

קטלוג הלימודים
תשס"ח 2007-2008

כתובת אתר לימודי הסמכה באינטרנט
www.undergraduate.technion.ac.il

כתובת אתר לימודי מוסמכים באינטרנט
www.graduate.technion.ac.il

כדי למנוע סרבול, נכתב הקטלוג בלשון זכר
אך כל האמור בלשון זכר מתייחס, כמובן, גם ללשון נקבה.

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

הקטלוג נמכר בחנות הספרים "מכלול".
קיימת אפשרות להזמנה בכתב לפי הכתובת :
"מכלול", בנין צ'רצ'יל
קרית הטכניון, חיפה 32000
טל' 04-8322970

עריכה : עדנה אדלר - מזכיר לימודי הסמכה, יהודית גולן - מזכיר ביה"ס ללימודי מוסמכים
הפקה ממוחשבת : מוטי רוזנברג, רותי רוזנטל, יוסי טקץ (ענ"מ)
הקלדת פרשיות הלימוד : טלי כץ, לבנה בן-שבת
הפקת פרשיות הלימוד : יחידת הדפוס, הטכניון
עריכה גרפית : מילוא שור
עיצוב השער : גסטליט חיפה
הדפסה : יחידת הדפוס, הטכניון

הקדמה

מאז כינונו בשנת 1924, הכשיר הטכניון כ-58,000 בוגרי תואר ראשון בהנדסה, מדעים, ארכיטקטורה, רפואה והוראה. רק בשנת 1956 נוסד בית הספר ללימודי מוסמכים, אשר במשך יובל שנות פעילותו הכשיר כ-14,000 בעלי תואר שני (כולל מנהל עסקים) וכ-3,500 בעלי תואר דוקטור בתחומים הנ"ל.

כיום מוכר הטכניון בעולם כאחת האוניברסיטאות המובילות בהכשרת מדענים ומהנדסים, בוגרי הטכניון תופסים עמדות מרכזיות במשק הישראלי. הם מובילים את המחקר הבסיסי והיישומי במוסדות להשכלה גבוהה ובתעשיות המדע. הם עוסקים בניהול מפעלי תעשייה ובניה, בתכנון עירוני ואזורי, בפיתוח מקורות מים ואנרגיה וברפואה, והם מפלסים דרכים חדשות שהביאו למהפכת ההייטק.

הכשרת כוח אדם מיומן, עתיר ידע ובעל כושר ביצוע מעולה היא שליחות לאומית שהטכניון נטל על עצמו מאז ייסודו. כיום לומדים כ-9000 סטודנטים ב-50 המסלולים לתואר ראשון, וכ-3,500 סטודנטים ב-30 המסלולים לתארים מתקדמים, במסגרת בית הספר ללימודי מוסמכים ע"ש גייקובס.

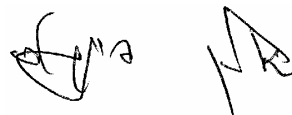
הטכניון רואה חשיבות רבה בלימודים לתארים גבוהים ומקדיש מאמצים ומשאבים רבים לבית הספר ללימודי מוסמכים ולתלמידיו. כמחצית המשתלמים לתואר שני ומרבית המשתלמים לדוקטורט נהנים ממלגות נדיבות המאפשרות להם להשקיע את מלוא זמנם בלימודים. סטודנטים רבים משלבים עבודה בתעשייה ובמקומות אחרים עם לימודים לתואר גבוה. הטכניון רואה חשיבות רבה בערוץ זה המקדם את הרמה המקצועית בתעשייה ובמשק ומהווה ערוץ לתקשורת דו-כיוונית בינם לבין הטכניון.

קטלוג זה הנו משותף ללימודי הסמכה ולימודי מוסמכים. הקטלוג נותן תמונה מלאה של תכניות הלימודים בטכניון, תקנוניו, ויחידות העזר לסטודנט. הוא מאפשר לסטודנט לבחור ולתכנן את דרכו הן לטווח הקרוב והן לטווח הארוך.

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



פרופ' משה שפיטלני
דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים
ע"ש גייקובס



פרופ' אלון פינקוס
דיקן לימודי הסמכה

לוח השנה האקדמית - לימודי הסמכה

סמסטר חורף			הסמסטר כולל 70 ימי הוראה
ט' בחשון	21.10.07	יום הכוון וטקס פתיחת שנת הלימודים תשס"ח.	
י' בחשון	22.10.07	פתיחת שנת הלימודים תשס"ח.	
י"ב בחשון	24.10.07	עצרת זיכרון ליצחק רבין ז"ל. הפסקת לימודים בין 12:30 - 13:30.	
י' בטבת	19.12.07	צום י' בטבת. אין לקיים בחינות או בחנים.	
כ"ב בשבט	29.1.08	יום אחרון ללימודי סמסטר חורף.	
כ"ז בשבט - כ"א באדר א'	3.2 - 27.2.08	בחינות סמסטר חורף - מועד ראשון.	
כ"ט באדר א' - כ"ג באדר ב'	6.3 - 30.3.08	בחינות סמסטר חורף - מועד שני.	
סמסטר אביב			הסמסטר כולל 70 ימי הוראה
כ"ט באדר א'	6.3.08	יום הכוון וטקס פתיחת סמסטר אביב.	
ב' באדר ב'	9.3.08	פתיחת סמסטר אביב.	
י"ג באדר ב'	20.3.08	תענית אסתר - אין לקיים בחינות או בחנים.	
י"ד באדר ב'	21.3.08	פורים - המוסד סגור.	
ט"ו - כ' בניסן	20.4 - 25.4.08	פסח - המוסד סגור.	
כ"ה בניסן	30.4.08	ערב יום השואה - אין לקיים בחנים אחר"צ.	
כ"ז בניסן	1.5.08	עצרת ליום השואה והגבורה. הפסקת לימודים 12:30 - 14:30 - אין לקיים בחנים.	
א' באייר	6.5.08	ערב יום הזכרון לחללי מערכות ישראל סיום לימודים בשעה 18:30. אין לקיים בחנים.	
ב' באייר	7.5.08	יום זיכרון לחללי מערכות ישראל - הפסקת לימודים 12:30 - 14:30.	
ג' באייר	8.5.08	יום העצמאות - המוסד סגור.	
ה' בסיון	8.6.08	ערב חג השבועות - אין לימודים.	
ו' בסיון	9.6.08	חג שבועות - המוסד סגור.	
כ"ג סיון	26.6.08	יום אחרון ללימודי סמסטר אביב.	
כ"ז בסיון - כ"ב בתמוז	30.6 - 25.7.08	בחינות סמסטר אביב - מועד ראשון.	
ט"ו אלול - י"ד בתשרי	15.9 - 13.10.08	בחינות סמסטר אביב - מועד שני.	
י"ז בתמוז	20.7.08	צום י"ז בתמוז - אין לקיים בחינות.	
סמסטר קיץ			הסמסטר כולל 35 ימי הוראה
כ"ד בתמוז	27.7.08	פתיחת סמסטר קיץ.	
ט' באב	10.8.08	צום ט' באב - אין לימודים.	
י"ד באלול	14.9.08	יום אחרון ללימודי סמסטר קיץ.	
כ"ט באלול	29.9.08	ערב ראש השנה - אין לקיים בחינות.	
א' - ב' בתשרי תשס"ט	30.9 - 1.10.08	ראש השנה - המוסד סגור.	
ג' בתשרי	2.10.08	צום גדליהו - אין לקיים בחינות.	
ט"ו באלול - י"ד בתשרי	15.9 - 13.10.08	בחינות סמסטר קיץ - מועד ראשון	
ט' - י' בתשרי	8 - 9.10.08	ערב יום כיפור ויום כיפור - המוסד סגור.	
י"ד - כ' בתשרי	13 - 19.10.08	ערב סוכות, סוכות, חוה"מ סוכות.	
כ"א - כ"ב בתשרי	20 - 21.10.08	הושענא רבה שמחת תורה, המוסד סגור.	
כ"ז תשרי	26.10.08	יום הכוון וטקס פתיחת שנת הלימודים תשס"ט.	
כ"ח תשרי	27.10.08	פתיחת שנה"ל תשס"ט.	

לוח השנה האקדמית - לימודי מוסמכים

סמסטר חורף תשס"ח		
תחילת הלימודים		
22.10.07		
22.10.07	עד	דחייה או ביטול התחלת לימודים - ללא חיוב שכ"ל
30.11.07	עד	חיוב ב-1/3 שכ"ל
31.12.07	עד	חיוב ב-2/3 שכ"ל
22.10.07	עד	הרשמה למקצועות
19.11.07	עד	הוספה וביטול מקצועות
05.11.07	עד	בקשה לחופשה/הפסקה (לסטודנט ותיק) - ללא חיוב שכ"ל
30.11.07	עד	חיוב ב-1/3 שכ"ל
31.12.07	עד	חיוב ב-2/3 שכ"ל
22.11.07	עד	בקשת הלוואה
29.01.08		יום אחרון ללימודים בסמסטר חורף
סמסטר אביב תשס"ח		
הרשמה לסמסטר אביב תשס"ח		
30.11.07	עד	
תחילת הלימודים		
09.03.08		
23.03.08	עד	דחייה או ביטול התחלת לימודים - ללא חיוב שכ"ל
15.04.08	עד	חיוב ב-1/3 שכ"ל
31.05.08	עד	חיוב ב-2/3 שכ"ל
09.03.08	עד	הרשמה למקצועות
06.04.08	עד	הוספה וביטול מקצועות
23.03.08	עד	בקשה לחופשה/הפסקה (לסטודנט ותיק) - ללא חיוב שכ"ל
15.04.08	עד	חיוב ב-1/3 שכ"ל
31.05.08	עד	חיוב ב-2/3 שכ"ל
09.04.08	עד	בקשת הלוואה
30.04.08	עד	הגשת בקשה למלגה לסמסטר א' תשס"ט
30.04.08	עד	הגשת בקשה למעונות לסמסטר א' תשס"ט
31.05.08	עד	הגשת בקשה למלגת קיץ תשס"ח
26.06.08		יום אחרון ללימודים בסמסטר אביב
סמסטר קיץ תשס"ח		
תחילת הלימודים		
27.07.08		
14.09.08		יום אחרון ללימודים בסמסטר קיץ
מועדי החופשות והבחינות הן בהתאם ללוח השנה האקדמית בלימודי הסמכה		
טקסי הענקת תארים		
22.05.08		טקס הענקת תארי דוקטור
12.06.08		טקס הענקת תארי מגיסטר

תוכן העניינים

163	הפקולטה לפיסיקה		
172	הפקולטה לכימיה		
180	הפקולטה לביוולוגיה		
187	הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים		
199	המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים	8	תעודת המוסד וחזון הטכניון
215	הפקולטה למדעי המחשב	9	תולדות הטכניון
232	הפקולטה לרפואה	10	קרית הטכניון
240	הפקולטה להנדסת חומרים	11	המבנה הארגוני של הטכניון
247	המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות	11	בעלי תפקידים בטכניון
249	הפקולטה להנדסה ביו-רפואית	13	היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ
258	התכנית הבין-יחידתית למתמטיקה שימושית	13	המרכז לחינוך קדם אקדמי
259	התכנית הבין-יחידתית לביוטכנולוגיה	14	הספריות בטכניון
260	התכנית הבין-יחידתית לננו-מדעים וננו-טכנולוגיה	15	מחקר
262	התכנית הבין-יחידתית להנדסת פולימרים	15	מרכז המחשבים ע"ש טאוב
263	התכנית הבין-יחידתית להנדסת מערכות	16	לשכת דיקן הסטודנטים
264	התכנית הבין-יחידתית להנדסת תכן וייצור	19	אגודת הסטודנטים בטכניון (אס"ט)
265	התכנית הבין-יחידתית למגיסטר להנדסה כללי		
	חלק ב' - לימודי הסמכה ומסלולי לימוד		
		24	מסלולי הרשמה ומסלולי לימוד לתואר ראשון
		26	מסלול מלא"ך
		26	תנאי קבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון
		26	מהלך הלימודים
		27	תקנות ונהלים בלימודי הסמכה
	חלק ג' - לימודי מוסמכים		
		36	דרישות לימודיות וניסוח התארים המוענקים
		38	מידע כללי, רישום
		39	בוגרי מכללות
		39	בוגרי אוניברסיטאות מחו"ל
		39	שכר לימוד
		40	מלגות
		41	מעונות
		42	הלוואות
		42	בקשות לשינוי פעילות
		42	מקצועות לימוד
		43	מבחנים באנגלית
		44	טיפול בתלונות סטודנטים
		44	שונות
		45	ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים (אסת"ג)
		47	תקנות לימודי מוסמכים
	חלק ד' - היחידות האקדמיות		
		60	הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית
		90	הפקולטה להנדסת מכונות
		102	הפקולטה להנדסת חשמל
		119	הפקולטה להנדסה כימית
		129	הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
		135	הפקולטה להנדסת אורינוטיקה וחלל
		140	הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול
		151	הפקולטה למתמטיקה
	נספחים		
		562	תקנון משמעתי לסטודנטים
		567	האתיקה של המחקר המדעי : ערכים וכללי יסוד
		568	נוהל למניעת הטרדה מינית
		571	חוק זכויות הסטודנט

חלק א' כללי

תעודת המוסד וחזון הטכניון
תולדות הטכניון
קרית הטכניון
בעלי תפקידים בטכניון
היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ
המרכז לחינוך קדם אקדמי
הספריות בטכניון
מחקר
מרכז המחשבים ע"ש טאוב
לשכת דיקן הסטודנטים
אגודת הסטודנטים בטכניון (אס"ט)

תעודות המוסד

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

להקנות לסטודנטים של המוסד ערכי חינוך כלליים; המוסד יעשה למען התעודות הנזכרות מבלי להפלות איש...

לשרת את מדינת ישראל ואת משקה הן במתן עצה, הן במחקר והן בדרכים מתאימות אחרות, ולשרת את אוכלוסיית המדינה על-ידי עריכת סידרת לימודים והרצאות, הוצאת ספרים ופעולות אחרות מעין אלו בשטחים שצויינו לעיל...

חזון הטכניון

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

מתוך החוקה של הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל



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 שעתידיים היו לבנות מחדש את המדינה הצעירה-ישנה. במשך למעלה מ-80 שנה סיימו לימודיהם בטכניון כ-72,000 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 הראשוני בו יש לנקוט הוא 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" (Hilfsverein der deutschen Juden), 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 לוי 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 הפילנתרופ האמריקאי ג'ייקוב שץ. יהודים אמריקאים נוספים כמו סייורס 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 שנועד 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 בא 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 חיוק 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 תעשייה 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.

רא"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 מעוונות הסטודנטים ונוספו יחידות חדשות כמו 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 אפלוגי כנשיא הטכניון.

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



קרית הטכניון

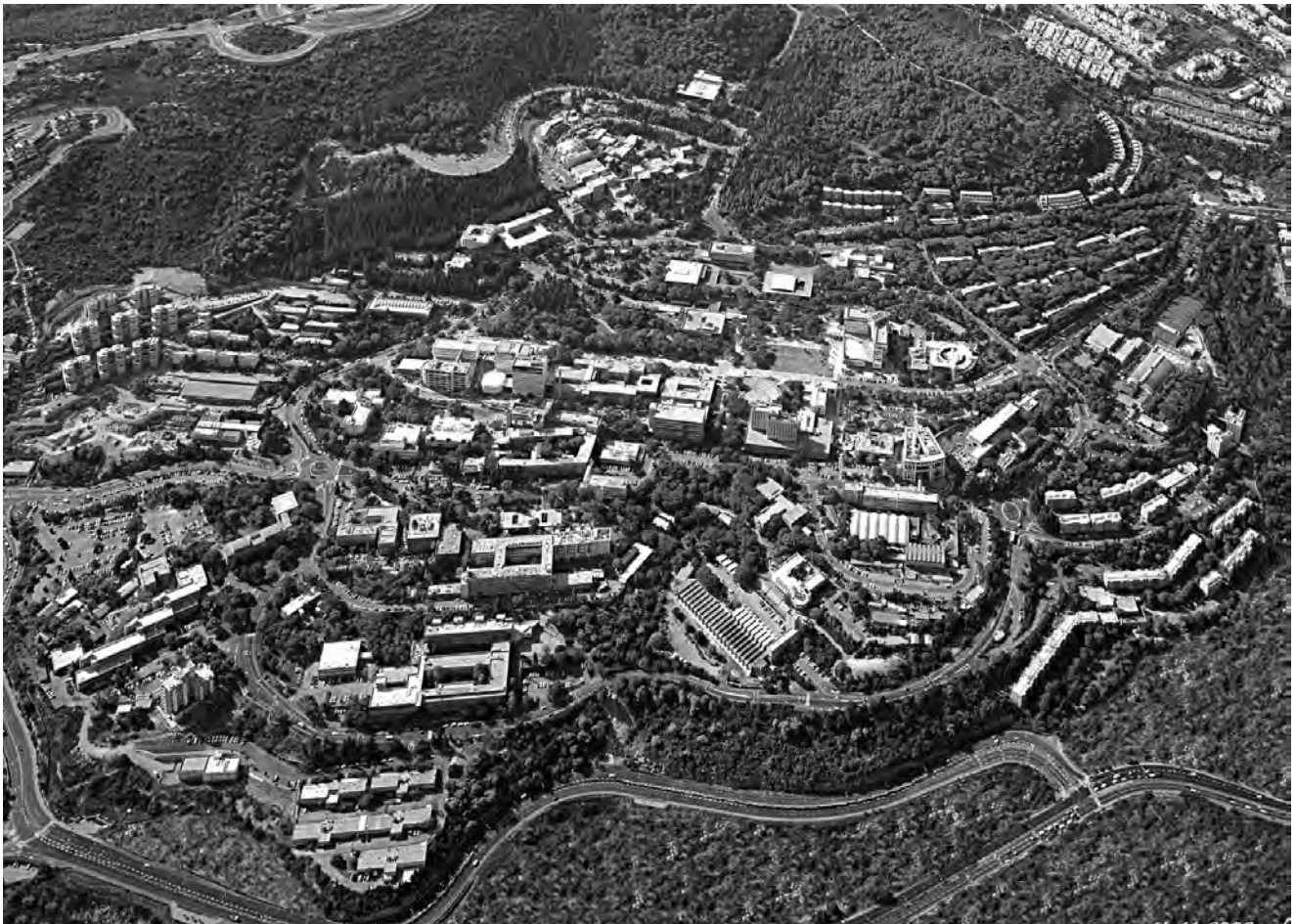
קרית הטכניון ממוקמת בשטח בן 1350 דונם על הכרמל בצמוד לנווה שאנן. האתר נבחר על ידי דוד בן גוריון ז"ל, ראש הממשלה דאז, ואבן הפינה נורתה ב-1953.

את האמצעים להקמת הקריה גייסו אגודות דורשי הטכניון בארץ ובעולם, בעיקר בארה"ב ובריטניה, וממשלת ישראל אשר השתתפה במקביל למימון הבנייה. נבנו למעלה מ-100 בניינים: ביניהם בניין הספריה המרכזית על שם אלישר, בית העצרת על שם צ'רצ'יל, בית הסנט בו שוכנות היחידות המינהליות המרכזיות ובית הסטודנט על שם שיין המשמש את פעילויות אגודת הסטודנטים. עם השנים נוספו מרכז ספורט ושתי בריכות שחייה, בית הכנסת "אוהל אהרון", אולם קולנוע. מרכז מידע לסטודנטים, מעונות לסטודנטים, אמפיתאטרון ע"ש קלנר (1500 מקומות), מרכז הסגל ע"ש לאו וגיליה פורשהיימר ובצמוד לו משכנו של מוסד שמואל נאמן למחקר מתקדם בניין טאוב למדעי המחשב ובניין רבין של הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, וכמובן בניינים ליחידות אקדמיות ומכוני מחקר ומעבדות.

בקמפוס בקרית הטכניון לומדים למעלה מ-12,500 סטודנטים. ב-18 פקולטות ומחלקות. כן מצויים בקריה מבנים למעבדות, מכוני מחקר, מתקני ניסוי ומרכז מחשבים.

בנוסף לכך, קיימים בקריה שירותים שונים לרווחת השוהים בה כגון: הסעה למגרשי חניה ותחבורה ציבורית, שרותי הסעה, חנות "מכלול", דואר, בנק, טלפונים ציבוריים ושירותי רפואה.

בבת גלים, סמוך לבית החולים רמב"ם, נבנה בניין הפקולטה לרפואה, ע"ש ברוך ורות רפפורט, ובו מתרכזת פעילותם של מדעני הפקולטה והמכון למחקר במדעי הרפואה ע"ש משפחת רפפורט.



המבנה הארגוני של הטכניון

הטכניון מתנהל בהתאם לחוקה ולתקנון, לתקנות האקדמיות ולנהלים האקדמיים. לטכניון מספר רשויות: הקורטוריון, הוועד המנהל, המליאה האקדמית, הסנט, מועצות בתי הספר, מועצות היחידות האקדמיות (פקולטות, מחלקות), 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 ומחוצות; בעלי תפקידים בטכניון: הנשיא, המשנים לנשיא, הסגנים לנשיא, דיקן הסטודנטים, דיקן לימודי הסמכה, דיקן בית הספר ללימודי מוסמכים, דיקן היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, נציגי הסגל האקדמי, ארגוני העובדים והסטודנטים וכן נציגי מוסדות ורגונים 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 25 חברים, ביניהם 17 נציגי ציבור חברי הקורטוריון. לוועד המנהל הסמכויות של הקורטוריון פרט לעניינים אקדמיים ועניינים אחרים שיוצאו מפעם לפעם מתחום סמכויותיו. הוועד המנהל מתכנס כשש פעמים בשנה.

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

הסנט הוא הרשות הקובעת את כל העניינים האקדמיים של הטכניון ובין היתר: תוכניות הוראה, מערכות בחינות וניהולן, כללים לקבלת סטודנטים ותוכניות לקידום המחקר, פיקוח על החינוך והמשמעת של הסטודנטים ועל שלומם ורווחתם במסגרת הטכניון. הסנט אחראי על לימודי הסמכה, לימודי מוסמכים ולימודי המשך, הסנט מאשר מינויים והעלאותם בדרגה של חברי הסגל האקדמי, וממנה את כל נושאי התפקידים האקדמיים. כן ממנה הסנט את בתי הדין המשמעתיים לסגל ולסטודנטים. יו"ר הסנט הוא הנשיא. הסנט פועל באמצעות ועדות שונות (נבחרות ומתמנות) כגון: ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים, ועדת הקבע לתארי כבוד ופרסי כבוד (המשותפת לסנט ולוועד המנהל) ועדת הקבע למינוי סגל בכיר ולקביעות, ועדת הקבע לחברי סגל במסלול ללא קביעות, ועדת המחקר, הוועדה לפיתוח אקדמי (הכוללת נציגים של הוועד המנהל), הוועדה הכללית טכניונית המשותפת לסגל האקדמי ולסטודנטים, ועדת פיתוח והיגוי לתקשוב, ועדת הספרייה ועוד. הסנט מתכנס לפחות שש פעמים בשנה.

הוועדה המרכזת של המליאה האקדמית והסנט מכינה את ישיבות המליאה האקדמית, הסנט וועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים וכן דנה בעניינים אישיים, שאינם נדונים במליאה האקדמית או בסנט. יו"ר הוועדה המרכזת הוא הנשיא. הוועדה המרכזת מתכנסת לישיבות מן המניין בדרך כלל מדי שבוע במהלך השנה האקדמית. במידת הצורך מתכנסת הוועדה המרכזת גם לישיבות שלא מן המניין.

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

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 בלימודי הסמכה ובלימודי מוסמכים, עם חברי הסגל, החוקרים, הסגל הטכני והמנהלי של היחידה ועם חברי סגל היחידה המשתלמים בחו"ל. הוא יושב בראש מועצת היחידה, האחראית, בפיקוח הסנט, 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.

בעלי תפקידים בטכניון

הקורטוריון - נושאי התפקידים:

יושב ראש כבוד
אינג' עוזיה גליל
השופט משה לנדוי
מר הנרי טאוב

יושב ראש
מר לורנס גיקיי

משנים ליו"ר
אלוף (מיל.) עמוס חורב
מר נורמן זיידן

סגן ליו"ר
מר מרטין קלנר

הוועד המנהל

מר יורם אלסטר - יו"ר
אינג' שאול איבצן
גב' רות אלון
פרופ' רחל אלתרמן
פרופ' יצחק אפליג
ד"ר זאב בון
אינג' יצחק בן-דב
אינג' עוזיה גליל
מר לורנס גיקיי
פרופ' שמעון הבר
פרופ' יהושע זאבי
ד"ר יורם זבה
פרופ' יוסף זינגר

אלוף (מיל.) עמוס חורב
מר חיים ירון
פרופ' צבי כוכבי
ד"ר שלמה מרקל
אלוף (מיל.) שלמה ענבר
פרופ' פאול פייגין
פרופ' זלמן פלמור
גב' רינה פרידור
פרופ' אוריאל רוטבלום
מר שמואל רותם
ד"ר יעקב רזון
ד"ר מקס ו. רייס
אינג' יצחק שטרייפלר-שביט

הנהלה

נשיא
משנה בכיר לנשיא
משנה לנשיא לעניינים אקדמיים
משנה לנשיא למחקר
משנה לנשיא ומנכ"ל
סגן נשיא לקשרי חוץ ופיתוח משאבים

פרופ' יצחק אפליג
פרופ' פאול פייגין
פרופ' משה סידי
פרופ' משה איזנברג
פרופ' צבי כוכבי
פרופ' פרץ לבאי

דיקנים כלל טכניונים

דיקן לימודי הסמכה
דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים
דיקן היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ
דיקן הסטודנטים

פרופ' אלן פינקוס
פרופ' משה שפיטלני
פרופ' שמאי שפיזר
פרופ' שמעון הבר

ראשי היחידות האקדמיות

דיקן הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית
 דיקן הפקולטה להנדסת מכונות
 דיקן הפקולטה להנדסת חומרים
 דיקן הפקולטה להנדסת חשמל
 דיקן הפקולטה להנדסה כימית
 דיקן הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
 דיקן הפקולטה להנדסת אוירונטיקה וחלל
 דיקן הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול
 דיקן הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים
 דיקן הפקולטה לרפואה
 דיקן הפקולטה למתמטיקה
 דיקן הפקולטה לפיסיקה
 דיקן הפקולטה לכימיה
 דיקן הפקולטה לביולוגיה
 דיקן הפקולטה למדעי המחשב
 דיקן הפקולטה להנדסה ביו-רפואית
 ראש המח' להוראת הטכנולוגיה והמדעים
 ראש המח' ללימודים הומניסטיים ואמנויות

בעלי תפקידים נוספים

סגן המשנה הבכיר לנשיא
 סגן המשנה הבכיר לנשיא לקשרי חוץ אקדמיים
 סגן המשנה לנשיא לעניינים אקדמיים
 סגן מנכ"ל למערכות מידע
 סגן מנכ"ל לענייני בטיחות
 ראש המרכז לחינוך קדם אקדמי
 ראש תוכנית המצויינים
 מנהלת הספרייה המרכזית ע"ש אלישר
 פרופ' משה שיינטוך
 פרופ' יגאל קומם
 פרופ' זלמן פלמור
 פרופ' אדם שורץ
 פרופ' יעקב ליפשיץ
 פרופ"ח ש. גפשטיין
 פרופ' אלפרד ברוקשטיין
 ד"ר נורית רויטברג

ראשי אגפים

משנה למנכ"ל
 ראש אגף בינוי ותחזוקה
 ראש אגף נכסים והשקעות
 ראש אגף משאבי אנוש
 ראש אגף קשרי ציבור ופיתוח משאבים
 מבקרת הטכניון
 מר אלחנן אופנהיימר
 אינג' דן אורדן
 מר ירון איל
 גב' שרה קנטי
 מר שמעון ארבל
 גב' אפרת רוז

פרופ' ארנון בנטור
 פרופ' מיכאל שפירא
 פרופ' אמיל זולטיאבנקו
 פרופ' ישראל צידון
 פרופ' יכין כהן
 פרופ' יובל שהם
 פרופ' עמרי רנד
 פרופ' בועז גולני
 פרופ' ירח דויטשר
 פרופ' אדו פרלמן
 פרופ' ברוך סולל
 פרופ' יוסף אברון
 פרופ' מנחם כפתורי
 פרופ' יורם רייטר
 פרופ' עודד שמואלי
 פרופ' יוסף מזרחי
 פרופ' אברהם ברמן
 פרופ' שרלוט שפירא



נשיא הטכניון, פרופסור יצחק אפליוג (משמאל) ודיקן לימודי הסמכה, פרופ' אלן פינקוס (במרכז)
 מעניקים תעודות "בוגר הטכניון"

היחידה ללימודי המשך ו לימודי חוץ

הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל הינו מוסד להשכלה גבוהה אשר שם לו למטרה לקדם ולהפיץ ידע באמצעות ההוראה והמחקר בשטחי המדע השימושי והטהור בהנדסה, טכנולוגיה, רפואה, וניהול.

היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ הינה יחידה כלל-טכניונית המתמחה בארגון ופיתוח תוכניות לימודים לבוגרי מוסדות להשכלה גבוהה בתחומי המדעים המדויקים בכלל ולמהנדסים בפרט, כמו גם לעובדים מקצועיים בכירים בענפים שונים של ההנדסה והמינהל באמצעות לימודים מתקדמים, קורסים, השתלמויות כנסים ימי עיון והתמחויות מגוונות בשיתוף הפקולטות.

היחידה מקיימת לימודי הסבה למהנדסים ומכשירה אקדמאים מהמדעים המדויקים. פיתוח התוכניות נעשה בתאום עם ענפי התעשייה הטכנולוגית המודרנית והתכניות נועדו לאפשר הכשרה שתבטיח את מקומם בשורה הראשונה של היצור והפיתוח.

המשימות של לימודי המשך הן בקידום, עדכון והעשרת הידע של מהנדסים, מדענים, רופאים וקהלים נוספים תוך שמירת זיקה למשימות האקדמיות של הטכניון - ובהתאם לצרכי המשק והתעשייה.

חבר המרצים מורכב מחברי הסגל האקדמי של הטכניון ומרצי חוץ, מומחים במקצועותיהם.

היחידה פועלת בקמפוס הטכניון בחיפה, וכן בשלוחות הטכניון בתל-א, הקיימת כבר כ-50 שנה. הפעילות באיזור המרכז חשובה ביותר לטכניון ומסייעת להרחבת פעילות הטכניון בקהלים שאינם מגיעים בדרך אחרת לקמפוס בחיפה.

לראשונה, משנת הלימודים תשס"ה, היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ תפתח מכינה קדם אקדמית בשלוחה בתל-אביב, בשיתוף עם המרכז לחינוך קדם אקדמי.

הלימודים ביחידה מתקיימים עפ"י שעות אחה"צ והערב.

לקבלת תכניות הלימודים ולפרטים נוספים:

בחיפה: טל' 04-8225151, פקס' 04-8294466

בתל-אביב: טל' 03-6966662

לימוד מקצועות מלימודי הסמכה במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ

הרשמה ללימודי המשך ולימודי חוץ (לקורסים סדירים של לימודי הסמכה) מתבצעת במשרדי היחידה בחיפה ובתל-אביב. ניתן ללמוד מקצועות הסמכה במסגרת היחידה, רק באישור מורה המקצוע ומרכז לימודי הסמכה של הפקולטה המציעה את המקצוע. סטודנט מן המניין בטכניון, שלמד בעבר בלימודי החוץ של הטכניון מקצועות טכניוניים, יוכל להגישם להכרה כמקצועות לתואר. הפקולטה תבדוק ותמליץ על אותם המקצועות שהיא מוכנה להכיר לתואר, בפני דיקן לימודי הסמכה. לא יוכרו מקצועות שהציון בהם פחות מ-65. מקצועות שנלמדו בתקופה בה הסטודנט היה מורחק מן הטכניון לפי התקנון המשמעותי, לא יוכרו הן למתן ציון והן למתן פטורים. כן לא יוכרו מקצועות אלא אם הם נלמדו בחמש השנים שלפני קבלתו של הסטודנט לטכניון. המקצועות שיוכרו, ייקלטו עם הציון. מקצועות שנלמדו במסגרת לימודי חוץ יכולים לסייע לתלמיד להתקבל לטכניון.

המרכז לחינוך קדם אקדמי

המרכז ללימודים קדם אקדמיים מקיים לימודי הכנה לטכניון במקצועות מתמטיקה, פיזיקה, אנגלית, כתיבה מדעית, עברית (לעולים). כמו כן משולב במכינת המרכז קורס הכנה לבחינת המיון של הטכניון בארכיטקטורה.

אוכלוסיית הלומדים במרכז מורכבת מהקבוצות הבאות:

1. ישראליים

א. בעלי תעודת בגרות מלאה המעוניינים לשפר את הישגיהם, ובעלי ציון פסיכומטרי של 500 ומעלה.

ב. בעלי תעודת בגרות חלקית, המעוניינים להשלים את תעודת הבגרות במסגרת המכינה, ובעלי ציון פסיכומטרי של 550 ומעלה.

ג. חסרי תעודת בגרות, בעלי 12 שנות לימוד, בעלי ציון פסיכומטרי 550 ומעלה.

2. עולים

בעלי תעודת בגרות מלאה מחו"ל המעוניינים ללמוד בטכניון חייבים בתעודת מכינה במקצועות מתמטיקה, פיזיקה, אנגלית ועברית.

3. מועמדים לפקולטה לארכיטקטורה

סטודנטים אשר עומדים בסכם קבלה לפקולטה לארכיטקטורה והנדרשים לעמוד בבחינת המיון של הפקולטה, להם מציע המרכז קורס מיומנויות גרפיות לעידוד ופיתוח חשיבה יצירתית. הקורס הינו בן 70 שעות לימוד.

4. סטודנטים שהתקבלו לטכניון

סטודנטים שהתקבלו לשנה א' בטכניון ומעוניינים לרענן את ידיעותיהם במתמטיקה ובפיזיקה ואף לשפרן, להם מציע המרכז קורסי קדם במתמטיקה ובפיזיקה בן 50 שעות לימוד כל קורס. כמו כן מציע המרכז לסטודנטים אלה קורסים להשלמות בפיזיקה, הכוללים את הפרקים מכניקה, חשמל ומגנטיות, וזאת כהכנה למבחן הסיווג במקצוע זה.

תלמידים לאחר שירות צבאי יכולים להגיש בקשה למלגה מטעם משרד הבטחון והאגודה לקידום החינוך. המלגה תינתן עפ"י זכאות. בנוסף לכך מוקצים מעונות לתלמידים הזקוקים להם עפ"י זכאות.

לימודיהם של תלמידים עולים שלא שרתו בצבא ממומנים ע"י מנהל הסטודנטים עפ"י זכאות.

לכל התלמידים ניתנים שעורי חונכות אחה"צ כתגבור.

לפרטים נא להתקשר לטל' 04-8294536/7.

E-mail: kdam@tx.technion.ac.il

אינטרנט:

www.mechina.technion.ac.il

הספריות בטכניון

מערכת הספריות בטכניון מורכבת מהספרייה המרכזית וספריות היחידות האקדמיות. בספריות יש למעלה ממיליון כרכים וכ-9500 כתבי-עת שוטפים, רובם מתקבלים באופן אלקטרוני בלבד.

אוספי הספריות הינם בתחומים הבאים:

הנדסה, ארכיטקטורה, מדעים מדויקים, מדעי החיים ורפואה.

לספריות הטכניון אתר באינטרנט דרכו קיימת גישה לקטלוג המרכזי, למגוון מאגרי מידע לחיפוש ספרות, לכתבי-עת אלקטרוניים ולטקסטים אלקטרוניים נוספים. הוראות שימוש מפורטות באתר הספרייה שכתובתו:

<http://library.technion.ac.il>

בקטלוג המרכזי מופיעים האוספים של כל ספריות הטכניון: ספרים, כתבי-עת, עבודות גמר, דוחות, תדפיסים, פטנטים ותקנים.

מחשבים: בכל הספריות מחשבים לשימושי ספרייה ולמידה. בספרייה המרכזית גם תקשורת אלחוטית למחשבים נישאים.

מדפסות מרכזיות: בספרייה המרכזית מדפסות מרכזיות הפועלות באמצעות כרטיס חכם, **כולל מדפסת בצבע.**

צילום: בספריות צילום בשירות עצמי באמצעות כרטיס חכם.

ספרי לימוד: אוסף גדול של ספרי לימוד נמצא בספרייה המרכזית לעיון ולהשאלה.

עותקים של ספרי הלימוד נמצאים גם בספריות היחידות.

השאלה: הסטודנטים, העובדים וחברי הסגל זכאים לקבל שירותי השאלה בכל ספריות הטכניון. קוראי חוץ יכולים לקבל שירותי השאלה, לאחר פתיחת כרטיס קורא בספרייה המרכזית. בספריות היחידות קיימות הגבלות על השאלת הספרים השימושיים באותה הפקולטה.

הרצאות מוקלטות: אוסף ממוחשב של הרצאות שצולמו בזמן השיעורים במקצועות שונים, והכולל את החומר הנלמד בסמסטר, ניתן לצפייה באמצעות רשת הטכניון. בנוסף, בספרייה האורקולית ובספרייה המרכזית הוקצו מחשבים מיוחדים למטרה זו.

הספרייה המרכזית ע"ש אלישר

8292507/2503	מזכירות
8292504/2521	מחלקת ההשאלה
8292520/2513	יעץ
הספריות היחידות	
8292019	הספרייה האור-קולית
	בנין אולמן, אגף מ. קרסו
8292731	הנדסה אזרחית וסביבתית
8294010	ארכיטקטורה ובינוי ערים
8292082	הנדסת מכונות
8292038	הנדסת תעשייה וניהול
8293109	הוראת הטכנולוגיה והמדעים
8294569	הנדסת חומרים
8294773	הנדסת חשמל
8294283	מתמטיקה
8294126	הנדסה ביו-רפואית
8292310	הנדסת אוירונאוטיקה וחלל
8293075	הנדסה כימית והנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
8293734	כימיה וביולוגיה
8292385	המכון לחקר התחבורה
8295351	רפואה
8293535	פיסיקה
8294773	מדעי המחשב



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 תעשייה.

המחקר מבוצע 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, בשם 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. פעילות זו מבוצעת במוסד הטכניון עצמו ובחברות בנות שהן בבעלות מוסד הטכניון למו"פ בע"מ.

ארגונים מחקרים בטכניון

מכוני מחקר

המכון למצב מוצק

מכון לחקר החלל ע"ש נורמן והלן אשר

המכון למחקר המים ע"ש סטיבן ונסי 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

מוסד שמואל נאמן למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה

המכון למחקר במדעי הרפואה ע"ש משפחת רפפורט

פרויקטי 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 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 אירוננוטי

המרכז למחקר לבטיחות בעבודה והנדסת אנוש

המרכז למו"פ בחינוך טכנולוגי ומדעי והכשרה מקצועית

מרכז סמולר לפרוטיאומיקה

מרכז המחשבים ע"ש טאוב

הטכניון מעמיד לרשות תלמידיו והסגל שירותי תקשוב מתקדמים כיאה למוסד טכנולוגי מוביל. מרכז המחשבים ע"ש טאוב מספק שירותי מחשוב מקיפים לטכניון ומלווה את ההתפתחויות הטכנולוגיות המהירות בתחום.

שטחי פעולה עיקריים: פיתוח וניהול רשת תקשורת טכניונית, רשת המעונות, תמיכה במחשוב מבזר וניהול שרתי Unix, מחשוב עתיר ביצועים (מחשבי על), גישה לאינטרנט, רשתות מחשבים אישיים ושירותי יעוץ והדרכה.

מרכז המחשבים נותן שירותי תקשוב לאנשי סגל, חוקרים וסטודנטים ולצוות המנהלי של הטכניון. המחשבים ורשת התקשורת פועלים בכל שעות היממה ובכל ימי השבוע.

לטובת הסטודנטים מופעל שרת Unix ייעודי בו מקבל כל סטודנט אוטומטית עם כניסתו לטכניון חשבון מחשב, המלווה אותו במשך כל שנות לימודיו ומקנה לו כתובת קבועה לדואר אלקטרוני.

מרכז המחשבים מקים ומתחזק את תשתית המחשוב למערכות מנהליות בקמפוס כגון: מערכות ERP, מערך רישום סטודנטים המבוסס על מחשב IBM, שרתי UNIX ובסיס נתונים ORACLE.

תקשורת

בנין מרכז המחשבים (בנין מס' 560) הנמצא בלב הקמפוס הינו מרכז התקשורת של כל הקמפוס. מרכז המחשבים הוביל לפיתוח מואץ של הרשת המקומית בטכניון המבוססת כיום על הטכנולוגיה העדכנית ביותר: מתגי Ethernet מהירים הקושרים את הצמתים הפקולטיים למרכז המחשבים בערוצים של 100Mb/s ושל 1Gbps. כמו כן מספק מרכז המחשבים שירותי גישה בחיג ובקווי ADSL לרשת. חלק ניכר מחדרי המעונות (ובעתיד כולם) מצוידים בנקודות התחברות ישירה לרשת התקשורת. המגמה היא לספק לכל סטודנט גישה איכותית לרשת התקשורת הטכניונית ממקום מגוריו (בתחום או מחוץ לקמפוס).

נתב (Router) מרכזי מגשר את הטכניון לרשת כלל אוניברסיטאית בארץ ודרכה לאינטרנט.

מרכז המחשבים אחראי על קביעת סטנדרטים לצידוד תקשורת, מחשוב מבזר ותשתיות בקמפוס.

לשכת דיקן הסטודנטים

מחשב מבוזר

המחשב המבוזר מבוסס על פיזור שרתים ותחנות עבודה ביחידות האקדמיות ושרתים רבי עוצמה במרכז המחשבים.

המרכז נותן תמיכה בתפעול מערכות הפעלה Unix ובהתקנת תוכנות. כמו כן מספק מרכז המחשבים שירותי גיבוי מרכזיים.

מחשוב עתיר ביצועים וויזואליזציה

מחשוב עתיר ביצועים (מחשבי על) נגיש לקהילת חוקרי הטכניון באמצעות מחשבים מקומיים וגם דרך רשת התקשורת למרכז החישובים הבין אוניברסיטאי. יועצי המרכז מדריכים את החוקרים בעבודה על מחשבים מקביליים.

מרכז הויזואליזציה מספק לחוקרים בטכניון כלים מתוחכמים לויזואליזציה של תוצאות החישובים. ניתן ייעוץ מתקדם בתחום ושירותי הפקה מתקדמים לסרטי וידאו ומצגת מולטימדיה הניתנת לשילוב באינטרנט.

תוכנה

מרכז המחשבים מטפל ברכש מגוון תוכנות לטכניון, בהפצתן לתחנות קצה הפזורות בקמפוס ורכש רשיונות כלל קמפוסים למערכות הפעלה, לתוכנות משרד, לקומפילרים, ספריות מתמטיות וחבילות ייעודיות לגרפיקה, סטטיסטיקה ומגוון תחומים הנדסיים.

שרותי ייעוץ

יועצי מרכז המחשבים מסייעים לאנשי הסגל בשימושי מחשב למחקר והוראה ונותנים יעוץ אישי או דרך טלפון או דואר אלקטרוני במגוון רב של תוכנות ומערכות. נכתבים מדריכים ו-on line help, המופצים דרך השרתים המרכזיים. לקבלת מידע מעודכן על שירותים חדשים והודעות יש לפנות לאתר הטכניון ברשת www.technion.ac.il/link:computing.

סטודנטים יכולים לפנות בשאלות ובעיות בנושאי מחשב דרך המערכת helpdesk באתר: helpdesk@technion.ac.il

שרותי תחזוקה וביטוח ציוד

מרכז המחשבים מטפל בריכוז חוזי תחזוקת ציוד מחשבים, מדפסות וציודי תקשורת ובהסדרי ביטוח תחנות עבודה ומחשבים נישאים.

אינטרנט ואבטחה

האינטרנט משמש לתקשורת בין קהילות אקדמיות קרובות ומרוחקות. מרכז המחשבים תומך בפעילות זו בבניית ואחזקת שרת www טכניוני הכולל מערכת כניסה של דפי מידע טכניוניים. במערכת זו משתלבים האתרים הנכתבים ביחידות שונות בטכניון.

מרכז המחשבים קובע ומפעיל מדיניות לאבטחת מידע ואבטחת רשת התקשורת.

מחשבים אישיים

אנו עדים להתרחבות מהירה בתחום ולזמינות מחשב אישי לכל משתמש. מרכז המחשבים תומך בכל הסקטורים בקמפוס בשימוש ב-PC, בייעוץ ובטיפול בבעיות.

מרכז המחשבים מספק שירותי NDS (novel directory service) ושירותי ADS (active directory services). המרכז תומך בשרתי נובל, שרתי NT ו-Win2000. מופעל שרת Citrix המאפשר להרצת תוכנות PC מכל פלטפורמה.

אולמות ציבוריים

בבניין אולמן, ובאזור המעונות מותקנות לרשות הסטודנטים חוות מחשבי PC חדשות למגוון צרכי הוראה. זאת בנוסף לחוות המחשבים הפזורות בכל הבניינים בקמפוס אשר מצוידות במחשבים עדכניים המקושרים לרשתות מקומיות ודרך לרשת התקשורת המרכזית.

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 ומייצג 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. הלשכה מפעילה מספר יחידות הכפופות לדיקן.

היחידה לסיוע - מטפלת במתן סיוע אישי באמצעות מלגות, הלוואות ועזרה ליוצאים לשירות מילואים (ולת"ס), השתתפות במימון צילומי הרצאות).

היחידה לקידום סטודנטים - עוזרת לסטודנטים הנתקלים בקשיים לימודיים.

השרות הפסיכולוגי - מסייע לסטודנטים הנמצאים בלחץ נפשי.

היחידה לתעסוקה מקצועית ואיאסט"א - עוזרת לסטודנט להשתלב בשוק העבודה המקצועי ומטפלת בחילופי סטודנטים.

היחידה לתרבות וחברה - ממונה על קידום פעולות תרבות וחברה בקרב הסטודנטים.

משרד המעונות - מטפל בהקצאה, שיבוץ, תיפעול ואחזקה של המעונות.

היחידה לסיוע

משרדי היחידה נמצאים בבנין פישבך - כניסה מהמדורב סמוך לאולמן.

שעות קבלה: ימים א'-ה' שעות 10:00-13:00.

מלגות ומענקי סיוע

מענקי סיוע - אלה נקבעים על פי קריטריונים כלכליים מעיקרם, הם ניתנים רק לסטודנטים המבצעים פעילות קהילתית. סטודנטים במצוקה מוזמנים לפנות לשיחה אישית

מלגות פר"ח - הסטודנטים הפעילים בפרייקט מקבלים מלגה בשיעור 45% משכר הלימוד.

מלגות כ"א טכנולוגי - סטודנטים המשתתפים בפרייקט לקידום כח-אדם טכנולוגי מקבלים מלגה בשיעור 60% משכר הלימוד.

מלגות לספורטאים מצטיינים - ניתנות במגמה לעודד פעילות ספורטיבית בטכניון. מקבלי המלגות הינם סטודנטים מקרב חברי נבחרות הספורט של הטכניון.

הלוואות

הלוואות מקרן מלווה לתלמידי הטכניון, ניתנות לסטודנטים בתנאים נוחים. כמו כן יכול סטודנט להגיש בקשה להלוואה של משרד החינוך.

מעונות

לרשות הסטודנטים כ-4000 יחידות דיור במעונות הכוללות גם דירות לזוגות נשואים. חלוקת המעונות נעשית בעיקר על בסיס קריטריונים כלכליים-חברתיים.

השאלת ספרי לימוד

מספר רב של ספרי לימוד ניתנים להשאלה, לסמסטר, במחיר השאלה של 15% מערך הספר. ההשאלה מתבצעת באמצעות "מכלול".

השרות הפסיכולוגי ע"ש פיליפ ופרנסיס פריד

השרות מסייע לסטודנטים הזקוקים לעזרה בהתמודדות עם בעיות המציקות להם. ייעוץ פסיכולוגי ופסיכותרפיה, ניתנים במסגרת: פרטנית, זוגית או קבוצתית.

צוות פסיכולוגים ועובדים סוציאליים, מזמין כל סטודנט הנמצא בלחץ נפשי, לפנות למרכז אישית, או בטלפון 8292908/9 על מנת לקבוע פגישה (חסיון מובטח).

שעות הקבלה לפניות חדשות הן: 12:30-08:00. המרכז נמצא בבניין פריד, ליד מעונות סגל זוטור.

היחידה לקידום סטודנטים

צוות היחידה לקידום סטודנטים עוסק במתן ייעוץ חינוכי הקשור לארגון למידה והקניית שיטות לימודים יעילות לסטודנטים הנתקלים בקשיים לימודיים. מטרת הייעוץ היא לסייע לסטודנטים למצות את הפוטנציאל הלימודי שלהם על מנת שיוכלו להתמודד בהצלחה עם הדרישות האקדמיות של הפקולטה בה הם לומדים.

היועצות מסייעות לסטודנט, באמצעות שיחה אינדיבידואלית, לאתר את הבעיה ולמצוא דרכים להתמודד איתה.

הסטודנטים יכולים לפנות ליחידה ולקבל שעורי עזר פרטיים, בכל מקצועות הלימוד, מהחונכים שהם סטודנטים מצטיינים.

פעולות היחידה מכוונות בעיקר ל:

א. סטודנטים חדשים - הייעוץ ניתן על רקע של קשיי הסתגלות, הקניית הרגלי לימוד המותאמים לדרישות הסגל האקדמי, וקשיים בהתאמה לפקולטה.

ב. סטודנטים ששרתו במילואים - ייעוץ בארגון הלימודים וקביעת סדרי עדיפות חדשים.

ג. עולים חדשים - סיוע בהסתגלות למערכת האקדמית והחברתית.

ד. סטודנטים הנתקלים בבעיות למידה - התמודדות בבעיות עומס וארגון הלימודים, שחיקה וחרדת בחינות. כמו כן ניתן ייעוץ לסטודנטים בעלי לקויות למידה (דיסלקטים, דיסגרפים וכו'). סטודנטים המבקשים הקלות על רקע של לקות למידה, יחוייבו לעבור איבחון חדש על חשבונם ע"י מאבחן מטעם הטכניון.

ה. סטודנטים במצב אקדמי לא תקין - מתקיימות שיחות בניסיון לאתר את מקור הבעיות ולמצא פתרונות להתמודדות בטכניון או מחוצה לו.

כמו כן ניתן ייעוץ לסטודנטים הנתקלים בבעיות אישיות שונות וסטודנטים נכים.

סטודנטים המעוניינים בייעוץ מתבקשים לפנות לקביעת ראיון לחדר 410, בניין אולמן, בימים א'-ד' בין השעות 11:00-14:30, או להתקשר לטלפון 8294110/2.

יחידת התעסוקה המקצועית ואיאסט"א

מטרות היחידה לקרב בין האקדמיה ועולם העבודה באמצעות הכוון וייעוץ תעסוקתי, סיוע לסטודנטים ובוגרים במציאת תעסוקה מקצועית והשתלבות בשוק העבודה. צוות היחידה מעמיד לרשות הסטודנטים לתואר ראשון/תארים מתקדמים, מהנדסים ובוגרים מגוון פעילויות ושרותים:

יחידת התעסוקה המקצועית -

יריד תעסוקה - לכלל ציבור הסטודנטים ו/או בפקולטה.

ימי זרקור - שבועיים בפקולטות.

השמה - של סטודנטים ובוגרים במקומות עבודה.

הכוון וייעוץ תעסוקתי - בכתובת קו"ח והכנה לראיון עבודה.

ניתן לקבל חוברת הדרכה ביחידה.

הרצאות - אורח של מומחים מהתעשייה וההייטק.

סדנאות/הדרכות - לקבלת משרה.

סיורים לחברות/מפעלים - ברחבי הארץ.

איאסט"א - I.A.E.S.T.E. - הנו ארגון בינלאומי לחילופי סטודנטים להכשרה טכנית. ישראל חברה בארגון משנת 1951, כיום חברות בארגון למעלה מ-86 מדינות. היחידה מרכזת את פעילות איאסט"א בישראל, מטפלת בכל הקשור לחילופי סטודנטים ישראלים עם סטודנטים מחו"ל. החילופים מתבצעים בחודשי הקיץ למשך כ-8 שבועות, באוניברסיטאות או אצל מעסיקים שונים. ההרשמה בחודש נובמבר בכל שנה. רשאים להגיש מועמדותם סטודנטים בתואר ראשון בעלי ממוצע ציונים של לפחות 70 שצברו עד לתאריך ההרשמה, בתוכנית תלת שנתית 36 נקודות, ו-72 נקודות במסלול ארבע שנתי.

היחידה ממוקמת בבנין פישבך כניסה מהמדרחוב סמוך לאולמן.

קבלת קהל בימים א'-ה', בין השעות 10:00-12:00 או בתאום מראש בטל: 8292536/4240 פקס: 8325646.

, iaeste@tx.technion.ac.il , taasuka@tx.technion.ac.il

www.admin.technion.ac.il/iaeste

היחידה לתרבות וחברה

מטרות היחידה הן הרחבת והעשרת פעילות החברה והתרבות בטכניון בכלל ובמעונות הסטודנטים בפרט.

היחידה מפעילה מרכז קהילתי ומועדונים, ספריה לספרות יפה ומרכז מוסיקה, חוגים, ופרויקט לזרז ההסתגלות החברתית אקדמית של סטודנטים חדשים במעונות.

במסגרת "קרן וונש להרצאות ומופעים" מאורגנים: ערבי ג'אז ומוסיקה קלאסית, הצגות, והרצאות עם מיטב האומנים, היוצרים והסופרים בארץ.

היחידה פועלת בשיתוף פעולה הדוק עם אגודת הסטודנטים.

נוהל טיפול בתלונות סטודנטים

א. פניה לגורם הממונה - סטודנטים הנתקלים בבעיות אקדמיות או מינהליות ומרגישים כי נגרם להם עוול, מוזמנים לפנות לגורמים המתאימים לטיפול בבעיות. להלן הנחיות בדבר מסלול הפניה:

1. נושאים אקדמיים ופקולטיים

מומלץ לפנות למזכירות לימודי הסמכה/מוסמכים בפקולטה אשר תנתב את התלונה לגורם מתאים (מרצה הקורס, מרכז לימודי הסמכה/מוסמכים, סגן דיקן וכו'). אם לא נמצא פתרון משיבי רצון לבעיה שהתעוררה יכול הסטודנט לפנות לדיקן הפקולטה. אם הבעיה לא נפתרה במסגרת הפקולטה ניתן לפנות לדיקן ללימודי הסמכה/מוסמכים (רצוי בכתב בצרף מסמכים מסייעים), שיזמין את הסטודנט לשיחה אישית לפי הצורך ורוח הבקשה.

2. נושאים מנהליים

מומלץ לפנות לגורם המטפל האחראי (רמ"ד חשבונות סטודנטים בנושאי שכ"ל, קצין ביטחון בנושאי חניה וכד').

אם הבעיה לא באה על פתרונה, ניתן לפנות לדיקן הסטודנטים בכתב או להרשם לשיחה אישית. דיקן הסטודנטים מקבל סטודנטים אחת לשבוע בבית הסטודנט בקומת הקרקע. ההרשמה לשיחה במזכירות הדיקן.

ב. "נציב תלונות סטודנטים" - אם מוצו כל האפשרויות שפורטו לעיל לברור ועדיין לא נמצא פתרון משיבי רצון לבעיה שהתעוררה, אפשר להפנות את התלונה בצרף מסמכים רלוונטיים ל"נציב תלונות סטודנטים" כמוסבר להלן (הערה: תלונה שלא התבררה קודם בפני דיקן לימודי הסמכה/מוסמכים/דיקן סטודנטים, כמפורט למעלה, תוחזר לסטודנט ללא טיפול).

1. "נציב לתלונות הסטודנטים" הינו רשות עצמאית ונייטרלית המטפלת בפניות סטודנטים שלא באו על פתרון בצינורות המקובלים. הנציב פועל כבורר אובייקטיבי בין הסטודנט לבין רשויות וגורמים אקדמיים ומנהליים של המוסד. הוא שומע את הצדדים ויש לו גישה לכל מידע כתוב ורלוונטי.

2. כל סטודנט מן המניין יכול לפנות לנציב בכל נושא שבו הוא חש כי נגרם לו עוול, להוציא נושאים שנדונו בוועדות משמעת ובבית דין סנט וכן בנושאי מלגות סיוע וקבלה למעונות (החלטות בנושאים אלה מתקבלות בהליך מסודר ומשותף לרשויות הטכניון ואגודת הסטודנטים).

3. סטודנט ראשי לפנות לנציב על מנת להתייעץ עמו בדבר הגשת תלונה.

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

5. הנציב מקבל סטודנטים במשרדו של דיקן הסטודנטים בבנין פישבך, יש להרשם מראש אצל מזכירת דיקן הסטודנטים.

סטודנטים בלימודי הסמכה המשרתים במילואים

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

א. כללי

סטודנטים בלימודי הסמכה חייבים לדווח ולהציג אישור לקצינת הקישור ביחידתם על היותם סטודנטים.

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

1. סטודנט המקבל צו קריאה לשירות מילואים מעל 21 יום, ומבקש לקצר את משך התקופה ל- 21 יום, חייב לפנות לק. 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.

ב. נוהלי ולת"ם

1. להלן טבלת משכי השרות במילואים של הסטודנטים:

שנה אקדמית - 1 באוקטובר עד 31 ביולי

מסגרת לימודית	תקופת השרות	סה"כ ימי שרות
מכינות	12	12
לימודי הסמכה	21	21

2. בקשות ולת"ם יש להגיש תוך 7 ימים מיום קבלת צו הקריאה. על הבקשה להגיע למשרדנו לא יאוחר מ-45 יום לפני מועד היציאה לשרות.

אין לעכב את טופס הגשת הבקשה גם אם אין תאריכי בחינות.

3. תשובות לבקשות ניתן לקבל כשלושה שבועות לפני מועד היציאה.

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

5. יש להגיש בקשות הנוגעות אך ורק לתחום האקדמי. בקשות מטעמים כלכליים ובקשות אישיות יופנו ישירות ליחידה.

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

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

בקשות ולת"ם ניתן להגיש אצל רכזת ולת"ם בלשכת דיקן הסטודנטים, בנין פישבך כניסה מהמדרחוב סמוך לאולמן בשעות 10:00 עד 13:00, ימים א'-ה'.

ג. סיוע כספי

1. **סמסטר קיץ** - סטודנט ששרת במהלך שנה אקדמית (1.10 - 31.7) זכאי להגיש בקשה לפטור אצל רכזת ולת"ם. סטודנט ששרת בתקופה זו 22 יום ומעלה, זכאי לפטור מתשלום שכ"ל עבור קורס אחד. סטודנט ששרת 30 יום ומעלה זכאי ל- 2 קורסים.

2. **מילגת שכ"ל עבור סמסטר תשיעי** - סטודנט הלומד במסלול 4 שנתי ששרת במהלך תקופת לימודיו 160 יום ומעלה ונוקק לסמסטר נוסף (סמסטר תשיעי), זכאי לקבל מילגה המכסה את גובה שכ"ל של הסמסטר התשיעי (מנין סמסטרים אינו כולל סמסטר קיץ).

בקשה בצרף אישורים מתאימים ניתן להגיש במדור סיוע בלשכת דיקן הסטודנטים, בנין פישבך, ימים א'-ה' בשעות 10:00 - 13:00.

3. סטודנט היוצא לשרות מילואים של 14 יום ומעלה נהנה מתוספת נקודות זכאות בבקשה למילגת סיוע ולדיוור במעונות.

ד. סיוע בהשלמת חומר לימודי

1. **השתתפות בצילומי הרצאות** - לסטודנטים שחזרו משרות מילואים והפסידו 10 ימי לימודים ומעלה, ההשתתפות עד למקסימום של 200 צילומים (עבור 30 ימי שרות ברצף ומעלה). תלושי צילום ניתן לקבל אצל רכזת ולת"ם.

2. **שעורי עזר פרטניים** - לסטודנטים שחזרו משרות מילואים העולה על 10 ימי לימודים. השעורים ניתנים על ידי חונכים (סטודנטים מצטיינים) לפי דרישת הסטודנט, באמצעות היחידה לקידום סטודנטים, אולמן 401, ימים א'-ה' 10:00 - 14:00.

3. ניתן לצפות בקורסים מצולמים מכל מחשב באתר www://video.technion.ac.il

4. קלטות לצפייה ניתנות בוידאומטים, בבנין אולמן. יום מילואים מזכה בקלטת.

ה. תקנות אקדמיות

בטכניון תקנות אקדמיות שנועדו לסטודנטים המשרתים במילואים. נא עיין בתקנה 2.3.3 בתקנון הלימודים חלק ב' - "תקנות ונוהלים בלימודי הסמכה".

ו. ייעוץ אקדמי

1. ניתן להוועץ במורה המקצוע עוד לפני היציאה לשרות מילואים על מנת לבדוק כיצד ניתן להתגבר על פערי לימוד.

2. רצוי שהסטודנט החוזר משרות מילואים ממושך יוועץ עם מרכז לימודי הסמכה בפקולטה ביחס לתוכנית הלימודים שלו (בטול מקצוע וכד').

3. לסטודנט שחזר משרות מילואים ממושך מומלץ לפנות ליחידה לקידום סטודנטים על מנת לקבל ייעוץ הקשור להתארגנות לימודית, קביעת סדרי עדיפויות חדשים, ייעוץ בנושא צמצום פערי לימוד. סטודנטים המשרתים במילואים זכאים לקבל שעורי עזר פרטניים מסטודנטים מצטיינים ללא תשלום. היחידה נמצאת בבנין אולמן חדר 401, ימים א'-ה' בין השעות 10:00 - 14:30.

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

אגודת הסטודנטים בטכניון (אס"ט)

www.asat.org.il

ראה גם ב"מדריך שימושי לסטודנט"

אגודת הסטודנטים בטכניון הינה גוף בו חברים סטודנטים ותלמידי מכינה. מטרת האגודה לפעול למען הסטודנטים בטכניון במישורים האקדמיים, התרבותיים והחומריים בזמן לימודיהם, ובעזרה בהיקללות בשוק העבודה לאחר מכן. אס"ט הינו הגוף הסטודנטיאלי, אחד מהיחידים במדינה, שהינם א-פוליטיים, וא-מפלגתיים וההחלטות בו מתקבלות לגופו של עניין. גופי אגודת הסטודנטים מקיימים קשר מתמיד עם הנהלת הטכניון וראשי הפקולטות השונות ופועלים במספר תחומים:

א. ייצוג הסטודנטים בפני הנהלת הטכניון וגורמי חוץ בנושאים כלל סטודנטיאליים, כגון: שכר לימוד, תקנות אקדמיות, מעונות וכד'.

ב. ארגון והפעלה של מגוון חוגים ושל אירועי תרבות ומופעים בקמפוס.

ג. מתן שירותים וייעוץ לסטודנט בנושאים אקדמיים, בנושאי רווחה ואחרים.

האגודה הינה גוף כלכלי עצמאי, אשר כל פעילויותיו הן קודש לקידום מטרות הסטודנטים. פעילים בשכר נבחרים במכרזים הפתוחים לכל סטודנט/ית חברה/ת האגודה. אחת לשנה נערכות בחירות, ובהן נבחרים נציגי הסטודנטים לוועידה, להנהלה ולנשיאות.

משרדי האגודה ממוקמים בבניין אולמן קומה 3. סטודנט/ית, הנתקל/ת בבועה מכל תחום שהוא, יכול לפנות למשרד המתאים ולקבל ייעוץ והדרכה לפתרון בעייתו.

דלפק מידע - מרכז המספק מגוון רחב של מידע ושירותים (ספריית בחינות, תעודות סטודנט, הרשמה לחוגים ועוד).

קבלת קהל בימי א' עד ה' בין השעות 16:45 - 08:30.

הגופים הנבחרים

נשיאות האגודה - מורכבת מיו"ר וסגנו. תפקיד הנשיאות קביעת מדיניות האגודה, ייצוג ענייני הסטודנטים מול הטכניון ומול גורמי חוץ, ניהול ההנהלה והמשרדים השונים.

נציגות האגודה בקורטוריון, במליאה האקדמית ובסנט - לאגודה שני נציגים מתמנים בקורטוריון ונציג אחד במליאה האקדמית ובסנט כמשקיף ללא זכות הצבעה.

נציג סמסטר - סטודנט הנבחר בכל מסלול לימודים ובכל סמסטר ע"י בחירות כלליות המתקיימות אחת לשנה, והוא האחראי מטעם ועד הפקולטה שלו ומטעם אס"ט על הטיפול בענייני הסמסטר שלו וייצוגם למול גורמי הטכניון, לרבות נושאים אקדמיים ותרבותיים. כלל נציגי הסמסטר בפקולטות מרכיבים את הגוף העליון של אגודת הסטודנטים – הוועידה.

ועד פקולטה - מורכב מכלל נציגי הסמסטר והפעילים באותה הפקולטה. יו"ר הוועד נבחר מתוך נציגי הסמסטר באותה הפקולטה והוא המנהל את הוועד ומייצג אותו בהנהלת אס"ט. בין השאר תפקיד הוועד למצוא פתרונות לבעיות האקדמיות המועלות ע"י הסטודנטים בפקולטה, וכן ליזום פעילויות חברה ורווחה לאותם הסטודנטים.

הוועידה הינה הגוף המחוקק ובעל הסמכות העליונה באגודה. מורכבת מסך כל חברי ועדי הפקולטות ומתכנסת לפחות פעמיים בשנה לבחירת יו"ר וסגנו. האגודה, אישור תקנון ומאזנים תקציביים ולעניינים שונים.

ההנהלה מורכבת מיו"ר ועדי הפקולטות השונות. בראש ההנהלה עומד יו"ר אס"ט. ההנהלה מפקחת על פעילויות האגודה היא מתוות הדרך והמכריעה בבעיות העקרוניות המועלות. ההנהלה

קובעת את קווי הפעולה של האגודה, והיא מאשרת את תקציבי המשרדים באגודה, בוחרת בעלי תפקידים ודנה בכל נושאי האגודה. הדיונים בהנהלה מתנהלים ללא כל גוון פוליטי או מפלגתי, וכל החלטה מתקבלת לגופה וברוב קולות.

ועדת ביקורת היא הגוף המבקר באגודה. מורכב משלושה חברי ועדה. תפקידה של הועדה לבקר את כל פעולות הגופים הנבחרים: ההנהלה, 'מכלול', 'אפקט', יחידת הספורט, הוועידה ובעלי התפקידים באגודה. לוועדת ביקורת אין סמכות ביצועית.

השירותים המרכזיים הניתנים על-ידי האגודה

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

תעודת סטודנט - ניתנת לסטודנטים לתואר ראשון אשר הינם חברי אס"ט. התעודה מזכה את בעליה בהנחות בתחבורה ציבורית, מכלול, חנות החוברות, סופר הטכניון, מנוי מוזל לחדר כושר, ארועי תרבות בקמפוס, וכניסה חינם לבריכה. במקרה של אובדן יש לפנות לדלפק המידע של אס"ט.

חנות החוברות - TESTSTORE בחנות נמכרות חוברות מבחנים, חוברות עזר וחוברות פקולטיות. הפתרונות נכתבו ע"י סטודנטים מצטיינים או ע"י סטודנטים בתארים מתקדמים.

ייעוץ משפטי: מתן ייעוץ משפטי ע"י עורך-דין - חינוס. לפרטים בדלפק המידע.

שירותי מס הכנסה, ביטוח לאומי וארנונה - מתן ייעוץ וסיוע במילוי והגשת טפסים לגבי הנחות בארנונה, תאום מס, תשלומי מילואים דרך ביטוח לאומי.

משאל המרצה ומשאל המתרגל: 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 וסיכומי המשאל מופצים על ידי האגודה בחוברת מיוחדת, ואת המרצים/מתרגלים המצטיינים נוהגת האגודה לציין לשבח ולהעניק להם פרסי הצטיינות.

בחינות סימולציה להגברת הביטחון העצמי של הסטודנטים לפני בחינות השנה הראשונה.

שפת C שפת אם - במהלך שנת הלימודים, מדי יום, מפעילה האגודה בחוות המחשבים (אולמן, מדעי המחשב, חשמל, תעשייה וניהול, אזרחות) מדריכים המסייעים למתקשים בתרגילי התכנות.

חבר הון אנושי (חברת השמה): עוסק בהשגת מקומות עבודה לסטודנטים הן בתחום המקצועי והן בעבודות שאינן מצריכות כישורים מיוחדים. המרכז פועל במשך כל השנה וממוקם בבית הסטודנט.

"מכלול": כדי להקל על הסטודנטים ברכישת מוצרי כתיבה וצורכי לימוד מקיימת האגודה, בשיתוף עם המוסד, חברה לאספקת ציוד בשם "מכלול".

בחנויות 'מכלול' ניתן למצוא מגוון רחב של מוצרים כגון: ספרי לימוד מקצועיים, ספרי אמנות וספרי קריאה, מגוון מוצרי נייר ומוצרי משרד, דיסקים, 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.

"מכלול" רשת סניפים: בטכניון, בב"ס לרפואה רמב"ם, בסמינר אורנים, בב"ה"ס הריאלי (בית בירס), ובמכללת "אורט בראודה" בכרמיאל.

חברת ביטוח 'מאסטר-ביט': כל סטודנט החבר באס"ט מבוטח בביטוח תאונות אישיות מקיף, 24 שעות ביממה בכל מקום ובכל זמן. במקרה של פציעה כתוצאה מתאונה יש לפנות בהקדם

למזכירות האגודה שם ניתן לקבל הסבר כיצד להמשיך לפעול ולכן לפנות.

'איסתא ליינס' - חברת הנסיעות של הצעירים והסטודנטים. החברה נותנת הטבות מיוחדות לסטודנטים חברי אגודה בטיסות ונופשונים בארץ ובחו"ל. החברה ממוקמת בבית הסטודנט.

מרפאת שיניים - 'שורש' האגודה מפעילה מרפאת שיניים בבניין 6 במעונות טכניון תחתון, טל: 8221172. בהסדר עם כללית מושלם לסגל ולסטודנטים.

שירותי כביסה. אס"ט מפעילה חדרי כביסה בכל המעונות בקמפוס. כל סטודנט הגר במעונות רשאי להשתמש חופשי בשירות עצמי במכוונות הכביסה ובמייבשים.

מספרה - מספרת הסטודנטים ממוקמת במרתף ביתן 26 במעונות נווה אמריקה.

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

מסעדות, קפיטריות וסופרים שבאחריות אגודת הסטודנטים: **מסעדת דה ז'ור:** מסעדה בשיתוף איכותית לארוחות צהרים, ממוקמת בחלקו התחתון של מעונות עליון, צמוד למשרד מעונות ראשי.

קפיטריית יובל בבניין אולמן: הקפיטריה המרכזית בקמפוס עם מגוון המזון והשתייה הגדול ביותר.

כן האגודה מפקחת על מחירי המוצרים וטיב האוכל בכל המזנונים והמסעדות בקמפוס.

משרדי האגודה

ועדה אקדמית - מופקדת על מכלול הנושאים הנוגעים להיבט האקדמי של חיי הסטודנט בקמפוס.

הוועדה מטפלת בבעיות האקדמיות של הסטודנט בטכניון. היועצים 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 מיוחדים גם מפעילים את האגודה ויוזמים פניה רשמית אל מוסדות הטכניון.

הוועדה פועלת בקשר הדוק עם גורמים אקדמיים שונים בטכניון כגון ועדות הסנט, מזכירות לימודי הסמכה, דיקני הפקולטות וכו' ומייצג את הנושאים האקדמיים בפני הנהלת המוסד.

במישור הרחב יותר, מטפלת הוועדה האקדמית בנושאים הנוגעים לכלל ציבור הסטודנטים, כגון: עומס הלימודים בטכניון, שירותי הספריות השונות במוסד, שיפור ההוראה ושירותי המחשב המרכזי.

בנוסף, הוועדה אחראית על פורום המילואים, במסגרתו היא פועלת להטבת התנאים של סטודנטים המשרתים במילואים.

בין פרויקטי הדגל של המשרד 'מכניסים לתמונה את השנה הראשונה' פרויקט חונכות שבמסגרתו סטודנטים וותיקים מהפקולטה מסייעים בקליטתם של סטודנטים חדשים.

סגוריי האגודה הינם סטודנטים אשר התמחו בתקנון המשמעותי של הטכניון. תפקידם הוא לייצג את הסטודנט ולייעץ לו - (וזאת על פי פנייתו בלבד) בוועדות המשמעות של הטכניון או לתת לו הדרכה לפניו.

כל סטודנט אשר מקבל טופס הזמנה למשפט בבית הדין המשמעותי בטכניון, יוכל לפנות לסגוריים ולקבל את הדרכתם.

משרד פרסום ודוברות

אחראי על הבאת המידע והקשר בין האגודה לוועדים ולסטודנטים, על ייצוג האגודה והדוברות שלה ועל פרסום שירותי האגודה בקמפוס ומחוצה לו. כן אחראי המשרד על

הקמתו ותחזוקתו של אתר האינטרנט של האגודה, שם יכולים הסטודנטים להתעדכן בחדשות האגודה ולהפנות שאלות לגורמים רלוונטיים במערכת פורומים פעילה.

משרד תרבות

אחראי על כל אירועי התרבות והבידור של הסטודנטים בטכניון ומחוצה לו. המשרד מארגן ומפיק אירועים גדולים כמו מסיבות תחילת וסוף סמסטר, פסטיבלים שונים (שהבולט ביניהם הוא כמובן פסטיבל הסטודנט - הגדול מבין ימי הסטודנט בארץ) ומגוון פעילויות בקמפוס, כמו ליני פעילויות בקמפוס, צהרי יום ד' (הפסקת לימודים משותפת לכל הסטודנטים בקמפוס בה מתקיימת הפועות אומן, בזאר מוצרים ועוד פעילויות מגוונות).

כמו כן, מפעיל המשרד חוגי ריקודים (ריקודי שנות הששים, סלסה ועוד), דיסקוטק, קורס בארמנים, קורס איפור, חוג ציור, קורס עזרה ראשונה וכו'.

משרד קמפוס

המשרד הינו הגוף האחראי בפועל, מטעם אס"ט, על החיים במעונות ובקמפוס בכלל. מטרות העיקריות של משרד זה היא לדאוג לרווחת הסטודנטים החל ממזנונים, מעונות, אוטומטים לממכר מזון, תחבורה, שירותי כביסה, מכוונות צילום ומדפסות ברחבי הקמפוס, מלגות דיקן, החוגים במעונות (דוגמת אירובי, יוגה, צילום, קונג פו, מסאז', קורס הכנה ללידה ועוד), מעבדת צילום, ועוד. כן מפעיל המשרד בשיתוף לשכת דיקן הסטודנטים:

- חדר מוסיקה במעונות קנדה - במרכז החדר האזנה המכיל אלף תקליטורים וחדר נגינה בו ניתן לנגן בכל כלי הנגינה.

- ספריית בשביל הספר במעונות ריפקין - ספרייה להשאלת ספרים חינם וקבלת ייעוץ והפקת טיולים ברחבי הארץ. שעות פתיחה 20:00-23:00 ימים א'-ד'.

- מרכז גסטר, מרכז הלר ומרכז ריפקין - מרכזים ללימוד עצמאי הנמצאים במעונות הטכניון השונים. המרכזים משמשים כמרכזי לימוד 24 שעות ביממה. במרכזים מקומות ישיבה ללימוד פרטני וקבוצתי. בחלק מהמועדונים

- סופר מעונות ריפקין וסופר מעונות קנדה המספקים את מלאי המוצרים ההכרחיים לדיירי המעונות ומחיריהם מופקחים ע"י משרד קמפוס בשוטף.

משרד תומך למידה

משרד זה מעניק מגוון רחב של שירותי תמיכה לסטודנטים שנועדו להקל, לעזור ולקדם את הסטודנט מהלך לימודיו. כאן תוכלו למצוא ספריית בחינות פתורות, חוברות עזר, מבחני סימולציה, חונכי שפת C, קורסי השלמות במכאניקה ובחשמל, קורסי הכנה במתמטיקה, כימיה ושפת C. זהו גם המשרד האחראי הנפקת תעודות הסטודנט. כן מפעיל המשרד **סדנתונים**, קבוצות לימוד קטנות אשר באות לתת מענה לסטודנטים הזקוקים לעזרה ולתגבור בקורסים בהם הם מתקשים. הלימוד מתבצע בהדרכת סטודנט מצטיין.

משרד חברתי

המשרד נותן מענה לסטודנטים בארבעה נושאים עיקריים:

1. התחום החברתי- ניתן גם להיות סטודנט וגם להיות מעורב חברתי. ישנן כמות לא מבוטלת של פעילויות התנדבותיות שניתן לקחת בהם חלק באופן קבוע או חד פעמי, תמורת מלגה או לא. הרכז החברתי מוציא לפועל פעילויות שונות ומגוונות וגם מקשר סטודנטים עם עמותות הפועלות באזור חיפה.

2. שמירה על איכות הסביבה- האגף החברתי בשיתוף קמפוס ירוק, מרכזים את כל נושא איכות הסביבה בטכניון: הגברת המודעות, פרסום ב-"פקטור", פאנלים חודשיים בנושא ירוק, מחזור, מועדון אנרגיה, שוק אורגני ועוד ועוד.

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

4. עבודות זמניות - עזרה לסטודנטים במציאת עבודות זמניות, שאינן מקצועיות. בפנייה לרכז עבודות זמניות, ניתן להצטרף למאגר העובדים.

יחידת הספורט

יחידת הספורט של הטכניון המנוהלת ע"י אגודת הסטודנטים הינה היחידה המובילה בתחום הספורט האוניברסיטאי בארץ והיא הזוכה זו השנה ה- 14 ברציפות בתחרויות איגוד הספורט האקדמי (אליפות אס"א). פעילות ענפה מאורגנת על ידי אגודת הסטודנטים 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 ואגרופ, קראטה, התעמלות מכשירים, אתלטיקה קלה וכבדה, חדר כושר ועוד. היחידה לספורט, המופעלת על ידי האגודה ומספקת שירותי ספורט לטכניון ולסטודנטים, הינה הגדולה מסוגה בארץ. האגודה מפעילה כ-50 נבחרות ספורט, קבוצות ליגה וחוגי ספורט. כמו כן משתתפת האגודה, באמצעות נציגה, בהנהלת הברכה ודאגת לקידום האינטרסים של הסטודנטים במפעל זה.

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

- כניסה חינם עם הצגת תעודת סטודנט לבריכת הטכניון

(בריכה אולימפית, בריכה סמי-אולימפית, סאונה וג'קוזי)

תחרויות הספורט: האגודה מארגנת תחרויות ספורט, שהפכו למסורת, במסגרתם מתקיימות אליפויות בתחומי ספורט שונים על ידי קבוצות של סטודנטים שמתארגנות ומתחרות ביניהם.

הוועדה הכלל טכניונית

הוועדה הכלל טכניונית הינה וועדה המייעצת לסנט, בה יושבים נציגי הסטודנטים בצד נציגי הסגל האקדמי, ודנים במכלול היחסים בין הטכניון והסטודנטים. בוועדה חברים 4 סטודנטים ו-4 חברי סגל. להחלטות הוועדה השפעה רבה.

את אגודת הסטודנטים ניתן להשיג:

בטלפון 8234149, 8328787, קו פנימי - 2433

שעות פתיחת המזכירות: ימי א'-ה' בין השעות 10:00-15:00

דלפק המידע וחנות החוברות-

בימי א' עד ה' בין השעות 16:45 - 08:30.

לאחר שעות הקבלה ניתן להשאיר בקשות בתא הפניות.

יו"ר אס"ט: yor@asat.co.il

סיו"ר אס"ט: syor@asat.co.il

דובר אס"ט: dover@asat.co.il

אתר אס"ט באינטרנט: www.asat.org.il

פורום אס"ט: http://forums.asat.org.il

טלפונים של בעלי תפקידים באגודה :

054-2423010 מנהל משרד קמפוס

054-2423012 רכזת מעונות

054-2423015 רכז שירותי כביסה

054-2423016 רכז שירותי מס

054-2423011	רכז פנים
054-2423020	מנהל משרד תרבות
054-2423021	רכז תרבות
054-2423022	רכז אירועים
054-2423023	רכזת VIP
054-2423030	מנהל משרד שירותים אקדמיים
054-2423032	רכז קורסים
054-2423031	רכזת בחינות
054-2423033	רכזת סדנתונים
054-2423040	מנהל משרד פרסום דוברות
054-2423067	רכז אינטרנט
054-2423050	יו"ר ועדה אקדמית
054-2423053	רכז מילואים
054-2423051	סיו"ר ועדה אקדמית
054-2423060	מנהל משרד חברתי
054-2423064	רכז ירוק
054-2423063	רכז עבודות זמניות
054-2423062	רכז מלגות
054-2423077	יו"ר ועדת ביקורת
054-2423078	ביקורת
054-2423079	ביקורת
054-2423055	יו"ר אגודת הסטודנטים לרפואה
054-2423090	יו"ר ועד מדעי המחשב
054-2423092	יו"ר ועד מכונות
054-2423080	יו"ר ועד אזרחית
054-2423087	יו"ר ועד חשמל
054-2423091	יו"ר ועד מזון
054-2423083	יו"ר ועד ביולוגיה
054-2423088	יו"ר ועד הנדסה כימית
054-2423081	יו"ר ועד אווירונאוטיקה
054-2423096	יו"ר ועד תעשייה וניהול
054-2423093	יו"ר ועד מתמטיקה
054-2423095	יו"ר ועד פיסיקה
054-2423089	יו"ר ועד כימיה
054-2423082	יו"ר ועד ארכיטקטורה
054-2423086	יו"ר ועד חומרים
054-2423094	יו"ר ועד סביבה
054-2423085	יו"ר ועד הוראת המדעים
054-2423084	יו"ר ועד ביו-רפואית



חלק ב' לימודי הסמכה

מסלולי קבלה, לימודים ותארים
תנאי קבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון
מהלך הלימודים
מסלולי קבלה ולימודים לתואר בלימודי הסמכה
תקנות ונהלים בלימודי הסמכה

מסלולי הרשמה ומסלולי לימוד לתואר ראשון

הפקולטה/המחלקה	מסלול הרשמה	מסלול הלימוד	שנות לימוד	התואר המוענק
הנדסה אזרחית וסביבתית	הנדסה אזרחית	הנדסה אזרחית	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית
		הנדסה אזרחית-מבנים	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-מבנים
		הנדסה אזרחית-הנדסת תחבורה	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-הנדסת תחבורה
		הנדסה אזרחית-הנדסת משאבי מים וסביבה	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית- הנדסת משאבי מים וסביבה
		הנדסה אזרחית-ניהול ובנייה	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית- ניהול ובנייה
הנדסת מיפוי וגיאוא-אינפורמציה	הנדסת מיפוי וגיאוא-אינפורמציה	הנדסת מיפוי וגיאוא-אינפורמציה	4	מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאוא-אינפורמציה
		מיפוי וגיאוא-אינפורמציה	3	בוגר למדעים במיפוי וגיאוא-אינפורמציה
הנדסה חקלאית ***	הנדסה חקלאית	הנדסה חקלאית	4	מוסמך למדעים בהנדסה חקלאית
הנדסת איכות בביו-תהליכים	הנדסת איכות בביו-תהליכים	הנדסת איכות בביו-תהליכים	4	מוסמך למדעים בהנדסת איכות בביו-תהליכים
הנדסת הסביבה	הנדסת הסביבה	הנדסת הסביבה	4	מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה
הנדסת מכונות	הנדסת מכונות	הנדסת מכונות	4	מוסמך למדעים בהנדסת מכונות
הנדסת חשמל	הנדסת חשמל	הנדסת חשמל	4	מוסמך למדעים בהנדסת חשמל
		הנדסת מחשבים	4	מוסמך למדעים בהנדסת מחשבים
		הנדסת מחשבים ותוכנה	4	מוסמך למדעים בהנדסת מחשבים ותוכנה
הנדסה כימית	הנדסה כימית	הנדסה כימית	4	מוסמך למדעים בהנדסה כימית
	הנדסה כימית	הנדסה ביוכימית	4	מוסמך למדעים בהנדסה ביוכימית
	הנדסת הסביבה	הנדסת הסביבה	4	מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה
הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	4	מוסמך למדעים בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
	הנדסת הסביבה	הנדסת הסביבה	4	מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה
הנדסת איכות בביו-תהליכים	הנדסת איכות בביו-תהליכים	הנדסת איכות בביו-תהליכים	4	מוסמך למדעים בהנדסת איכות בביו-תהליכים
הנדסת אורונותיקה וחלל	הנדסת אורונותיקה וחלל	הנדסת אורונותיקה וחלל	4	מוסמך למדעים בהנדסת אורונותיקה וחלל
הנדסת תעשייה וניהול	הנדסת תעשייה וניהול	הנדסת תעשייה וניהול	4	מוסמך למדעים בהנדסת תעשייה וניהול
הנדסת מערכות מידע	הנדסת מערכות מידע	הנדסת מערכות מידע	4	מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע
	כלכלה וניהול	כלכלה וניהול (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים בכלכלה וניהול
		כלכלה וניהול (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים בכלכלה וניהול
מתמטיקה	מתמטיקה (ארבע-שנתי)	מתמטיקה (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים במתמטיקה
	מתמטיקה (תלת-שנתי)	מתמטיקה (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים במתמטיקה
	מתמטיקה שימושית (ארבע-שנתי)	מתמטיקה שימושית (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים במתמטיקה שימושית
	מתמטיקה שימושית (תלת-שנתי)	מתמטיקה שימושית (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים במתמטיקה שימושית
מתמטיקה עם מדעי המחשב	מתמטיקה עם מדעי המחשב (ארבע-שנתי)	מתמטיקה עם מדעי המחשב (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב
	מתמטיקה עם מדעי המחשב (תלת-שנתי)	מתמטיקה עם מדעי המחשב (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב
מתמטיקה-פיסיקה	מתמטיקה-פיסיקה	מתמטיקה-פיסיקה	3	בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה
מתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים	מתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים	מתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים	3	בוגר למדעים במתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים
פיסיקה	פיסיקה (ארבע-שנתי)	פיסיקה (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים בפיסיקה
	פיסיקה (תלת-שנתי)	פיסיקה (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים בפיסיקה
מתמטיקה-פיסיקה	מתמטיקה-פיסיקה	מתמטיקה-פיסיקה	3	בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה
כימיה	כימיה	כימיה	3	בוגר למדעים בכימיה
ביוכימיה מולקולרית	ביוכימיה מולקולרית	ביוכימיה מולקולרית	3	בוגר למדעים בביוכימיה מולקולרית
ביולוגיה	ביולוגיה	ביולוגיה	3	בוגר למדעים בביולוגיה
ביוכימיה מולקולרית	ביוכימיה מולקולרית	ביוכימיה מולקולרית	3	בוגר למדעים בביוכימיה מולקולרית
מדעי המעבדה הרפואית	מדעי המעבדה הרפואית	מדעי המעבדה הרפואית	3	בוגר למדעים במדעי המעבדה הרפואית

B.Arch.	מוסמך לארכיטקטורה	5	ארכיטקטורה	ארכיטקטורה	ארכיטקטורה ובינוי ערים
B.L.A.	מוסמך לאדריכלות נוף	4	אדריכלות נוף	אדריכלות נוף	
B.Sc.	מוסמך למדעים במדעי המחשב	4	מדעי המחשב (ארבע-שנתי)	מדעי המחשב	מדעי המחשב
B.Sc.	בוגר למדעים במדעי המחשב	3	מדעי המחשב (תלת-שנתי)		
B.Sc.	מוסמך למדעים בהנדסת מחשבים	4	הנדסת מחשבים		
B.Sc.	מוסמך למדעים בהנדסת תוכנה	4	הנדסת תוכנה		
B.Sc.	מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע	4	הנדסת מערכות מידע	הנדסת מערכות מידע	
B.Sc.	מוסמך למדעים במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה	4	מדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה	מדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה	
B.Sc.	מוסמך למדעים בהוראה (מתמטיקה)	4	הוראת המתמטיקה	הוראת הטכנולוגיה והמדעים	הוראת הטכנולוגיה והמדעים
B.Sc.Ed	מוסמך למדעים בהוראה (פיסיקה)	4	הוראת הפיסיקה		
B.Sc.Ed	מוסמך למדעים בהוראה (כימיה)	4	הוראת הכימיה		
B.Sc.Ed	מוסמך למדעים בהוראה (ביולוגיה)	4	הוראת הביולוגיה		
B.Sc.Ed	מוסמך למדעים בהוראה (מדעי המחשב)	4	הוראת מדעי המחשב		
B.Sc.Ed	מוסמך למדעים בהוראה (טכנולוגיה-מכונות)	4	הוראת טכנולוגיה-מכונות		
B.Sc.Ed	מוסמך למדעים בהוראה (אלקטרוניקה-חשמל)	4	הוראת אלקטרוניקה-חשמל		
B.Sc.Ed	מוסמך למדעים בהוראה (מדעי הסביבה)	4	הוראת מדעי הסביבה		
B.Sc.	בוגר למדעים במדעי הרפואה	3	מדעי הרפואה (תלת-שנתי)	רפואה	רפואה
M.D.	דוקטור לרפואה	6	רפואה (שש-שנתי)		
B.Sc.	מוסמך למדעים בהנדסת חומרים	4	הנדסת חומרים	הנדסת חומרים	*הנדסת חומרים
B.Sc.	מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית	4	הנדסה ביו-רפואית	הנדסה ביו-רפואית	הנדסה ביו-רפואית
B.O.T.	בוגר בריפוי בעיסוק	3	ריפוי בעיסוק	ריפוי בעיסוק	**
B.A.	בוגר למדעים בסיעוד	4	סיעוד	סיעוד	**

* התואר בהנדסת חומרים מותנה בקבלת תואר תלת-שנתי בפיסיקה או תואר תלת-שנתי בכימיה.

** תוכנית לימודים משותפת לטכניון ולאוניברסיטת חיפה

*** הפקולטה להנדסה אזרחית והפקולטה להנדסה חקלאית אוחדו, החל מ-1.10.2002 לפקולטה אחת, הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית. כל המסלולים וכל התארים שניתנו בשתי פקולטות אלה ימשיכו להינתן בפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית.

לימודי 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.

לימודי הסמכה

דיקן לימודי הסמכה נבחר על ידי הסנט מקרב הפרופסורים מן המניין במשרה מלאה וקבועה ומופקד על ידי הסנט על לימודי הסמכה בטכניון. מזכיר לימודי הסמכה, גב' עדנה אדלר, מנהלת את מזכירות לימודי הסמכה הממוקמת בבניין אולמן, קומה 4, טל' 8292018, וכוללת את הפעילויות הבאות: מדור סטודנטים בראשות גב' אורית וקשטיין (טל' 8292732, 8292898), מדור הוראה בראשות גב' יפה בנבנשתי (טל' 8292530/1) ומזכיר בית הדין המשמעתי, גב' עדנה סלס.

מסלול קבלה, לימודים והתארים

ניתן ללמוד בטכניון לימודים אקדמיים לתואר ראשון, הנקראים לימודי הסמכה, ולימודים לתואר שני ושלישי, הנקראים לימודי מוסמכים. ספר זה הינו קטלוג לימודי הסמכה ולימודי מוסמכים. סטודנט נרשם ומתקבל ללימודי תואר ראשון לאחד ממסלולי הקבלה ובכך משתייך לאחת היחידות האקדמיות. 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..."**. יוצאים מן הכלל מסלול הלימודים בארכיטקטורה שהינו חמש-שנתי, ומסלול הלימודים ברפואה שהינו שש-שנתי (לאחר שלוש שנים מקבל הסטודנט את התואר **בוגר למדעים במדעי הרפואה**, ובתום השנה הששית, ואחרי שנת הסטג' את התואר M.D.).

מלא"ך - מסלול לימודים אקדמי כללי

ניתן גם להתקבל למסלול לימודים אקדמי כללי (מלא"ך), וממנו ניתן בתום שנת לימודים אחת, לעבור לאחד ממסלולי הקבלה הרגילים אם הישגי הסטודנט מאפשרים את המעבר. לפרטים ראה ידיעון למועמדים.

תנאי קבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון

דיקן לימודי הסמכה אחראי על קבלת מועמדים לטכניון. תנאי הקבלה ואופן הפניה לקבלה ללימודי תואר ראשון בטכניון מפורטים בידיעון למועמדים המופץ על ידי מרכז רישום וקבלת מועמדים (בניין אולמן קומה 4, טל' 8293306). להלן מספר פרטים בקשר לקבלה:

מועמדים ללא רקע אקדמי קודם

הקבלה ללימודי הסמכה בטכניון של בעלי תעודת בגרות ישראלית תתבסס על ציוני הבגרות, ציוני המצרף, ההישגים בבחינה הפסיכומטרית הכלל-אוניברסיטאית, ולפי הצורך גם על סמך בחינות מיון.

בעלי תעודת בגרות אחרת מתקבלים לטכניון על סמך בחינות טכניוניות במתמטיקה, פיסיקה, עברית, אנגלית והישגי הבחינה הפסיכומטרית. כל המועמדים לפקולטה לארכיטקטורה ובנינו ערים חייבים גם בבחינת מיון בארכיטקטורה. כל המועמדים לפקולטה לרפואה חייבים גם במבדקים יחידתיים.

מועמדים בעלי רקע אקדמי קודם

סטודנט שכבר למד בטכניון והפסיק את לימודיו בזמנתו, או לימודיו הופסקו, יתקבל מחדש לטכניון על סמך נתוני הקבלה הראשוניים שלו ועל סמך הישגיו בטכניון. היחידה שאליה המועמד רוצה להתקבל תגיש את המלצתה לדיקן לימודי הסמכה. עם קבלתו לטכניון תטיל היחידה על הסטודנט דרישות השלמה בהתאם לשינויים שחלו בתוכנית הלימודים, ובהתחשב במספר השנים שעברו מאז למד הסטודנט בטכניון. כמו כן רשאית היחידה להמליץ בפני דיקן לימודי הסמכה לחייב את המתקבל בלימוד חוזר של מקצועות. (בדרך כלל מקצועות שציונם פחות מ-65). מועמד הלומד, או למד בעבר, במוסד להשכלה גבוהה אחר, יגיש למרכז רישום וקבלת מועמדים אינפורמציה מלאה, כולל פרשיות לימוד, ציונים וכל ההחלטות האקדמיות לגביו. קבלתו ללימודים של מועמד תתבסס על הישגיו בעבר ועל הבחינה הפסיכומטרית. היחידה תמליץ בפני דיקן לימודי הסמכה על הקבלה. מועמד שהתקבל, ויש לו הישגים טובים במקצועות רלוונטיים לתוכנית לימודיו, יוכל לבקש זיכוי עבור לימודים אלה. היחידה תמליץ על הזיכויים בפני דיקן לימודי הסמכה. לעיתים קרובות הזיכויים יהיו מותנים בהישגים נאותים במסגרת לימודיו בטכניון. לא ינתן 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:

התחלת הלימודים

מועמד שהתקבל חייב להתחיל את לימודיו בסמסטר אליו התקבל. דחיה של סמסטר אחד בהתחלת הלימודים יכולה להנתן רק על ידי דיקן לימודי הסמכה, וזאת במקרים חריגים בלבד. מועמד שהתקבל לסמסטר החורף, רשאי להתחיל את לימודיו בסמסטר הקיץ שלפני כן.

סמסטרים

הלימודים מתקיימים בשני סמסטרים: סמסטר חורף וסמסטר אביב. בכל סמסטר כ-14 שבועות לימודים - 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 (פרטים בידיעון למועמד).

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). מי שאין בידו תעודת בגרות ישראלית חייב לעבור סיווג בעברית. חלק מהמתקבלים חייב, גם בחינת סיווג בפיסיקה.

סיווג אנגלית

סיווג באנגלית הינו חובה לכל מתקבל ללימודים בטכניון. החלק "אנגלית" בבחינה הפסיכומטרית או בבחינת "אמיר" מהווה

תדון היחידה בהפסקת לימודיו ותעביר את המלצתה לדיקן
לימודי הסמכה, וזה עלול להחליט על הפסקת הלימודים.

קבלת תואר

סטודנט שעמד בהצלחה בכל הדרישות לתואר, תועבר המלצת
היחידה להענקת התואר לאישורו של דיקן לימודי הסמכה.
הסטודנט יקבל אישור גמר לימודים, ופעם בשנה - בחודש יוני -
מתקיים טקס חלוקת התעודות לבוגרים. סיום הלימודים
בהצטיינות או בהצטיינות ראויה לשבח יצוין בתעודות הבוגר.

תקנות ונהלים בלימודי הסמכה

מבוא

לימודי הסמכה בטכניון מנוהלים על ידי דיקן לימודי הסמכה,
בהתייעצות עם היחידות האקדמיות, ועל פי החלטות המליאה
האקדמית והנסט.

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-14 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 (לימודי הסמכה) נקבעת
על ידי היחידה האקדמית וחייבת באישור הנסט. 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. ביחידות
אחדות (מתמטיקה, פיסיקה, גיאודזיה, מדעי המחשב, כלכלה
וניחול) קיימת גם תוכנית לימודים המובילה לתואר "בוגר
במדעים" המבוססת על 3 שנות לימוד בהיקף של 116-124
נקודות. בפקולטות לכימיה וביולוגיה קיימת רק תוכנית לימודים
3 שנתית.

בנוסף לקביעה של סף הנקודות הנדרשות לתואר, כוללת התוכנית
רשימת מקצועות יסוד, מקצועות חובה ובחירה יחידתיים, ואת
מספר הנקודות הנדרש מהסטודנט בכל אחת מקבוצות אלה. את
יתרת הנקודות הנדרשות לתואר (לפחות 10 נקודות בחירה
חופשית בתוכנית ארבע שנתית; 8 נקודות לפחות בתוכנית תלת
שנתית), ניתן להשלים על ידי בחירה חופשית, דהיינו ללא שום
מגבלות, מתוך כלל המקצועות המוצעים בטכניון, לרבות
מקצועות של המחלקה ללימודים כלליים.

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 מסויימת, היא
מוגדרת כ"מגמה".

נוהל כינון מסלולים ומגמות חדשים מצורף כנספח ב'.

1.1.4 מקצועות היסוד

מקצועות היסוד הם מתמטיקה, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה,
אנגלית ומדעי המחשב. פרשיות הלימודים במקצועות היסוד

סיווג באנגלית. קיים סף מינימלי של ידע באנגלית שמתחתיו לא
ניתן להתקבל לטכניון. רמות הסיווג האפשריות לסטודנט הן:
אנגלית מדעית 1, אנגלית מדעית 2, אנגלית טכנית ופטור.

סיווג פיסיקה

בחנית הסיווג בפיסיקה מורכבת משני חלקים: מכניקה וחשמל
תיכוניים. הצלחה במכניקה היא תנאי מוקדם ללימוד פיסיקה-
מכניקה והצלחה בחשמל היא תנאי מוקדם ללימוד פיסיקה-
חשמל.

פטור מסיווג בפיסיקה ינתן במקרים הבאים: הסטודנט התקבל
ללימודים בארכיטקטורה, אדריכלות נוף, כלכלה, ביולוגיה,
הוראת הטכנולוגיה והמדעים (במסלול לביולוגיה, הוראת
המתמטיקה והוראת מדעי המחשב), מדעי המעבדה הרפואית
ומלא"ך. הסטודנט למד במסגרת הבגרות 4 יחידות פיסיקה
לפחות וקיבל ציון 70 ומעלה. פטור מחלק המכניקה ינתן אם
הסטודנט למד במסלול הטכנולוגי להנדסאים במגמת מכונות או
מכונות חקלאיות, נבחן ועבר את הבחינות החיצוניות במקצוע
מכניקה טכנית, וקיבל ציון 70 ומעלה. פטור מחלק תורת החשמל
ינתן אם הסטודנט למד במסלול הטכנולוגי להנדסאים באחת
המגמות: אלקטרוניקה, מיכשור ובקרה, נבחן ועבר את הבחינות
החיצוניות במקצוע העיקרי של המגמה וקיבל ציון 70 ומעלה.
פטור משני חלקי הבחינה ינתן אם הסטודנט למד במסגרת
האוניברסיטה הפתוחה יסודות הפיסיקה א' (20113) ויסודות
הפיסיקה ב' (20114) או יסודות הפיסיקה (20125) וקיבל ציון 70
ומעלה. פטור מחלק המכניקה ינתן אם הסטודנט למד במסגרת
האוניברסיטה הפתוחה יסודות פיסיקה א' (20113) וקיבל ציון 70
ומעלה. הערה: לקבלת פטור מחלק תורת החשמל, לימוד יסודות
הפיסיקה ב' 20114 בלבד אינו מספיק

סיווג עברית

כל המתקבלים שאין בידיהם תעודת בגרות ישראלית, ושנבחנו
בבחינה הפסיכומטרית בשפה אחרת מעברית, חייבים בבחינת ידע
בעברית. קיים סף מינימלי של ידע בעברית שמתחתיו לא ניתן
להתחיל ללמוד בטכניון. רמות הסיווג האפשריות לסטודנט הן:
עברית 2, עברית 2 למתקדמים, או פטור ללא זיכוי בנקודות.

כמו כן על כל סטודנט החייב בסיווג עברית, ללמוד את המקצוע
"פרקים נבחרים בתולדות ישראל" (324055).

תוכנית לימודים לתואר

כל מסלול לימודים מוגדרת תוכנית לימודים המורכבת
ממקצועות לימוד הכוללים: מקצועות חובה, רשימה מומלצת של
מקצועות בחירה, ומקצועות בחירה חופשית שניתן לבחור מכל
שטח הנראה לסטודנט. כמו כן פרוט הנקודות הנדרשות לתואר.

בחלק ג' של קטלוג זה ניתן למצוא עבור כל מסלול לימודים
פריסה מומלצת של תוכנית לימודים על פני הסמסטרים. הפריסה
המומלצת מתבססת על קצב התקדמות ממוצע של כ-20 נקודות
לסמסטר. כל סטודנט רשאי ללמוד בקצב מהיר יותר או איטי מן
הממוצע הנ"ל - הכל בהתאם לנטיותו האישית, ונסיבותיו. לפני כל
סמסטר יבחר כל סטודנט (רצוי בעזרת יועץ) את תוכנית
הלימודים הסמסטריאלית האישית שלו, והוא נרשם בעצמו
לתוכנית. אחרי פתיחת הסמסטר יש לסטודנט עדיין אפשרות
להכניס שינויים בתוכנית, וזאת עד לתום מועד השינויים.

מומלץ מאוד שכל סטודנט ילמד את המקצוע אנגלית טכנית
בראשית לימודיו על מנת שיוכל להעזר בספרות מקצועית אנגלית.
כמו כן מומלץ שסטודנט יבחר במסגרת הנקודות החופשיות
מקצועות הומניסטיים, וזאת על מנת להרחיב את אופקיו. כדי
לודא שהסטודנט אכן ממלא את כל הדרישות לתואר, מתבקש
כל סטודנט לפני הרשמתו לסמסטר האחרון ללימודים שלו, לגשת
למזכירות לימודי 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,

נקבעות על ידי היחידות האחראיות להוראתם (מתמטיקה, פיסיקה, ביולוגיה, לימודים כלליים 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 חופשית

כל המקצועות הניתנים במסגרת לימודי הסמכה בטכניון. כל תוכנית יחידתית חייבת לכלול לפחות 10 נקודות (8 נקודות בתוכנית תלת-שנתית) של בחירה חופשית על ידי הסטודנט, מתוך כלל המקצועות המוצעים בטכניון, לרבות מקצועות של המחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות.

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 אחת 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 לימודי 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 לימודי 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 שורות (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 = $\frac{1}{2}$ נקודה; שעת מעבדה = $\frac{1}{3}$ 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

מקצוע צמוד יש ללמוד במקביל עם המקצוע הנדון. כל הנאמר על אישור לימוד מקצוע במקרה של אי מילוי דרישות 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 זיכוי במקצוע הראשון וציונו במקצוע השני יהיה הקובע. מספר נקודות הזכות שישג 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 ישלמו 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 בפיסיקה (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 לימודי הסמכה, לקבוע מועד מוקדם יותר בו סטודנטים חייבים לעבור את שני החלקים של בחינת הסיווג בפיסיקה. סטודנטים שלא יעמדו בתנאי זה יוגדרו כסטודנטים ב"מצב אקדמי לא תקין" (ראה תקנה 3.1.5). בחינת הסיווג בפיסיקה הינה חובה לכל המתקבלים לטכניון (למעט ארכיטקטורה, אדריכלות נוף, כלכלה וביולוגיה) פרט למקרים הבאים:

א. מי שלמד במסגרת הברגרות 4 יחידות פיסיקה 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 פיסיקה באוניברסיטה בארץ או בחו"ל וקיבל ציון עובר לפי המקובל במוסדות אלה, יקבל פטור מלא מבחינת הסיווג בפיסיקה.

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, יהיה מורה זה אחראי לבחינה ולציונים במקצוע.

2.2 בחינות

2.2.1 הערכת הישגים

מתפקידו של מורה להעריך את רמת לימודיו של סטודנט והבחינה יכולה לשמש אחד האמצעים להשגת מטרה זו, אולם אין חובה על המורה לקיים בחינה עם סיום המקצוע.

2.2.2 הערכה אחידה

במידה שאת המקצוע מלמדים מספר מורים במקביל, ידאג המורה האחראי שהבחינה תהיה אחידה, ששיטת ההערכה תהיה זהה, 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 תתקיימה בחינות במקצועות אשר היקפם אינו עולה על נקודה וחצי. במקצועות אלה יקבע הציון על יסוד בחנים ו/או בחינות שיערכו 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 לימודי 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.

2.2.5 בחנים

מספר הבחנים בכל מקצוע מוגבל כדלקמן: לא יותר משלושה בחנים במקצוע בו הבחנים באים במקום בחינה סופית, ולא יותר מבחן אחד תקף במקצוע בו יש בחינה סופית.

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 לימודי 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,

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

הצלחה בבחינת הסיווג בפיסיקה חלק א' או פטור ממנה הינה תנאי ללמוד המקצוע פיסיקה 1 או פיסיקה 1 מ' או פיסיקה 1 ר'. הצלחה בבחינת הסיווג בפיסיקה חלק ב' או פטור ממנה הינה תנאי ללמוד המקצועות פיסיקה 2 או פיסיקה 2 מ' או פיסיקה 2 ר'.

1.3.3 לימודי האנגלית

סיווג באנגלית הינו חובה לכל מתקבל ללימודים בטכניון. החלק "אנגלית" בבחינה הפסיכומטרית או בבחינת "אמי" מהווה סיווג באנגלית. קיים סף מינימלי של ידע באנגלית שמתחתיו לא ניתן להתקבל ללימודים בטכניון. רמות הסיווג הן: אנגלית מדעית 1, אנגלית מדעית 2, אנגלית טכנית, או פטור. פטור מבחינת הסיווג באנגלית יינתן לבעלי ציון מתאים במרכיב האנגלית בבחינה הפסיכומטרית, בבחינת אמי, או בלימודים קודמים. המקצוע "אנגלית מדעית 1" ו"אנגלית מדעית 2" יינתנו במסגרת המרכז לחינוך קדם אקדמי (המכונה). המקצוע "אנגלית טכנית" יינתן בטכניון באחריות המחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות. המקצוע "אנגלית מדעית 1" מהווה מקצוע קדם למקצוע "אנגלית מדעית 2", והמקצוע "אנגלית מדעית 2" מהווה מקצוע קדם למקצוע "אנגלית טכנית". המקצועות "אנגלית מדעית 1" ו"אנגלית מדעית 2" אינם מקנים נקודות זכות. המקצוע "אנגלית טכנית" מקנה 3 נקודות זכות (ציון מאוני). פטור מלימוד האנגלית מקנה 3 נקודות זכות (ללא ציון). סטודנט ייחשב כמי שהשלים את דרישות הלימודים באנגלית אם הצליח במקצוע "אנגלית טכנית" או אם קבל פטור מלימוד האנגלית. סטודנט שלא השלים את דרישות הלימודים באנגלית עד תום ארבעת הסמסטרים הראשונים ללימודיו בטכניון יוגדר כסטודנט ב"מצב אקדמי לא תקין" [ראה סעיף 3.1.5 (ב)(5) להלן].

1.3.4 לימודי העברית

מתקבל לטכניון שאין בידו תעודת בגרות ישראלית או שהבחינה הפסיכומטרית בה עמד איננה בעברית חייב לעבור סיווג בעברית. קיים סף מינימלי של ידע בעברית שמתחתיו לא ניתן להתקבל ללימודים בטכניון. רמות הסיווג הן: עברית 2, או עברית 2 למתקדמים או פטור שאינו מקנה נקודות זכות. המקצועות "עברית 2" ו"עברית 2 למתקדמים" יינתנו במסגרת המרכז לחינוך קדם אקדמי (המכונה). ציון עובר במקצועות "עברית 2" או "עברית 2 למתקדמים" יקנה 3 נקודות זכות ללא ציון (+). נקודות כאלה תחשבה כחלק מנקודות הבחירה החופשית. סטודנט שלא ישלים את דרישות הלימודים בעברית עד תום הסמסטר השני ללימודיו בטכניון יוגדר כסטודנט ב"מצב אקדמי לא תקין" [ראה סעיף 3.1.5 (ב)(6) להלן].

סטודנט החייב בסיווג עברית כאמור יידרש ללמוד את המקצוע "פרקים נבחרים בתולדות ישראל" (324055). נקודות הזכות בגין המקצוע הנ"ל ייחשבו כחלק מנקודות הבחירה החופשית. פטור מדרישה זו (שאינו מקנה נקודות זכות) יינתן על סמך רקע אקדמי מתאים.

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

סטודנט שעקב שירות מילואים נמנע ממנו להשלים את הדרישות במקצוע סמסטריאלי שאליו הוא רשום, יוכל לבטל את רישומו למקצוע. לחילופין, יירשם לו בגיליון הציונים "לא השלים (מ)". מקצוע שיש בו "לא השלים (מ)" לא יכלל בחישוב שיעור הכשלוניות. אם דרישות המקצוע יושלמו עד תום הסמסטר העוקב, יקלט הציון בסמסטר שבו הושלמו הדרישות.

2.3.4 פרסום ציונים

מורה המקצוע יעביר רשימת ציונים של הסטודנטים במקצוע שלו תוך 7 ימים מיום קיום הבחינה. ההנחייה הנ"ל בתוקף גם עבור בחינות במועד השני. הציונים יועברו על ידי המורה לידיעת ראש היחידה האקדמית האחראית להוראת המקצוע, ואם לא תהייה לו הסתייגויות יועברו למזכירות לימודי הסמכה ובמקביל יפורסמו על לוחות המודעות לידיעת הסטודנטים ללא ציון שם הנבחן. כן יקבל כל סטודנט גיליון ציונים אישי.

2.3.5 ערעור על ציון בחינת סוף סמסטר

ערעור על ציון בחינה יוגש בדרך כלל תוך שבועיים מיום פרסום הציון הסמסטריאלי. הסטודנט יגיש את בקשתו בכתב או בעל פה לפי דרישות המורה. לצורך הגשת הערעור יהיה הסטודנט רשאי לעיין במחברת הבחינה שלו או בהעתק מצולם שלה. תשובה על הערעור תנתן בהקדם האפשרי.

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 לימודי 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 לימודי הסמכה.

סטודנט חדש שלא נרשם לשום מקצוע בסמסטר הראשון ללימודיו - מקומו בטכניון לא יישמר. במקרים חריגים יאשר דיקן לימודי 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 יאשרו מועדים נוספים לצורך שיפור הציון בהמלצת היחידה האקדמית ובאישור דיקן לימודי הסמכה. תהיה התחשבות מיוחדת בבעיות הקשורות לנושא השנה הראשונה ולנושאים הקשורים למקצועות לימוד חדשניים.
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: "תכנון כולל" בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים) לכל היותר פעמיים. רשימת המקצועות עליהם חל סעיף זה תעודכן מפעם לפעם על ידי דיקן לימודי הסמכה.
ו. בכל מקרה, הציון האחרון הוא הקובע.

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). שמונה שבועות לאחר תחילת הסמסטר העוקב ייקלט הציון "לא השלים" באותו מקצוע. בפרויקטים ובמקצועות דומים שהמטלות בהם מתמשכות מעל לסמסטר רשאי דיקן לימודי 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 תיכונים), או בחינה. הפטור יכול להיות עם נקודות (+פ), או ללא נקודות (-פ) בהתאם להמלצת מרכז לימודי הסמכה של יחידתו.

לא יינתן פטור עבור מקצועות שנלמדו במוסד כלשהו בתקופה בה היה הסטודנט מורחק מן הטכניון לפי התקנון המשמעת.

2.3.3 שירות מילואים

הסנט מכיר בעובדה שכל 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 או בתקופת הבחינות. היחידות האקדמיות מתבקשות לעשות כל מאמץ לאפשר לסטודנטים אלה להשלים את חומר הלימוד ולסיים את דרישות המקצוע עוד באותו סמסטר שבו נרשמו למקצוע. הסנט פונה לכל הגופים הממלכתיים המטפלים בנושא לעשות ככל האפשר על מנת שפגיעה זו תהיה מזערית. מטרת החלטת הסנט היא לתרום את חלקו למזעור הפגיעה בלימודים הנגרמת לכל סטודנט המשרת במילואים.

סטודנט אשר ימצא עצמו נפגע (או מעריך מראש כי ייפגע) כתוצאה משירות ממושך במילואים, במשך תקופת הלימודים או הבחינות יפנה אל מורה המקצוע אשר יפעל למציאת פתרון שימנע פגיעה בלימודי הסטודנט, בציון המגיע לסטודנט או במשך לימודיו. הפתרון לעמידה בדרישות המקצוע (מעבדות, תרגילים ובחנים וכו') יכול לכלול בחינה/בחן, תרגילים, עבודה נוספת וכד'. בכל מקרה, חייב מורה המקצוע למצוא פתרון כנ"ל לסטודנט אשר לימודיו שובשו באופן חמור, באם יתקיים לפחות אחד התנאים הבאים:

- הסטודנט שרת במילואים באחד ממועדי הבחינות הסדירים, לרבות בחן וכתוצאה מכך נמנע ממנו להופיע לבחינה או לבחן.
- לא ניגש לבחינה סדירה, או לבחן, בגלל שירות מילואים סמוך למועד הבחינה או הבחן.
- שרת במילואים מספר שבועות במהלך הסמסטר.

סטודנט רשאי לערער על החלטת מורה המקצוע בפני ראש היחידה אשר במסגרתה ניתן המקצוע. החלטת ראש היחידה תחייב את המורה.

סטודנט שעדיין מוצא עצמו נפגע יוכל לפנות אל דיקן הסטודנטים אשר יעביר המלצתו אל דיקן לימודי הסמכה. החלטת דיקן לימודי הסמכה תהיה סופית ומחייבת.

מיד עם התחלת הטיפול יוכל סטודנט להגיש בקשה למזכירות ההוראה של היחידה שלו, לפיה בגלל שירות ממושך במילואים, הוא מבקש:

- שכל ציוני המעקב אשר קיבל במשך הסמסטר יועבר לסמסטר הקרוב.
- שהתקנות בדבר דרישות קדם הקשורות למקצוע אשר אותו לא סיים בגלל השירות במילואים לא יופעלו. בקשות אלה תכובדנה על ידי היחידה.

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 חזרה ללימודים אחרי הפסקה

סטודנט, שמצבו האקדמי תקין, המפסיק את לימודיו ביוזמתו יוכל להגיש בקשה לשוב ללימודים בכל עת שירצה. סטודנט שהיה במצב אקדמי לא תקין בעת שהופסק או הפסיק לימודיו יוכל להגיש בקשה לשוב ללימודים לאחר תום שנתיים מיום הפסקת הלימודים. בקשות לשוב ללימודים לסטודנטים שהשלימו לפחות שני סמסטרים בטכניון יידונו ביחידה האקדמית בה הם מבקשים ללמוד. היחידה האקדמית תקבע תוכנית 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 לימודי הסמכה אשר יחליט סופית בדבר.

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 הלומדים במסלול הלימודים שאליו הסטודנטים ירצו 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, תועברה ליחידות. היחידה תמליץ בפני דיקן לימודי הסמכה ללימודי הסמכה על קבלתם בהסתמך על הישגיהם בלימודים בטכניון ועל סמך נתוני הקבלה הראשוניים שלהם.

כללים אלה אינם חלים על מעבר לפקולטות לרפואה ולארכיטקטורה ובינו ערים. ביחידות אלה הכללים יתפרסמו בנפרד.

3.1.8 סטודנטים בעלי רקע אקדמי קודם

סטודנט בעל רקע אקדמי קודם, קרי, למד כבר במוסד להשכלה גבוהה אחר, יתקבל לטכניון על פי המלצת היחידה ואישור דיקן לימודי הסמכה. היחידה תמליץ לסטודנט על תוכנית לימודים לתואר שתהיה בהיקף של לפחות 40 נק', ועל משך הלימודים. התוכנית חייבת לקבל את אישור דיקן לימודי הסמכה.

3.2 סיום לימודים לתואר ראשון

3.2.1 הזכאות לתואר

סטודנט שהשלים תוכנית לימודים המאושרת לתואר, וממוצע ציוניו 65 ומעלה, זכאי לקבל את התואר.

3.2.2 תואר נוסף

סטודנט הלומד בטכניון והמעוניין להשתלם לקראת תואר ראשון נוסף יוכל להגיש בקשה להרשם למסלול הלימודים המשולב ביחידה הנוספת בה הוא מבקש ללמוד. בקשתו תידון רק לאחר שיצבור 72 נקודות לפחות. היחידה תמליץ בפני דיקן לימודי הסמכה על קבלתו, על סמך הישגיו הלימודיים. תוכנית לימודי ההשלמה תקבע על ידי היחידה הנוספת שבה הוא מבקש ללמוד ותהיה בהיקף של 36 נקודות לפחות לתואר נוסף ארבע-שנתי ו-22 נקודות לפחות לתואר נוסף תלת-שנתי. תוכנית ההשלמה תאושר

3.1.4 הצטיינות בזמן הלימודים

א. מסלולי הלימודים יחולקו מעת לעת ע"י דיקן לימודי הסמכה, בהתייעצות עם ראשי היחידות האקדמיות, לקבוצות, שתקראנה לצורך סעיף זה "ערוצי לימוד". רשימת ערוצי הלימוד תפורסם באתר לימודי הסמכה.

ב. דיקן לימודי 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 שהספים 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 פסיקה 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. לצורך סעיף זה:

- לימוד השלמה באנגלית יוכר כצבירה של 2 נקודות, ולימוד השלמה בפסיקה יוכר כצבירה של 4 נקודות. סטודנט הפטור מלימוד אנגלית טכנית, או שהמקצוע אינו מופיע בתוכנית הלימודים של השנה הראשונה במסלול הלימודים שלו, יחויב ב-24 נקודות.

- סטודנט, החייב בלימוד עברית, חייב לצבור את 27 הנקודות תוך ארבעת הסמסטרים הראשונים ללימודיו.

- 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 לימודי הסמכה על תנאים להמשך לימודיו (כגון: קביעת תכנית לימודים מחייבת לסמסטר אחד או לשנה או דרישות אחרות) או על הפסקת לימודים. בעת הדיונים תהיה התחשבות בנסיבות מיוחדות כגון שירות מילואים.

סעיף זה, מתוך מבחר סביר, לא יהיה פחות מ-30 נקודות (20 נקודות בתוכנית תלת-שנתית).

4. השלמת דרישות על ידי לימוד מקצועות בחירה חופשית, בהיקף של 10 נקודות לפחות (8 נקודות בתוכנית תלת-שנתית).

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", 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. הניקוד המקסימלי למקצוע הוא 5 נקודות, להוציא תוכנית הסנדוויץ' ועבודות גמר מיוחדות.

3. אין לכלול בתוכנית המומלצת באותו סמסטר יותר ממקצוע אחד, שהיקפו 5 נקודות או יותר.

4. 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 שיקללו בפרוט שיובא להלן. בכל מקרה של חריגה, על ההצעה להצביע על כך במפורש והעניין יובא לדיון בוועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים.

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 כונון 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 האחריות (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, אנגלית ומדעי המחשב) בשיתוף עם ועדות שתיקבענה על ידי

על ידי דיקן לימודי 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.

3.2.3 לימוד מינימלי בטכניון

סטודנט שקיבל נקודות זכות עבור לימודים קודמים מכל מוסד אקדמי, יחוייב בתוכנית השלמה בת 40 נקודות לפחות, על מנת לקבל תואר ראשון בטכניון. תוכנית ההשלמה תקבע על ידי היחידה אליה התקבל הסטודנט.

3.2.4 מעלות הצטיינות בתואר

מסלולי הלימודים יחולקו מעת לעת ע"י דיקן לימודי הסמכה, בהתייעצות עם ראשי היחידות האקדמיות, לקבוצות, שתקראנה לצורך סעיף זה "ערוצי לימוד". רשימת ערוצי הלימוד תפורסם באתר לימודי הסמכה.

דיקן לימודי 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). קביעות 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. מועד הגמר של מי שציונו האחרון הגיע עד ל-15 בחודש מסויים (ועד בכלל) יהיה הראשון לחודש העוקב. אישור הגמר ייעשה ע"י דיקן לימודי 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 ברשימות). אבל אם יש למקצוע זה ציון קודם, ציון זה תקף ויופיע ברשימות.

נספח א': נוהל הגשת תוכנית לימוד

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

א. סיכום דרישות תוכנית הלימודים לקבלת תואר

1. מספר הנקודות הכללי, בין 155-165. (בין 116-124 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

להבטיח שהבחינה מתייחסת לחומר המוגדר על ידי הסילבוס, שאין שגיאות בשאלות ושהן מנוסחות באופן ברור, ושהזמן שהוקצב לבחינה מתאים ליכולתו של סטודנט ממוצע. המורה ידאג להדפסת הבחינה, לשכפלה, לשמירתה ולהבאתה למקום הבחינה. במידה והדבר נחוץ, יוכל המורה להיעזר בשירותי המזכירות ללימודי הסמכה להדפסת החומר, לשכפול, תוך הבטחת סודיות. שליח מהמזכירות הנ"ל יביא אז את הבחינה למקום הבחינה.

3. מקום הבחינה ומועדיה

א. לוח הזמנים וחדרי הבחינה ייקבעו על ידי המזכירות ללימודי הסמכה, לאחר שזו תקבל מהדיקן את רשימת הבחינות, כולל משך הבחינה, מועד הבחינה הרצוי, מספר הנבחנים ודרישות אחרות.

ב. המזכירות ללימודי הסמכה תודיע לדיקנים, מהו מספר המשגיחים הדרוש בכל חדר.

4. השגחה בבחינות

א. בהתאם לאמור לעיל, מורה המקצוע או המורה האחראי למקצוע הוא האחראי לארגון הבחינה, על כל הכרוך בכך (הכנה, השגחה, בדיקה, מתן ציונים והמצאת הציונים ללימודי הסמכה במועד שיקבע לכך). בהתאם לכך, המורה האחראי למקצוע ישמש כמשגיח (או כמשגיח ראשי, אם יהיו מספר משגיחים) על הבחינה ובדרך כלל הוא ימצא בחדר הבחינה (או יסתובב בין החדרים, במידה שהבחינה מתקיימת ביותר מאשר בחדר אחד), במשך כל זמן הבחינה. במידת הצורך, הוא ייעזר לצורך ההשגחה במורים עוזרים ובאסיסטנטים המסייעים לו בהוראת המקצוע ובתרגילים.

ב. כאשר יש צורך במשגיחים בנוסף למורי המקצוע ולעוזריהם, ישתמש הדיקן ברשימת האסיסטנטים ובמורי היחידה ויחלק ביניהם את עומס ההשגחה.

ג. מורים נספחים ישגחו רק בבחינות שהם מלמדים. שאר מורי היחידה וכל האסיסטנטים והמדריכים המשתלמים ישגחו בכל בחינות היחידה, בהתאם להוראות הדיקן.

ד. במידה שבגלל סיבות מיוחדות (מספר מקצועות גדול הניתן על ידי נספחים, מספר קטן של חברי סגל ו/או אסיסטנטים וכו'), יזדקק הדיקן לסיוע נוסף בהשגחה בבחינות, הוא יעביר בקשתו המנומקת למנלי"א, עד לתאריך שהאחרון יקבע. הבקשות המאושרות תועברנה למזכירות ללימודי הסמכה, אשר תעמיד לרשות הדיקן כח-אדם שיישכר במיוחד לשם כך.

5. בדיקת הבחינה והגשת רשימת ציונים

המורה אחראי, אישית, לבדיקת הבחינה, בהתאם ללוח הזמנים שייקבע על ידי לימודי הסמכה (במידה שהמורה עצמו אינו נוכח בבחינה, תיאסף הבחינה ותועבר על ידיו למזכירות ללימודי הסמכה, אשר תדאג להעברת הבחינה למורה המקצוע). המורה האחראי למקצוע יכול להיעזר בסגל של מורים עוזרים לסיוע שגיאות, אך הציון המסכם חייב להינתן על ידו בלבד. במידה שאין אפשרות טכנית לעשות כן, יעשה הדבר על ידי מורה בכיר אחר, שייקבע על ידי הדיקן. לאחר הבדיקה, תישמר הבחינה על ידי המורה במשך שנה אחת. לאחר תקופה זו - תושמד הבחינה. מורה המקצוע יהיה אחראי אישית להמצאת רשימת הציונים של הסטודנטים במקצוע שלו למזכירות ללימודי הסמכה, לפי לוח זמנים שייקבע על ידי דיקן לימודי הסמכה.

6. הציון במקצוע

א. כאמור לעיל, ציון הבחינה מהווה רק חלק מהציון במקצוע. הציון חייב לשקף את המידה בה הצליח הסטודנט ללמוד את המקצוע והוא יינתן על ידי המורה על סמך הערכה כללית של לימודי הסטודנט (כולל חוות דעת של מורים זוטרים הנפגשים יותר עם הסטודנטים, בחנים, תרגילים, עבודות והבחינה הסופית). המשקל היחסי של המרכיבים השונים נתון לשיקול דעתו של המורה. אם המורה יחליט לתת במקצוע בחנים במשך הסמסטר, הוא יודיע עליהם לסטודנטים מראש. בתחילת

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, בפקולטה לרפואה, הפקולטה לביולוגיה ותחום כלכלה וניהול בפקולטה להנדסת תעשייה וניהול. יש להקים ועדות שידונו במערכת לימודי היסוד עבורן.

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

15 נקודות מקצועות במתמטיקה,

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

4 נקודות מבוא למחשבים,

3 נקודות אנגלית טכנית,

6 נקודות תיבחרנה מתוך מקצועות המתמטיקה ומדעי הטבע.

4. ביחידות המדעיות (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה וביולוגיה) תיידרש 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, פיסיקה 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. כללי

1. מתפקידו של מורה הוא, להעריך את רמת לימודיו של סטודנט והבחינה יכולה לשמש את האמצעים להשגת מטרה זו, אולם אין חובה על המורה לתת בחינה עם סיום המקצוע. מאידך, במידה שהבחינה ניתנת, היא מהווה חלק בלתי נפרד מהמקצוע עצמו ולכן היא מהווה חלק מתפקיד המורה המלמד את המקצוע.

ב. במידה שמורה מחליט לתת בחינה, רצוי שציון הבחינה יהווה רק חלק סביר מציון הסטודנט וכי יובאו בחשבון הישגיו הלימודיים של הסטודנט במשך כל הסמסטר, תרגילים, התרשמות כללית וכו'. חשוב להמעיט, עד כמה שאפשר, את המתח לקראת הבחינה. אפשר גם לערוך בחינות בע"פ (בודאי הדבר ניתן למקצועות שיש בהם פחות מ-30 סטודנטים) או לשלב בהתאמה בחינה בע"פ עם שאלות שהסטודנט עונה עליהן ומסבירן למורה בע"פ. שיטות בחינה מומלצות נוספות הן הבחינות הנכתבות בבית ושהסטודנט מגישן, אישית, למורה, תוך דיון בתוצאות, בחינה בספר פתוח (עם שאלות מתאימות), כשהדגש הוא על הבנה ורעיונות ופחות על זכרון בע"פ.

ג. לכל מקצוע, הניתן על ידי יותר ממורה אחד, ימנה דיקן הפקולטה/ראש המחלקה אליה משתייכים המורים (להלן הדיקן) מורה אחד, בתור אחראי למקצוע. מלבד תפקידיו כאחראי להוראת המקצוע, יהיה מורה זה אחראי לבחינה ולציונים במקצוע. במידה שאת המקצוע מלמדים מספר מורים במקביל, ידאג המורה האחראי לכך, שהבחינה תהיה אחידה, ששיטת ההערכה תהיה זהה ושהוא יהיה זה שיאשר את הציונים שיינתנו על ידי המורים שלימדו את המקצוע ועל ידי בודקי הבחינות.

ד. במקצוע הניתן לאותם סטודנטים על ידי יותר ממורה אחד תהיה רק בחינה אחת, שבה יציגו כל המורים במשותף את שאלותיהם.

2. הכנת בחינה בכתב

בהתאם ללוח זמנים, שייקבע על ידי מזכירות לימודי הסמכה, יכין המורה שהחליט לתת בחינה בכתב, את הבחינה. רצוי שיתיעץ עם מורים אחרים, המתמצאים גם הם במקצוע, על מנת

הסמסטר יודיע המורה לסטודנטים, כיצד יקבע הציון במקצוע (כגון: תרגילי בית, עפ"י פרויקטים, בחנים ועפ"י בחינה סופית וכד' - או עפ"י שילוב של כל הגורמים האלה). אולם בכל מקרה יוכל המורה לסטות מן הדרך הנ"ל ולשנות את הציון על פי התרשמותו האישית מדרך עבודתו של הסטודנט.

ב. בכל מקצוע יינתן ציון בין 0-100 על פי שיקול דעתו של המורה האחראי, כאשר ציון 70 מהווה הישג סביר לסטודנט בעל יכולת ממוצעת.

ג. במקצועות בהם קשה לתת ציון מספרי (כגון חינוך גופני, סיורים בתעשייה וכד') יינתן ציון "עובר" או "נכשל". מקצועות אלה לא יכנסו לחישוב הממוצע.

ד. מורה המבקש לשנות ציון, יעביר המלצה מנומקת לאישור דיקן לימודי הסמכה.

7. פרסום הציונים הסמסטריאליים

הציונים יובאו על ידי המורה לידיעת ראש היחידה האקדמית האחראית להוראת המקצוע, אשר יעבירם לפרסום אם לא תהיינה לו הסתייגויות.

חלק ג'
לימודי מוסמכים

טבלת הדרישות הלימודיות והתארים
מידע כללי
תקנות בית הספר ללימודי מוסמכים

דרישות לימודיות וניסוח התארים המוענקים
תארי מגיסטר

37

תכנית	בוגר אוניברסיטה/טכניון במסלול תלת-שנתי			בוגר אוניברסיטה/טכניון במסלול ארבע-שנתי		שם התואר	Degree title
	קדם	מוסמכים	מעמד	דרישות	מעמד		
הנדסה אזרחית וסביבתית (כולל הנדסה חקלאית)	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת מחצבים	Master of Science in Mineral Engineering
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת מימיו וגיאואינפורמציה	Master of Science in Mapping and Geo-Information Engineering
	22-32	20	משלים	20+12	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי המימיו והגיאואינפורמציה	Master of Science in Mapping and Geo-Information Sciences
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה סביבתית	Master of Science in Environmental Engineering
	20-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי איכות הסביבה	Master of Science in Environmental Quality Sciences
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי התחבורה	Master of Science in Transportation Sciences
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה וניהול משאבי מים	Master of Science in Engineering and Management of Water Resources
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הנדסת מבנים)	Master of Science in Civil Engineering (Structural Engineering)
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הידרודינמיקה ומשאבי מים)	Master of Science in Civil Engineering (Hydrodynamics and Water Resources)
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (גיאוטכניקה)	Master of Science in Civil Engineering (Geotechnology)
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה)	Master of Science in Civil Engineering (Building Materials, Performance and Technology)
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (ניהול הבנייה)	Master of Science in Civil Engineering (Construction Management)
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הנדסת תחבורה ודרכים)	Master of Science in Civil Engineering (Transportation and Highways Engineering)
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית (שם המגמה)	Master of Engineering in Civil Engineering (Name of Option)
	כ-30	16+4	משלים	16+4	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית	Master of Science in Agricultural Engineering
	20	16+4	משלים	16+4	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה החקלאית	Master of Science in Agricultural Engineering Sciences
	כ-30	16+4	משלים	16+4	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית (מדעי המים, חקרקע והסביבה)	Master of Science in Agricultural Engineering (Water, Soil and Environmental Sciences)
הנדסת מכונות	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת מכונות	Master of Science in Mechanical Engineering
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות	Master of Engineering in Mechanical Engineering
הנדסת חשמל	לפי הצורך	19	משלים	19	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת חשמל	Master of Science in Electrical Engineering
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסת חשמל	Master of Electrical Engineering
הנדסה כימית	כ-30	16	משלים	16	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסה כימית	Master of Science in Chemical Engineering
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית	Master of Engineering in Chemical Engineering
הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	כ-30	17	משלים	17	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	Master of Science in Biotechnology and Food Engineering
	30	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	Master of Engineering in Biotechnology and Food Engineering
הנדסת אוירונאוטיקה וחלל	כ-30	20	משלים	20-24	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת אוירונאוטיקה וחלל	Master of Science in Aerospace Engineering
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	מגיסטר להנדסה בהנדסת אוירונאוטיקה וחלל	Master of Engineering in Aerospace Engineering
הנדסת תעשייה וניהול	כ-30	20	משלים	24	מן המניין	מגיסטר למדעים בהנדסת תעשייה	Master of Science in Industrial Engineering
	20	24	משלים/מן המניין	24	מן המניין	מגיסטר למדעים בסטטיסטיקה	Master of Science in Statistics
	20	23	משלים/מן המניין	23	מן המניין	מגיסטר למדעים בחקר ביצועים וניתוח מערכות	Master of Science in Operation Research and Systems Analysis
	16	24.5	מן המניין	24.5	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי ההתנהגות והניהול - חקר ארגונים	Master of Science in Behavioral and Management Sciences - Organizational Research
	16-25.5	18.5-24.5	מן המניין	18.5-24.5	מן המניין	מגיסטר למדעים במדעי ההתנהגות והניהול, ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה	Master of Science in Behavioral and Management Sciences, Human Resource Management and Industrial Relations

Master of Science in Behavioral and Management Sciences - Industrial Psychology	מגיסטר למדעים במדעי ההתנהגות והניהול - פסיכולוגיה תעשייתית	מן המניין	28.5	מן המניין	28.5	16	לפי הצורך
Master of Science in Economics	מגיסטר למדעים בכלכלה	מן המניין	18	משלים/מן המניין	30	-	
Master of Economics	מגיסטר לכלכלה	מן המניין	40	מן המניין	54	-	
Master of Science in Information management Engineering	מגיסטר למדעים בהנדסת ניהול מידע	מן המניין	20	משלים	20	20	
Master of Engineering in Industrial Engineering and Management	מגיסטר להנדסה בהנדסת תעשייה וניהול	מן המניין	40	משלים	40	20	
Master of Business Administration	מגיסטר במנהל עסקים	מן המניין	48-60.5	מן המניין	48-60.5	-	מנהל עסקים
Master of Science in Mathematics	מגיסטר למדעים במתמטיקה	מן המניין	16	מן המניין	35	-	מתמטיקה
Master of Science in Applied Mathematics	מגיסטר למדעים במתמטיקה שימושית	מן המניין	18	מן המניין	34	-	מתמטיקה שימושית
Master of Science in Physics	מגיסטר למדעים בפיסיקה	מן המניין	16	מן המניין	30	-	פיסיקה
Master of Science in Chemistry	מגיסטר למדעים בכימיה	מן המניין	16	מן המניין	30	-	כימיה
Master of Science in Biology	מגיסטר למדעים בביוולוגיה	מן המניין	16	מן המניין	30	-	ביוולוגיה
Master of Science in Architecture	מגיסטר למדעים בארכיטקטורה	מן המניין	18-24	-	-	-	ארכיטקטורה ובינוי ערים
Master of Science in Architecture - Urban Design	מגיסטר למדעים בארכיטקטורה - בינוי ערים	מן המניין	24-32	-	-	-	תכנון ערים ואזורים
Master of Science in Urban and Regional Planning	מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים	מן המניין	40-45	מן המניין	50	-	
Master of Urban and Regional Planning	מגיסטר לתכנון ערים ואזורים	מן המניין	60-65	מן המניין	70	-	
Master of Science in Industrial Design	מגיסטר למדעים בעיצוב תעשייתי	מן המניין	26	משלים	26	24	עיצוב תעשייתי
Master of Science in Computer Science	מגיסטר למדעים במדעי המחשב	מן המניין	18	מן המניין	30	6	מדעי המחשב
Master of Science in Medical Sciences	מגיסטר למדעים במדעי הרפואה	מן המניין	16-24	משלים	16	16	רפואה
Master of Science in Materials Engineering	מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים	מן המניין	16-22	משלים	16-22	34-כ	הנדסת חומרים
Master of Science in Materials Sciences	מגיסטר למדעים במדעי החומרים	-	-	מן המניין	34	לפי הצורך	
Master of Engineering in Materials Engineering	מגיסטר להנדסה בהנדסת חומרים	מן המניין	40	משלים	40	לפי הצורך	
Master of Science in Biomedical Engineering	מגיסטר למדעים בהנדסה ביו-רפואית	מן המניין	18	משלים	18	30-כ	הנדסה ביו-רפואית
Master of Engineering in Biomedical Engineering	מגיסטר להנדסה בהנדסה ביו-רפואית	מן המניין	40	משלים	40	30-כ	
Master of Science in Education in Technology and Science	מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים	מן המניין	18-26	משלים	18-26	30-כ	הוראת הטכנולוגיה והמדעים
Master of Education in Technology and Science	מגיסטר להוראת הטכנולוגיה והמדעים	מן המניין	40	משלים	40	30-כ	
Master of Science in Biotechnology	מגיסטר למדעים בביוטכנולוגיה	מן המניין	20	משלים	20	20	ביוטכנולוגיה
Master of Science in Quality Assurance and Reliability	מגיסטר למדעים באבטחת איכות ואמינות	מן המניין	20	משלים	20	24-כ	אבטחת איכות ואמינות
Master of Quality Assurance and Reliability	מגיסטר לאבטחת איכות ואמינות	מן המניין	40	משלים	40	20	
Master of Engineering in Polymer Engineering	מגיסטר להנדסה בהנדסת פולימרים	מן המניין	40	משלים	40	20	הנדסת פולימרים
Master of Engineering in Systems Engineering	מגיסטר להנדסה בהנדסת מערכות	מן המניין	40	משלים	40	20	הנדסת מערכות הנדסת תכן וייצור
Master of Science in Design and Manufacturing Engineering	מגיסטר למדעים בהנדסת תכן וייצור	מן המניין	20	משלים	20	20	
Master of Engineering in Design and Manufacturing Engineering	מגיסטר להנדסה בהנדסת תכן וייצור	מן המניין	40	משלים	40	20	
Master of Science in Nanoscience and Nanotechnology	מגיסטר למדעים בננו-מדעים וננו-טכנולוגיה	מן המניין	20 + נק' השלמה	משלים	20	20	ננו-מדעים וננו-טכנולוגיה
Master of Science	מגיסטר למדעים	מן המניין	16-24	משלים	16-24	לפי הצורך	תארים כלליים
Master of Engineering	מגיסטר להנדסה	מן המניין	40	משלים	40	לפי הצורך	
Doctor of Philosophy	דוקטור לפילוסופיה	תואר דוקטור בכל המסלולים והמגמות					

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 ללימודי הסמכה ומוסמכים, החלטות ועדת הקבע הן שקובעות.

בעלי תפקידים בבית הספר ללימודי מוסמכים

e-mail	חדר	טלפון (קידומת 04)	
gradsc@tx.technion.ac.il	206	8292478	פרופ' משה שפיטלני
gadis@tx.technion.ac.il	210	8293130	פרופ' גדי שוסטר
golanj@tx.technion.ac.il	207	8292573	גב' יהודית גולן
daltal@dp.technion.ac.il	205	8292478	גב' דליה טלמון
levana@dp.technion.ac.il	205	8292573	גב' לבנה בן-שבת
shapiran@dp.technion.ac.il	200	8292739	גב' נילי שפירא (רמ"ד)
rodica@dp.technion.ac.il	201	8292693	גב' רודיקה לוי
yaelc@dp.technion.ac.il	201	8292693	גב' יעל כהן
ednak@dp.technion.ac.il	203	8292737	גב' עדנה קוצר (רמ"ד)
asara@dp.technion.ac.il	202	8292574	גב' שרה אברמוביץ
ssigal@dp.technion.ac.il	202	8292574	גב' סיגל סמואלס
sharonp@dp.technion.ac.il	204	8293098	גב' שרון פאוקר (רמ"ד)
bzila@dp.technion.ac.il	204	8293867	גב' צילה בלסיאנו
griny@tx.technion.ac.il	208	8292572	גב' יהודית גרינברג (רמ"ד)
dyael@dp.technion.ac.il	214	8293093	גב' יעל דובינסקי

קבלת קהל בבית הספר ללימודי מוסמכים
בימים א'-ה' בשעות 9.30-12.30

בערבי חגים אין קבלת קהל. במידה שיש קושי לבוא בשעות הקבלה ניתן לתאם בטלפון מועד נוח אחר. בתקופת הקיץ ובימי חול המועד נא לוודא שעות קבלת-קהל בטלפון.

קבלת קהל לעולים חדשים

בימים א' – ה' בשעות 11.45 - 09.00 בחדר 201. יש להביא תעודות מקוריות ובנוסף תרגום מאושר לעברית או לאנגלית - בשני עותקים.

בית הספר ללימודי מוסמכים נמצא בבניין צ'רצ'יל, קומת הכניסה (חדרים 200-214)

מספר הפקס של בית הספר: 04-8295635

אתר בית הספר ללימודי מוסמכים

www.graduate.technion.ac.il

דואר אלקטרוני gradsc@tx.technion.ac.il

רישום

ערכת הרשמה

ערכת הרשמה כוללת את הטפסים שלהלן; נודה על הקפדה במילוי ההנחיות.

1. **טופסי הרשמה (2 עותקים) - יישלחו בדואר רשום לבית הספר ללימודי מוסמכים, הטכניון, חיפה 32000, או יימסרו ישירות במדור רישום וקבלה.** לטופסי ההרשמה יש לצרף שני תדפיסי ציונים מאושרים ושתי תעודות מאושרות על סיום הדרישות לתואר. **בוגרי טכניון יכולים להעביר צילומים בלתי מאושרים של תדפיסי הציונים והתעודות.** בוגרי מוסדות אקדמיים אחרים יכולים לאשר את התעודות במוסד האקדמי שהפיק את התעודות/או אצל עו"ד/או במדור רישום וקבלה בביה"ס ללימודי מוסמכים. לתשומת לבכם: לא יתקבלו תדפיסים ממוחשבים שאינם חתומים.

2. **ספח על תשלום דמי הרשמה** - ראה תעריפים להלן.

3. המועמד רשאי לבקש בעת הרישום הכרה במקצועות שנלמדו על ידו מעבר לתואר הראשון במסגרת כלשהי. יתכן שלא כל המקצועות יוכרו. כל המבקש הכרה במקצועות כאלה מתבקש לעיין בסעיף 25.03 בתקנות המתפרסמות בידיעון זה ("חוק ההתיישנות"). נא לצרף מסמכים מתאימים ב-2 העתקים.

4. **טופסי המלצה** - יועברו על ידי הנרשם לממליצים. כל נרשם מתבקש לדאוג לכך שהממליצים ישלחו את ההמלצות בחזרה ליחידה האקדמית אליה נרשם. ההמלצות נחוצות הן לדיון בקבלה והן לדיון במלגות. מי שלמדו בטכניון ב-3 השנים הקודמות להרשמה אינם חייבים בהמלצות (פרט להנדסה כימית).

5. **טופסי בקשה למלגה** - יישלחו למזכירות לימודי מוסמכים ביחידה האקדמית המתאימה.

6. **טופסי בקשה למעונות** - יישלחו לבית הספר ללימודי מוסמכים, מדור מלגות.

7. **פירוט נושאי לימוד** - מועמדים בעלי רקע אקדמי מחו"ל יכולים לשפר את סיכויי הקבלה שלהם אם יצרפו פירוט של נושאי הלימוד הרלוונטיים ליחידה האקדמית אליה הם מבקשים להתקבל.

8. **ציוני GMAT או ציוני GRE ב-2 עותקים** - למועמדים החייבים בבחינות אלה.

תעריפים

1. **ערכת הרשמה** - הכוללת ידיעון, טופסי הרשמה, טופסי בקשה למלגה - נמכרת ב- 95 ש"ח
2. **דמי הרשמה לשנה"ל תשס"ח 2007/2008** - 352 ש"ח. מועמד הנמנה עם אחת הקבוצות הבאות חייב רק במחצית מדמי ההרשמה:
 - א. סטודנט הולמד עדין בלימודי הסמכה בטכניון או בוגר תואר ראשון בטכניון שקבל את התעודה בשנת תשס"ד (2004) או מאוחר יותר.
 - ב. סטודנט שהפסיק את לימודיו וחוזר לאותו מסלול ולאותו תואר באמצעות מדור רישום.
 - ג. סטודנט בלימודי מוסמכים הנרשם לתואר משני.

3. **דמי שינוי עדיפות** - למועמדים המבקשים לשנות את היחידה האקדמית אליה נרשמו - 176 ש"ח.
סטודנט פעיל בלימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים רשאים להירשם גם אם טרם סיימו לימודיהם בעת ההרשמה. קבלתם ללימודים תותנה בהבאת אישור גמר תואר ראשון ותדפיס ציונים סופי תוך שלושה חודשים ממתחילת הסמסטר (31 בדצמבר לאלה המתחילים ללמוד בסמסטר חורף, ו-31 במאי לאלה המתחילים ללמוד בסמסטר אביב). הזכאים למלגה יידרשו להעביר מסמכים אלה תוך חודשיים מתחילת הסמסטר. סטודנטים שלא ימציאו את האישורים הדרושים לא יוכלו לקבל הארכה, והשתלמותם בבית הספר ללימודי מוסמכים תופסק - החל מתחילת הלימודים, תוך חיוב בשכר לימוד בהתאם לנהלים.

לימודים במקביל הסמכה/מוסמכים

1. סטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה בטכניון, אשר ממוצע הציונים המצטבר שלהם הוא 90 ומעלה, יכולים ללמוד במקביל בלימודי הסמכה ובביה"ס ללימודי מוסמכים בסמסטר האחרון ללימודיהם לקראת התואר הראשון. סטודנטים במסלולים ארבע או חמש שנתיים יכולים במקרים מיוחדים ללמוד במקביל בשני הסמסטרים האחרונים ללימודיהם.
2. סטודנטים בביה"ס ללימודי מוסמכים, אשר סיימו את התואר הראשון ומבקשים ללמוד לקראת תואר ראשון נוסף בלימודי הסמכה בטכניון, חייבים לקבל לכך אישור של מרכזי הוועדות ללימודי הסמכה וללימודי מוסמכים ביחידות האקדמיות. לאור אישורים אלה יחליט דיקן בית הספר ללימודי מוסמכים האם לאפשר להם ללמוד גם בלימודי הסמכה. טפסים ניתן לקבל במדור רישום וקבלה, בית הספר ללימודי מוסמכים, וכן באתר האינטרנט: www.graduate.technion.ac.il

לימודים לתואר משני בלימודי מוסמכים

סטודנטים הלומדים בביה"ס ללימודי מוסמכים בנתיב מחקר, יכולים לבקש ללמוד, בנוסף לתואר הראשי, גם תואר משני בנתיב ללא תזה. עבור התואר המשני עליהם לשלם שכר לימוד בהתאם לנהלים. על הסטודנטים להתחייב כי התקדמותם במחקר לא תיפגע כתוצאה מהלימודים לתואר המשני, וכי לא יבקשו הארכת משך ההשתלמות עם מלגה. כל שינוי בפעילות בתואר הראשי ובתואר המשני חייבים להיות מדווחים לשתי הוועדות ללימודי מוסמכים.
המעוניינים ללמוד לתואר משני חייבים להירשם, לשלם מחצית דמי הרישום, למלא טופס בקשה מיוחד ולהחתים עליו את המנחה ואת מרכזי לימודי מוסמכים בשתי היחידות האקדמיות.

בוגרי מכללות

יוכל להגיש מועמדות אך ורק בוגר מכללה אשר הוכרה על ידי המועצה להשכלה גבוהה והוסמכה על ידי להעניק תואר אקדמי ראשון. בוגר מכללה המעניקה תואר אקדמי ראשון בהוראה בבתי ספר תיכוניים ובחטיבות הביניים יוכל להגיש מועמדות למחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים בלבד. כל מועמד ייבדק על פי לימודיו הקודמים, היקפם והישגיו בהם. בוגרי המכללות מתבקשים להעביר אישור ובו דירוג המועמד יחסית לבוגרים האחרים באותו מסלול. בכל מקרה, דרישות הקבלה של היחידות האקדמיות, כפי שהן מופיעות בחוברת זו, מתייחסות לבוגרי טכניון/אוניברסיטאות. תכנית הלימודים של מועמד אשר יתקבל תיקבע בהתאם לרקע שלו. בדרך כלל יחויבו בוגרי מכללות בנקודות לימוד נוספות על אלה המופיעות בפרוט של היחידות האקדמיות. מומלץ לברר במדור רישום וקבלה לפני ההרשמה.

בוגרי אוניברסיטאות בחו"ל

- רשאי להגיש מועמדות בוגר של אוניברסיטה מוכרת בחו"ל אשר למד באוניברסיטת האם.
- מועמד אשר סיים את לימודיו במסלול חמש שתי יוכל להגיש מועמדות לתואר מגיסטר בלבד.
- בוגר אוניברסיטה בחו"ל הנרשם לתואר ד"ר (או לתואר מגיסטר במדעי המחשב) יידרש לעמוד בהצלחה, כאחד מתנאי הקבלה ללימודים, במבחן ה-GRE. (היחידות האקדמיות רשאיות לבקש מכל מועמד לביה"ס ללימודי מוסמכים לעמוד בבחינה). רק לאחר קבלת תוצאות המבחן ניתן יהיה להעביר את בקשת הקבלה לדיון בוועדה הפקולטית. מידע נוסף על הבחינה ניתן למצוא באתר האינטרנט - www.gre.org וכן לפי הכתובות: GRE Search Serving, POBox 6010, Princeton, NJ 08541-60100. טל. 1-609-4065149.
- הקוד של הטכניון לבחינה זו הוא 0343.

- בוגר אוניברסיטה מחו"ל יידרש לעמוד בבחינות באנגלית ו/או בעברית (בהתאם לרקע) לפני התחלת הלימודים. דוגמת הבחינה בעברית מצומצמת נמצאת באתר המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות:

<http://humanities.technion.ac.il/Graduate%20Exams.htm>
בשאלות נא לפנות למח' לימודים הומניסטיים ואמנויות,
טל. 04-8293507

- בוגר אוניברסיטה מחו"ל ישפר את סיכויי קבלתו אם יצרף פירוט של נושאי הלימוד הרלוונטיים ליחידה האקדמית אליה הוא מבקש להתקבל.
- בעת ההרשמה על המועמדים מחו"ל להגיש מקור של המסמכים האקדמיים בצירוף תרגום נטריוני לעברית או לאנגלית. מועמדים אשר בידיהם פנקס עבודה או אישור של משרד החינוך על השכלה גבוהה מתבקשים להציג גם מסמכים אלה.

פרטים ביחידות האקדמיות או אצל היועצות לסטודנטים זרים ולעולים בבית הספר ללימודי מוסמכים (טלפון 04-8292693).

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 לביה"ס ללימודי מוסמכים. דרישות הלימוד כוללות: נקודות השלמה/קדם ונקודות מוסמכים, בניכוי נקודות זיכוי ונקודות הפחתה. (התזה נחשבת ל-20 נקודות מוסמכים, עבודת גמר נחשבת ל-12 נקודות מוסמכים). 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 (ראה בהמשך).

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

לאחר הקבלה ללימודים יקבל המשתלם מהיחידה לחשבונות סטודנטים, באמצעות הדואר, כתב הרשאה לחיוב חשבון וטופס ערבים. יש למלא את הטפסים כנדרש ולהחזירם ליחידה לחשבונות סטודנטים. רק לאחר החזרת הטפסים תתאפשר הרשמה למקצועות הלימוד והתחלת הלימודים.

בנוסף, יקבל הסטודנט מכתב ובו פירוט גובה שכר הלימוד ותנאי הגבייה.

תנאי לקבלה ללימודים יהיה הסדרת חוב כספי קודם לטכניון. פירוט בנושא שכר לימוד ראה:

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

סטודנט לתואר דוקטור ישלם 15% שכר לימוד שנתי, לכל סמסטר, עד הגשת החיבור.

סטודנט בשיטה "הישנה" (שהתקבל לפני סמסטר א' תשנ"ח) ישלם חמישית (20%) משכר הלימוד הסמסטריאלי בו נדרש עבור כל חודש איחור.

* **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 צוין 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 בוצעו בהתאם לנדרש תוך חודש ימים מיום הבחינה (החודשים אוגוסט-ספטמבר לא יילקחו בחשבון במניין זה) - לא יהיה חייב בשכר לימוד.
- לאחר חודש (החודשים אוגוסט-ספטמבר לא יילקחו בחשבון במניין זה) יחויב הסטודנט בתשלום שכר לימוד בגובה 5% שכר לימוד שנתי.

מלגות

כללי

המלגות בבית הספר ללימודי מוסמכים ניתנות על פי שיקולים אקדמיים בלבד. ראה נוהל בקשת המלגות והענקתן. קיימת מנה יסודית של מלגה. סכום המנה החודשית בסמסטר א' תשס"ז היה 1127-813 ש"ח, בהתאם לתואר ולשלב המחקרי בו נמצא המשתלם (מגיסטר לפני נושא מחקר, מגיסטר אחרי נושא מחקר, דוקטור לפני בחינת מועמדות, דוקטור אחרי בחינת מועמדות). סטודנט יכול לקבל בין 1-6 מנות מלגה חודשית לסמסטר מסוים. סטודנט משלים יכול לקבל עד 3 מנות מלגה. **במסלול ללא תזה אין מלגות** (פרט לחיילים בשירות חובה המבקשים מלגת שכר לימוד). **בעל תואר שני או שלישי, הלומד לתואר שני, וכן בעל תואר שלישי הלומד לתואר שלישי נוסף – אינו זכאי למלגה.**

מלגות הצטיינות

(לסטודנטים לתואר מגיסטר ובמסלול המיוחד לדוקטורט)

קיימות מלגות הצטיינות למצטייני נשיא, בוגרי הטכניון בממוצע 90 ומעלה, המיועדים לקבל מלגה בת שלוש מנות ומעלה. מלגות המצויינים ניתנת **בסמסטר הראשון** להשתלמות בצורה של מנה חודשית נוספת.

חייב בשכר לימוד מלא כל סטודנט בבית הספר ללימודי מוסמכים, למעט המקרים הבאים:

1. סטודנט שביקש חופשה/הפסקה מרצון **תוך 14 יום מתחילת הסמסטר** 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 בשליש שכר לימוד לאותו הסמסטר - אם הבקשה הוגשה עד 15 בנובמבר (15 באפריל לסמסטר ב').
(ב) חיוב בשני שליש שכר לימוד לאותו הסמסטר - אם הבקשה הוגשה עד 31 בדצמבר (31 במאי לסמסטר ב').
(ג) חיוב בשכר לימוד מלא לכל הסמסטר - אם הבקשה הוגשה לאחר התאריכים לעיל.

שכר לימוד לסטודנט העומד לסיים תואר ראשון וקבל אישור להתחיל בלימודי תואר שני

סטודנט העומד לסיים תואר ראשון וקבל אישור להתחיל בלימודי התואר השני, ישלם שכר לימוד מלא לכל תואר. התשלום עבור התואר הנוסף יבוצע לאחר גמר התשלום לתואר הראשון, ובכל מקרה ישלם הסטודנט מינימום 200% שכר לימוד.

שכר לימוד לסטודנט הלומד לתואר ראשון נוסף

סטודנט הלומד לתואר שני/שלישי המבקש ללמוד תואר ראשון נוסף בטכניון, ישלם עבור התואר הנוסף תוספת שלא תפחת ממחצית שכר הלימוד המלא לתואר (כלומר לפחות 150% לתואר תלת שנתי, 200% לתואר ארבע שנתי וכו').

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, בסך 260 ₪ לשנה. האגרה תהיה בגובה יחסי לשכר הלימוד הנגבה מהסטודנט. סטודנט המשלם שכר לימוד חלקי ישלם אגרה חלקית.

שכר לימוד - שלבי גמר

בעת הגשת החיבור יגיש הסטודנט לבית הספר אישור ממחלקת חשבונות סטודנטים על כך שאינו חייב שכר לימוד.

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, לפי תנאי שכר הלימוד שנקבעו בעת קבלתו. כך לדוגמה, סטודנט בשיטה "החדשה" (שהתקבל החל מסמסטר א' תשנ"ח) ששילם את שכר הלימוד המינימלי הנדרש ממנו וסיים את כל חובות הקורסים, ישלם: סטודנט לתואר שני - 5% שכר לימוד שנתי, לכל סמסטר, עד הגשת התזה.

(25% שכר לימוד שנתי, לכל סמסטר, אם לא סיים את כל חובות הקורסים).

משתלם לתואר מגיסטר המקבל אחת או שתי מנות מלגה, חייב לצבור לפחות 75% מהנקודות הנדרשות תוך שלושה סמסטרים הראשונים, אם משך השתלמות המרבי המוקצב לו הוא שמונה סמסטרים, ולפחות 50% מהנקודות הנדרשות תוך שלושה הסמסטרים הראשונים, אם משך ההשתלמות המוקצב גבוה מזה. **בשני המקרים עליו ללמוד לפחות שש נקודות בסמסטר הראשון, ולפחות עשר נקודות בשנה הראשונה.**

הגשת נושא מחקר

משתלם לתואר מגיסטר המקבל מלגה חייב להגיש נושא מחקר תוך 2 סמסטרים, אם סיים תואר ראשון 4 שנתי, ותוך 3 סמסטרים אם סיים תואר ראשון 3 שנתי.

היעדרות מלגאים מהטכניון

משתלם המקבל מלגה **במשך כל חודשי השנה** (כולל חודשי הקיץ אוגוסט וספטמבר) זכאי לחופשה בת חודש אחד בשנה (ללא זכות צבירה) כאשר לכל היותר שבועיים מתוך חודש זה יילקחו בתקופת אוגוסט-ספטמבר.

חופשה/היעדרות בארץ - כל חופשה/היעדרות של שבועיים (14 יום) ומעלה מחייבת **אישור מראש** של בית הספר ללימודי מוסמכים.

נסיעה לחו"ל - כל נסיעה לחו"ל, אף לתקופה של פחות משבועיים, וגם אם היא על חשבון המשתלם, מחייבת **אישור מראש** של בית הספר ללימודי מוסמכים.

המשתלם יגיש למנחה בקשה בכתב לאישור החופשה, שבה יפורטו משך החופשה, סיבת החופשה והשפעתה האפשרית על משך ההשתלמות. לאחר אישור המנחה וועדת לימודי מוסמכים, תועבר הבקשה למדור מלגות. ההיעדרות תיחשב כמאושרת רק לאחר קבלת אישור בית הספר ללימודי מוסמכים.

מלגות לילודות

מלגאית היולדת לאחר 2 סמסטרים לפחות בהם קבלה מלגה, זכאית לחופשת לידה בת 14 שבועות במהלכה היא ממשיכה לקבל את המלגה (בגובה המלגה שקיבלה עד הלידה).

מלגות לחודשי הקיץ (אוגוסט-ספטמבר)

1. מלגאי שיש לו נושא מחקר מאושר - מלגתו תכלול גם את חודשי הקיץ.
2. היחידה תוכל להמליץ על מלגת קיץ גם לסטודנט מן המניין שעדיין אין לו נושא מחקר מאושר, בתנאי שהוא אמנם עתיד לנצל את תקופת הקיץ במלואה ללימודים ולמחקר.
- במקרים מיוחדים, לאחר הנמקה מפורטת של היחידה, תאושר מלגת קיץ גם לסטודנט משלים.

נוהל בקשת המלגות והענקתן

1. טפסי בקשה למלגה וכן טפסי המלצה למלגה נמצאים בערכת ההרשמה ובמזכירות לימודי מוסמכים בפקולטות. המבקשים מלגה יגישו את טפסי הבקשה למזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה/מחלקה במועדים המצוינים בתת פרק "לוחות זמנים" (מופיע בהמשך). מכתבי ההמלצה ישלחו על ידי הממליצים **ישירות למזכירות לימודי מוסמכים** בפקולטה/מחלקה.

2. ההמלצה להענקה או אי-הענקה של מלגה, בכל הרמות, ניתנת על ידי ועדת לימודי מוסמכים ביחידה האקדמית. הוועדה תדון אך ורק בבקשות למלגה של מועמדים בעלי ציון ממוצע מצטבר לתואר של 80 ומעלה, מהטכניון או ממוסד אקדמי מוכר השקול ברמתו לטכניון. הבקשה חייבת להיות מלווה בשתי המלצות מאנשים בכירים במוסד אקדמי או בתעשייה מתקדמת, אם המועמד היה מועסק בה לאחר תום לימודי התואר הראשון או השני. מועמדים שסיימו את לימודיהם לתואר בוגר או מוסמך בטכניון עד שלוש שנים ממועד קבלתם אינם חייבים לצרף המלצות לבקשת המלגה.

3. ועדת לימודי מוסמכים ביחידה האקדמית ממליצה על הענקת מלגה בהתבסס על הקצבת המלגות העומדת לרשות היחידה ולנתוניו האקדמיים של המשתלם. האישור הסופי ניתן על ידי דיקן

לסטודנטים מצטיינים במיוחד **במהלך** הלימודים יש אפשרות לקבל מנה נוספת עבור הצטיינות, בהתאם לשיקולי ועדת לימודי מוסמכים הפקולטית.

משך קבלת המלגות

- א. משתלם לתואר מגיסטר יכול לקבל עד 24 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
- ב. משתלם לתואר דוקטור יכול לקבל עד 42 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
- במקרים מיוחדים תישקל הארכה של שישנה חודשים לכל היותר מעבר למכסות הנ"ל (בסעיפים א' ו-ב'). המשתלם יידרש להגיש את החיבור בתום תקופת ההארכה המקסימלית של המלגה.
- ג. משתלם לתואר דוקטור במסלול המיוחד יכול לקבל עד 48 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
- ד. משתלם לתואר דוקטור במסלול הישיר יכול לקבל עד 54 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
- במקרים מיוחדים תישקל הארכה של שישנה חודשים, מעבר למכסות הנ"ל (בסעיפים ג' ו-ד'). במקרים מאד חריגים ומיוחדים תתאפשר הארכה נוספת של שישנה חודשים (בסעיפים ג' ו-ד').
- כל חודש מלגה יספר כחודש, ללא קשר למספר מנות המלגה באותו חודש.

לגבי סטודנטים משלימים אשר קיבלו מלגה חלקית, תהיה התחשבות באופן ספירת החודשים, אך רק משיגיעו לשלבי גמר, ובהתאם להמלצת הפקולטה.

שהיה בטכניון ו/או עבודה נוספת

היקף השהות בטכניון עבור משתלם המקבל מלגה הוא יחסית לגודל המלגה ובהתאם למפורט להלן. השהות היא מתחילת החודש עבורו ניתנת המלגה, גם אם הסמסטר מתחיל בהמשך החודש.

- א. משתלם המקבל ארבע עד שש מנות מלגה חייב לשהות בטכניון חמישה ימים בשבוע. הוא אינו רשאי לעסוק בעבודה אחרת פרט להוראה בהיקף של עד שלוש נקודות נספח במסגרת הטכניון.
- ב. משתלם המקבל שלוש מנות מלגה חייב לשהות בטכניון ארבעה ימים בשבוע ורשאי לעבוד עבודה נוספת מחוץ לטכניון בהיקף של עד שש שעות שבועיות או עבודה נוספת בטכניון בהיקף של עד ארבע נקודות נספח.
- ג. משתלם המקבל שתי מנות מלגה חייב לשהות בטכניון ארבעה ימים בשבוע ורשאי לעבוד עבודה נוספת מחוץ לטכניון בהיקף של עד 12 שעות שבועיות, או עבודה נוספת בטכניון בהיקף של עד ארבע נקודות נספח.
- ד. משתלם המקבל מנת מלגה אחת חייב לשהות בטכניון יומיים בשבוע ורשאי לעבוד עבודה נוספת מחוץ לטכניון בהיקף של עד 20 שעות שבועיות, או עבודה נוספת בטכניון בהיקף של עד ארבע נקודות נספח.

פטור משכר לימוד למקבלי מלגה

כל רמות המלגה מקנות פטור יחסי משכר הלימוד. מקבל מנה אחת ייהנה מפטור משכר לימוד של 25%, מקבל שתי מנות ייהנה מפטור של 50%, מקבל שלוש מנות ייהנה מפטור של 75% ומקבל ארבע מנות ומעלה ייהנה מפטור מלא. הפטור הנ"ל חל באותו יחס על אגרת השמירה. פטור משכר לימוד לסטודנטים שאינם מקבלים מלגה מוענק רק לחיילים בשירות חובה העומדים בדרישות האקדמיות לקבלת מלגה.

צבירת נקודות

משתלם לתואר מגיסטר המקבל שלוש מנות מלגה ומעלה חייב לצבור לפחות 75% מהנקודות הנדרשות תוך שני הסמסטרים הראשונים, אם משך ההשתלמות המוקצב לו הוא שמונה סמסטרים, ולפחות 50% מהנקודות הנדרשות תוך שני הסמסטרים הראשונים, אם משך ההשתלמות המוקצב לו גבוה מזה. **בשני המקרים עליו ללמוד לפחות 8 נקודות בסמסטר הראשון ולפחות 12 נקודות בשנה הראשונה.**

בקשות לשינוי פעילות

ביטול קבלה

סטודנט המבקש מסיבה כל שהיא שלא להתחיל את לימודיו, יפנה את הודעתו בכתב בדואר רשום **לבית הספר ללימודי מוסמכים**, לא יאוחר מתחילת הסמסטר שאליו התקבל. סטודנט שהודעתו תגיע לאחר מועד זה יחויב בתשלום שכר לימוד (ראה פרק שכר לימוד).

דחייה בהתחלת השתלמות

סטודנט המבקש לדחות את תחילת לימודיו יעביר בקשה מנומקת בכתב **ליחידה האקדמית אליה התקבל**, לא יאוחר מתחילת מועד הסמסטר. היחידה תעביר את ההמלצה לדיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים. ניתן לבקש דחיית לימודים לסמסטר אחד או לשניים. 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 ביה"ס ללימודי מוסמכים. (נא לקחת טפסים מתאימים במדור רישום וקבלה).

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 - 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.

חופשה

חופשה אקדמית הנה סמסטריאלית. סטודנט המבקש מסיבה מוצדקת לקחת פסק זמן מהשתלמותו, לסמסטר אחד או שניים, יגיש בקשה מנומקת בכתב תוך 14 יום מתחילת הסמסטר.

1. הבקשה תוגש בצירוף המלצת המנחה והוועדה ללימודי מוסמכים ביחידה האקדמית.
2. סטודנט שבקשתו תגיע לאחר המועד (14 יום מתחילת הסמסטר) יחויב בתשלום שכר לימוד (ראה פרק שכר לימוד).
3. סטודנט לתואר דוקטור שטרם עבר את בחינת המועמדות אינו זכאי לחופשה.
4. החזרה מחופשה היא אוטומטית.

הפסקת לימודים

סטודנט המבקש להפסיק את השתלמותו יעביר הודעה בכתב **בדואר רשום** לבית הספר ללימודי מוסמכים (לא לפקולטה) לא יאוחר מ-14 יום מתחילת הסמסטר.

לחילופין, ניתן לשלוח את ההודעה **בפקס** למספר 04-8295635. במקרה של משלוח ההודעה בפקס, יש לוודא בטלפון 04-8292737 כי הפקס אמנם הגיע.

סטודנט שהודעתו תגיע לאחר מועד זה יחויב בתשלום שכר לימוד (ראה פרק שכר לימוד).

לימודי מוסמכים. הסף לקבלת מלגה נקבע בכל יחידה אקדמית בנפרד ועשוי להשתנות מסמסטר לסמסטר, אך בשום מקרה לא יהיה נמוך מציון ממוצע מצטבר 80. לא כל הבקשות למלגה נענות בחיוב. יחד עם זאת ניתן בהחלט מצב בו משתלם משפר את הישגיו האקדמיים וזכאי למלגה לאחר מספר סמסטרים. בדרך כלל, אם משתלם זוכה במלגה ושומר על רמת הישגים גבוהה בלימודים ובמחקר, לפחות כמו זו שזיכתה אותו במלגה מלכתחילה - תחודש מלגתו עד תום מכסת המלגות העומדת לרשותו. יחד עם זאת, מועמדים אשר אינם עומדים בדרישות האקדמיות/תפקודיות - תבטל מלגתם.

4. סטודנט המקבל מלגה ומחליט ביוזמתו להפסיק את לימודיו, או שלימודיו הופסקו על ידי בית הספר עקב ירידה דראסטית בהישגים או אי-עמידה בדרישות האקדמיות, יוכל הדיקן לדרוש ממנו את החזר כספי המלגה ושכר הלימוד שקיבל.

החזר מלגות ושכר לימוד

בכל מקרה בו יפר מלגאי תנאי מתנאי המלגה, יהיה רשאי הדיקן להפסיק את מתן המלגה ללא התראה מוקדמת, וכן לנקוט צעדים נוספים עד כדי דרישה להחזרת כספי המלגות שכבר שולמו למלגאי, ולתשלום מלא של שכר הלימוד ממנו קיבל המלגאי פטור.

לוחות זמנים

בקשות לסמסטר חורף יש להגיש עד 30 באפריל של השנה הקודמת.

בקשות לסמסטר אביב יש להגיש עד 30 בנובמבר.

בקשות לסמסטר קיץ יש להגיש עד 31 במאי.

בקשות שלא תוגשנה במועד לא תטופלנה!

מלגות ופרסים מקרנות חיצוניות

במסגרת בית הספר ללימודי מוסמכים מוענקים מידי שנה פרסים ומלגות מיוחדות, וזאת בנוסף למלגות הרגילות. פרסים אלה מוענקים ממשרד המדע, קרנות ציבוריות ותורמים בארץ ובחו"ל המכירים בחשיבות הקידום של הסטודנטים המצטיינים של בית הספר. בבית הספר פועלת ועדת פרסים הבוחנת ומחליטה על הזוכים בפרסים אלה. המידע מתפרסם באתר האינטרנט של בית הספר ללימודי מוסמכים, וכן במזכירות לימודי מוסמכים ביחידות האקדמיות באופן שוטף.

מעונות

בקרית הטכניון מספר מוגבל של מעונות לסטודנטים בלימודי מוסמכים. חלקם מיועדים לסטודנטים רווקים וחלקם מיועדים לסטודנטים נשואים ובעלי משפחות. זכאים להגיש בקשה מלגאים המועסקים כמתרגלים ושאינם בעלי דירה. הזכאות למעונות נקבעת על פי הרמה האקדמית וסוג המלגה של הסטודנט.

מועדים להגשת בקשה למגורים במעונות:

לסמסטר חורף - עד 30 באפריל של השנה הקודמת

לסמסטר אביב - עד 30 בנובמבר

בירורים בנושא מעונות - מדור מלגות, בית הספר ללימודי מוסמכים, טל. 04-8293098.

הלוואות

סטודנט בלימודי מוסמכים זכאי לבקש הלוואה הניתנת מ"קרן מלווה לתלמידי הטכניון" בתנאים נוחים. סכום ההלוואה המרבי נע בסביבות 10,000 ש"ח בשנת תשס"ז. הלוואה זו ניתן לקבל אחת לשנה. סטודנט שקיבל הלוואה בשנה קודמת יהיה בעדיפות שניה. אפשר להגיש בקשה להלוואה כל סמסטר **עד חודש לאחר תחילת הסמסטר**.

ניתן לרכוש טופס בקשה במכלול, ויש להגישו לבית הספר ללימודי מוסמכים, מדור מלגות טל. 04-8293098. התשובות תינתנה על ידי קרן מלווה לתלמידי הטכניון.

מקצועות לימוד

מבחנים באנגלית לסטודנטים בלימודי מוסמכים

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

פטור מהמבחנים

בנוסף לנאמר בתקנות הנ"ל -

פטורים מהמבחנים באנגלית מצומצמת ובאנגלית מורחבת:

- בעלי תואר PhD.
- בעלי ציון 75% ומעלה בחלק המילולי של מבחני GRE/GMAT.
- בוגרי מכון ויצמן.
- בוגרי אוניברסיטה או ביי"ס תיכון בארץ דוברת אנגלית.

פטורים מאנגלית מצומצמת בלבד:

- בעלי ציון "פטור" באנגלית בלימודי התואר הראשון בטכניון/אוניברסיטה.
- מי שקיבלו ציון 75 ומעלה באנגלית טכנית בטכניון או במקצוע אנגלית מקביל באחת האוניברסיטאות בארץ.
- בעלי תואר שני מאחת האוניברסיטאות בארץ.
- בוגרי אוניברסיטה בה מתנהלים הלימודים באנגלית, בארץ שבה השפה הרשמית אינה אנגלית.

מועדי המבחנים

המבחנים באנגלית מצומצמת ובאנגלית מורחבת מתקיימים 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>

קורס הכנה לבחינה באנגלית

חייב להירשם ולהשתתף באופן סדיר בקורס ההכנה לבחינה באנגלית, ולא יורשה לגשת לבחינה לפני שהשלים את הקורס:

1. מי שנכשל בבחינה פעמיים.
2. מי שלא השלים את הדרישה במועד שנקבע לו בעת קבלתו.

הרשמה למבחנים

הרישום לבחינה באנגלית מצומצמת ובאנגלית מורחבת מתבצע באתר האינטרנט של המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות בכתובת להלן:

<http://humanities.technion.ac.il>

סטודנטים הבאים להיבחן יציגו את המסמכים הבאים:

- סטודנטים בבית הספר ללימודי מוסמכים - תעודת זהות.
- מועמדים לבית הספר ללימודי מוסמכים - תעודת זהות + מכתב המאשר את מועמדותם.
- סטודנטים בבית הספר ללימודי מוסמכים שהשתלמותם הופסקה - תעודת זהות + מכתב המודיע על ההפסקה.
- סטודנטים ביחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ - תעודת זהות + הפניה מהיחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ.

מבנה המבחנים

המבחנים באנגלית מצומצמת ובאנגלית מורחבת בודקים את יכולת השימוש של הסטודנט בשפה האנגלית ואת רמת הבנת הנקרא של טקסטים מדעיים וטכניים ברמה גבוהה. המבחנים בודקים את היכולת להתמודד עם טקסטים מורכבים במגבלה של זמן. המבחנים הם בסגנון ברירה מרבית (מבחן אמריקאי) ונבדקים בעזרת סורק אופטי. סטודנט מצין את תשובותיו על גבי דף תשובות ובחוברת השאלות. עם סיום המבחן על הנבחן להחזיר את חוברת השאלות ואת דף התשובות.

רישום למקצועות

1. כל סטודנט חייב להירשם למקצועות שהוא מתכוון ללמוד. הרישום למקצוע מאפשר הכנת רשימה למורה, כדי שיוכל לתת ציון בסוף הסמסטר. סטודנט שלא נרשם לא יוכל לקבל ציון. את הרישום יש לבצע על גבי טופס "הצעת תכנית לימודים". רישום אחר לא יתקבל.
2. סטודנט המבקש לשמוע מקצוע מבלי לקבל בו ציון לא ירשם למקצוע זה. סטודנט שנרשם למקצוע ולא ביטל את הרישום בתקופה הקבועה בתקנות, חייב לעמוד בכל דרישות המקצוע. אי עמידה בדרישות תיחשב כ"לא-השתתף" השווה לציון 0.
3. יש להקפיד למלא בצורה נכונה ובכתב ברור את מספרי המקצועות, שכן זיהוי המקצוע נעשה על פי מספר המקצוע ולא על פי שם המקצוע. רישום לא ברור עלול לגרום לאי-הכרה במקצוע או לרישום למקצוע שלא התכוונו אליו.
4. הסטודנט יחתים על טופס "הצעת תכנית לימודים" את המנחה או את המנחה הארעי. אם המנחה והמנחה הארעי נעדרים, יחתום מרכז הוועדה ללימודי מוסמכים במקומם.
5. הסטודנט אחראי אישית לכך שטופס "הצעת תכנית הלימודים" המלא והחתום אכן יגיע במועד למזכירות לימודי מוסמכים ביחידה האקדמית.
6. בקשות לשינוי מערכת הלימודים יש להגיש על טופס מיוחד, תוך 28 יום מתחילת הלימודים, למזכירות לימודי מוסמכים ביחידה.
7. הסטודנט יוודא שההרשמה למקצועות נקלטה כמבוקש, באמצעות בדיקת התדפיס שלו באינטרנט.

אי השתתפות בבחינה במקצוע

כאשר סטודנט נרשם למקצוע ואינו יכול לגשת לבחינה בגלל מחלה, שירות מילואים וכד', או אינו יכול להשלים את דרישות המקצוע במשך אותו סמסטר, עליו להודיע זאת ישירות למורה, אשר יהיה רשאי לתת לו ציון "לא השלים". ציון זה יישאר בתוקף עד להשלמת כל דרישות המקצוע. השלמה זו תיעשה תוך סמסטר אחד לכל היותר, ולא, יקבל הסטודנט ציון "לא השתתף" (0). סטודנט שלא ניגש לבחינה או לא מילא את דרישות המקצוע, ללא אישור המורה, יקבל אוטומטית ציון "לא השתתף" (0).

כישלון במקצוע לימוד

ציון עובר בלימודי מוסמכים הוא 65. קיבל סטודנט ציון נמוך מ-65 במקצוע לימוד ברמת מוסמכים - הוא חייב לתקן את כישלונו - על ידי הרשמה ולימוד מחדש של אותו מקצוע. אין מועד ב'.

קיבל סטודנט ציון נמוך מ-65 במקצוע הסמכה או מקצוע משותף להסמכה ומוסמכים, או ציון גבוה יותר שהוא מעוניין לשפרו - הוא רשאי לגשת למועד ב' (ראה סעיף 26.04 בתקנות).

הכרה במקצועות ברמת מוסמכים שנלמדו

באוניברסיטה מוכרת

סטודנט אשר למד מקצועות מוסמכים שלא הוכרו לו לתואר באוניברסיטה מוכרת אחרת, יהיה זכאי להכרה במקצועות אלה, כולם או חלקם, בהתאם להמלצת הוועדה ללימודי מוסמכים, בתנאי שהיקפם לא יעלה על 25% ממספר נקודות המוסמכים הנדרש ביחידה האקדמית. הניקוד בהתאם לקורס חופץ בטכניון, ובתנאי שהציון בו הוא 75 לפחות.

חריגה מתנאים אלה טעונה אישור דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים, בהתאם להמלצתה של ועדת לימודי מוסמכים היחידתית.

6. הרישום למקצועות והתשלום עבורם יבוצעו ביחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ של הטכניון. לטופס הרישום יש לצרף אישור גמר רשמי של תואר ראשון לפחות.
7. לרישום למקצוע נדרש אישור ממורה המקצוע.

צבירת מקצועות לקראת תואר

במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ ניתן ללמוד בתכניות לימוד אשר בסיומן מועבר הסטודנט ללימודים של סמסטר אחד לפחות בביה"ס ללימודי מוסמכים ומשלים את הדרישות לתואר השני. תכניות אלה מתוכננות עבור אוכלוסיה העובדת במרבית ימי השבוע, והלימודים ניתנים בד"כ בימים חמישי אחה"צ ושישי. התכניות מופעלות בחיפה ובתל-אביב. מרבית התכניות הן בנתיבים ללא תזה ותנאי הקבלה ודרישות הלימוד בהן זהים לאלה של ביה"ס ללימודי מוסמכים.

לפרטים אודות התכניות ניתן לפנות ליחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ:

בחיפה - טלפון 04-8294464
בתל-אביב - טלפון 03-6966662/3

טיפול בתלונות סטודנטים

סטודנטים הנתקלים בבעיות אקדמיות או מנהליות ומרגישים כי נגרם להם עוול, מוזמנים לפנות לגורמים המתאימים לטיפול בבעיותם. להלן פרטים בדבר תהליך הפניה:
מומלץ לפנות למזכירת בית הספר ללימודי מוסמכים אשר תנתב את התלונה לגורם המתאים (מורה המקצוע, מרכז לימודי מוסמכים ביחידה, סגן דיקן או דיקן, רמ"ח חשבונות סטודנטים, קצין ביטחון וכד'). אם הבעיה לא נפתרה על ידי אותו הגורם ניתן לפנות בכתב לדיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים, בצירוף מסמכים מסייעים. הסטודנט יוזמן לשיחה אישית לפי הצורך ולפי רוח הבקשה.

נציב לתלונות סטודנטים

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

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

1. הנציב לתלונות סטודנטים הנו רשות עצמאית ונייטרלית המטפלת בפניות סטודנטים אשר לא באו על פתרון 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.

2. כל סטודנט יכול לפנות לנציב בכל נושא שבו הוא חש כי נגרם לו עוול, להוציא נושאים שנידונו בוועדת משמעת ובבית דין סנט, וכן בנושאי מלגות וקבלה למעונות.

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

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

5. 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.

נוהל למניעת הטרדה מינית

ניתן למצוא את הנוהל באתר האינטרנט של ביה"ס - www.graduate.technion.ac.il
בפרק "כללי" ובנספחים בקטלוג זה.

מבחן באנגלית מצומצמת - כולל אך ורק את החלק הבסיסי. סטודנט העומד בהצלחה במבחן באנגלית מצומצמת חייב להיבחן במועד מאוחר יותר גם באנגלית מורחבת.

מבחן באנגלית מורחבת - כולל הן את החלק הבסיסי (אנגלית מצומצמת) והן את החלק המתקדם (אנגלית מורחבת). סטודנט העומד במבחן באנגלית מורחבת פטור מהמבחן באנגלית מצומצמת. **סטודנט החייב בבחינה מצומצמת ובבחינה מורחבת רשאי לגשת ישירות לבחינה המורחבת.**

משך המבחנים

לכל הנבחנים מוקצבות שלוש שעות, בין אם הם נבחנים באנגלית מצומצמת בלבד או באנגלית מורחבת.

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 למבחן

- בספריית המחלקה ללימודים הומניסטיים ואומנויות ניתן לצלם מבחנים שניתנו לאחרונה ומומלצים כמבחני הדמיה.
- ניתן לרכוש במחלקה ספר המכיל חומר קריאה ותרגילים בדקדוק כאימון למבחן הסופי.
- 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 פעמיים.

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

לימודים מתקדמים

1. מסגרת לימודים מתקדמים מאפשרת לבעלי תואר ראשון ממוסד אקדמי מוכר להשכלה גבוהה ללמוד קורסים של לימודי מוסמכים מבלי שיתקבלו כסטודנטים של בית הספר ללימודי מוסמכים. במקרים מיוחדים ניתן לאשר לימודים אלה למי שעדיין אין בידו אישור גמר.

2. הלומדים משתתפים בלימודי המקצוע על כל חובותיו, יחד עם הסטודנטים של בית הספר ללימודי מוסמכים, נבחנים אתם ומקבלים ציון.

3. משתתפים אשר לאחר מכן יתקבלו כסטודנטים בבית הספר ללימודי מוסמכים, יוכלו לבקש מיחדתם האקדמית להכיר במקצועות שלמדו במסגרת לימודים מתקדמים ברמה נאותה (ציון 75 לפחות) כחלק מהדרישות הלימודיות לתואר. היחידה תוכל להמליץ על הכרה במקצועות אלה, כולם או חלקם, עם או ללא זיכוי בנקודות. את הבקשה להכרה במקצועות אלה יש לבקש עם הגשת מסמכי ההרשמה לבית הספר ללימודי מוסמכים, על גבי הטופס המתאים ובצירוף אישור/תדפיס מלימודים מתקדמים. מקצועות שיוכרו על ידי בית הספר עם זיכוי בנקודות, יופיעו בתדפיס הציונים וייכללו בחישוב הממוצע. מקצועות שיוכרו ללא זיכוי בנקודות יצוינו בתדפיס כמקצועות האסורים בלמידה חוזרת ולא יחושבו בממוצע.

4. בעלי תואר ראשון בציון ממוצע נמוך מסף הקבלה של בית הספר ללימודי מוסמכים, לא יקבלו זיכוי מלא עבור המקצועות הנלמדים במסגרת לימודים מתקדמים - אם מקצועות אלה נועדו לשפר את נתוני הקבלה שלהם.

5. סטודנט המבקש הכרה במקצועות אשר למד בעבר, מתבקש לעיין היטב בהשלכות סעיף 25.03 בתקנות - "חוק ההתיישנות".

ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים

כללי

ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים בטכניון הנו הגוף המאגד את כלל הסטודנטים לתארים גבוהים בטכניון, ותפקידו לפעול לרווחתם של הסטודנטים במישור האקדמי, התרבותי והחומרי בזמן לימודיהם. הארגון פועל במספר מישורים עיקריים:

1. ייצוג הסטודנטים כגוף ובאופן פרטני בפני מוסדות הטכניון.
2. מתן שירותי עזר הנדרשים ע"י החברים בארגון.
3. ארגון פעילויות פנאי לרווחת כלל חברי הארגון.

מבנה ואופן פעולת הארגון

כל פקולטה מיוצגת בארגון ע"י נציג/נציגים בהתאם למספר חברי הארגון בה (על כל 50 משתלמים נציג אחד). נציגי הפקולטות משמשים כמועצת הארגון.

חברי המועצה המתכנסים אחת לחודש בערך, עוסקים בניהול ענייניו השוטפים של הארגון, ודנים בנושאים שונים העולים על הפרק. מתוך המועצה נבחר ועד הארגון בו שלושה חברים, בהם יו"ר הארגון וסגנו. הוועד הינו הגוף המבצע של הארגון ותפקידיו ליישם את החלטות המועצה. כמו כן, אחראי הוועד על קשרים עם מוסדות הטכניון, טיפול בעניינים אקדמיים, ביצוע דו"חות כספיים וכדומה. פעילות הארגון מבוקרת ע"י מבקר פנימי. נציגי הפקולטות, חברי הוועד ומבקר הארגון עומדים לרשות החברים ושומחים לסייע בכל בעיה ועניין. רשימת בעלי התפקידים בארגון מופיעים באתר האינטרנט של הארגון: www.gsotechnion.org.

נציגות הארגון בקורטוריון, במליאה האקדמית ובסנט

לארגון שני נציגים מתמנים בקורטוריון ונציג אחד במליאה האקדמית ובסנט כמשקיף ללא זכות הצבעה.

תעודת-סטודנט

הארגון מנפיק תעודת סטודנט לסטודנטים לתארים גבוהים בטכניון. התעודה מקנה הטבות, הנחות ושירותים שונים המפורטים בהמשך. הטכניון מוכן לגבות את אגרת התעודה בסך 180 ₪ לשנה ביחד עם תשלומי שכר הלימוד או המלגה. לקבלת התעודה יש לפנות למשרדי הארגון ולמלא טופס מתאים. חלוקת תעודות הסטודנט תיערך בתחילת הסמסטר במשרדי הארגון בבנין צירציל. סטודנטים שאינם מעוניינים בתעודה מתבקשים להודיע על כך בכתב למשרדי הארגון.

הסדר מסעדות

אשראי של חודש והנחה משמעותית במחיר הארוחות במסעדות הנמצאות בהסדר. פרטים והרשמה במשרד הארגון.

תווי קנייה לרשתות השיווק

סטודנט המחזיק בתעודת סטודנט רשאי לרכוש תווי קנייה לרשתות השיווק המובילות בהנחה משמעותית. הזמנת התווים עד ל-20 בכל חודש, התווים מגיעים בתחילת החודש העוקב. התשלום במעמד ההזמנה. לפרטים נוספים (גובה ההנחה, רשימת רשתות השיווק וכו') ניתן לקבל באתר הארגון.

שי

בכל שנה מחולק שי לחברי הארגון. החלוקה נעשית במשרדי הארגון.

ייעוץ משפטי

שירות של ייעוץ משפטי ניתן על-ידי עורכי-דין העוסקים במגוון תחומים: חוזים, דיני-עבודה, נזיקין, מקרקעין ועוד. לתיאום פגישה עם עורך-הדין יש להתקשר למשרד הארגון. חצי שעת הייעוץ

שונות

אישורי סטודנט

סטודנט הלומד בבית הספר ללימודי מוסמכים מקבל מבית הספר את האישורים הבאים:

1. אישור על לימודים - "אישור סטודנט" - הנשלח כשלושה שבועות לאחר תחילת כל סמסטר.

2. בסיום הלימודים, כשבועיים לאחר אישור התואר על ידי סנט הטכניון - אישור זכאות לתואר ותדפיס ציונים סופי.

סטודנט המעוניין באישורים נוספים, כולל אישורים בשפה האנגלית, יכול להזמין אותם ישירות במזכירות ביה"ס. אישורים אלה יינתנו תמורת תשלום.

תוויות כניסה לרכב

ניתן להסדיר בשער הראשי, בין השעות 8.00-21.00 טל. 04-8293590

סטודנטים בעלי לקות למידה

סטודנטים המבקשים התאמות על רקע של ליקוי למידה יחויבו לעבור אבחון חדש, על חשבונם, על ידי מאבחן מטעם הטכניון. בעלי אישור להתאמות מתקופת לימודיהם לתואר ראשון בטכניון, מתבקשים להביא אישור על כך שהאבחון שנעשה להם הוא בר-תוקף. פרטים במזכירות היחידה לקידום סטודנטים טל. 04-8294110

מידע נוסף ויצירת קשר

פרטים ועדכונים שוטפים הנוגעים לפעילות הארגון ושאר נושאים המעניינים את הסטודנטים לתארים גבוהים בטכניון באתר האינטרנט של הארגון:

www.gsotechnion.org

מזכירות הארגון ממוקמת בבניין צ'רצ'יל בקומה התחתונה.

שעות הקבלה במזכירות הארגון הנם בימים א'-ה' בין השעות

09:30-15:00,

טלפונים ליצירת קשר: פנימי-2142,5669,

פקס: 04-8235822,

אימייל: gso@tx.technion.ac.il

הראשונה לסמסטר מסובסדת (ללא זכות צבירה), שאר הייעוץ במחיר מוזל ע"ח הסטודנט.

שירות ביטוח לאומי ומס הכנסה

שירותי ייעוץ בנושאים כלכליים שונים ובכלל זה ביטוח לאומי ומס הכנסה, באמצעות רואה חשבון. השירות כולל טיפול בארנונה, תשלומי מילואים, תיאומי מס ועוד. בנוסף ניתן שירות החזרי מס על שנים שעברו (ניתן להשיג החזרים עד 6 שנים אחורה) שירות זה כרוך בתשלום של 10% מההחזר כולל מע"מ (במידה ואין החזר - אין כל תשלום). השירותים ניתנים לאחר תאום טלפוני במשרדי הארגון

מעון ילדים

מלגאים זכאים לרשום את ילדיהם למעון היום של נעמ"ת, הממוקם בסמוך למעונות סגל זוטר. ההרשמה מתבצעת בכל שנה עד סוף חודש מרץ, הרשמה במהלך השנה על בסיס מקום פנוי. פרטים במשרדי הארגון.

מועדון GSO

המועדון ממוקם מתחת לספריה המרכזית. במועדון מתקיימים חוג יוגה, פילאטיס, חוג הורים ועוד. פרטים נוספים באתר הארגון.

שירותים כלכליים

אקדמיק אינשורנס - ביטוחי מנהלים, קרנות פנסיה, ביטוח רכב,

ביטוח משכנתא, ביטוח בריאות ביטוח רכוש

בארגון הסטודנטים לתארים גבוהים פועלת סוכנות הביטוח - אקדמיק אינשורנס מבית מגדל.

הסוכנות משרתת את בעלי התארים הגבוהים בישראל בלבד, ומי שאינו לומד לתואר גבוה או אינו מחזיק בתואר גבוה לא יכול ליהנות משירותיה.

לאור ייחודיותה של אקדמיק אינשורנס היא מציעה פוליסות המגלמות תנאים אטרקטיביים וייחודיים. הסוכנות נותנת שירותים גם בתחום האלמנטארי (רכב, רכוש, משכנתא, בריאות), בנוסף לביטוחי המנהלים וקרנות הפנסיה.

הסוכנות נמצאת בבניין צ'רצ'יל (מול ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים), ופתוחה כל יום מהשעות 08:30 עד 16:00.

לפרטים נוספים ניתן לפנות בטלפון: 8295784 או 8295850 או 1-700-50-32-20.

הארגון ממליץ לכל המתרגלים (חדשים וותיקים) לפנות לארגון על מנת להסדיר את ביטוח המנהלים/קרן הפנסיה, לאור חשיבות העניין.

חברת ההשמה

שירות מקצועי בתחום ההשמה, מיועד ללומדים לתואר גבוה ולבוגרי הטכניון.

השירות כולל:

1. שליחת קו"ח לחברות מכל הארץ בתעשיית הייטק.
2. עזרה בכתיבת קו"ח בהתאם לעבודה מוצעת.
3. הכנת המועמד לקראת ראיון עבודה ספציפי.
4. סדנאות במהלך השנה בנושאי תעסוקה שונים.

השרות ניתן בשיתוף חברת ההשמה JobInfo.

כדי להצטרף לשירות יש לשלוח קורות חיים בדואר אלקטרוני:

go2job@tx.technion.ac.il

או להתקשר לטלפון 04-8293176.

תקנות לימודי מוסמכים

תוכן העניינים

חלק 1. ארגון בית הספר - כללי

11 מבוא

11.01 בית הספר ללימודי מוסמכים

12 הדיקן

12.01 הדיקן

12.02 ועדת התארים

13 הוועדות ללימודי מוסמכים

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 המשמעת

חלק 2. השתלמות לתואר מגיסטר

21 התואר מגיסטר

21.01 התואר המוענק

21.02 תארי מגיסטר עבור 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 בכיר

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

27 מחקר ופריקט

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

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

32.04 תנאים מיוחדים

32.05 מסלול מיוחד לדוקטורט

32.06 מסלול ישיר לדוקטורט

32.07 השתלמות חברי סגל

32.08 השתלמות עובד מנהלי בכיר

32.09 הליך ההרשמה

32.10 החלטת הדיקן

32.11 קבלה מחדש

33 משך ההשתלמות

33.01 מספר הסמסטרס

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 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

תקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים

חלק 1. ארגון בית-הספר

11 מבוא

11.01 בית-הספר ללימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים (להלן "בית-הספר") מתנהל על ידי דיקן בית הספר ללימודי מוסמכים (להלן "דיקן") הפועל לפי תקנות בית-הספר אשר אושרו בסנט. הדיון נעזר בוועדות (יחידתיות ובין-יחידתיות) ללימודי מוסמכים, אשר במסגרתן נערכת ההשתלמות (ראה סעיף 13 להלן).

12 הדיקן

12.01 דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים נבחר על ידי הסנט מקרב הפרופסורים מן המניין במשרה מלאה וקבועה ומופקד על ידי הסנט על לימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים

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 יושב בראש הוועדה. הוא רשאי להסמיך אחד מחברי המועצה כמרכז הוועדה ללימודי מוסמכים שיפעל בשמו בנושאים הקשורים ללימודי מוסמכים.

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 ללימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים, לפי המלצת היחידות המעוניינות (להלן – "היחידות המשתתפות"), באישור הסנט (באמצעות ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים).

ב. הרכב הוועדה

הוועדה תורכב מנציגי היחידות המשתתפות, ומחברי סגל מיחידות אקדמיות שונות שאינן משתתפות בוועדה, לפי המלצת דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים.

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 ללימודי מוסמכים ותגיש דו"ח לדיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים, באישור הסנט (באמצעות ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים), רשאי לפרק את הוועדה ולהעביר את הסטודנטים שהשתלמו במסגרתה לחסות ועדות אחרות שתקבענה על ידי דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים.

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 המוגע 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 ללימודי הסמכה ומוסמכים. 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 בלימודי מוסמכים (לרבות במקצועות משותפים) כל עוד לא סיים את צבירת הנקודות לתואר. תפקידי המורה העוזר בלימודי מוסמכים 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 בלימודי מוסמכים.

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 לחלופין 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, והוא אינו נדרש להשלים את החסר לו לתואר ראשון בשטח בו הוא משתלם. 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 ללימודי מוסמכים.

21.04 כאשר סטודנט מקבל תואר מגיסטר במהלך השתלמותו לתואר דוקטור במסלול הישיר (ראה סעיף 24.07) או במסלול המיוחד (ראה סעיף 36.05) יוענק לו התואר "מגיסטר" בלבד ויצוין כי הוא מוענק במהלך הלימודים לתואר דוקטור.

21.05 תואר מגיסטר בהצטיינות ובהצטיינות יתירה

הסף המינימלי של בית הספר ללימודי מוסמכים לקבלת מגיסטר בהצטיינות ובהצטיינות יתירה ייקבע בכל שנה בהתאם לפילוג הציונים של כל הבוגרים בשנה הקודמת.

ועדת לימודי מוסמכים היחידתית 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 בפירוט את המועמדים להצטיינות יתירה ואת המועמדים להצטיינות (לחוד למסלול עם תזה ולחוד למסלול ללא תזה).

ועדת הפרסים של בית הספר ללימודי מוסמכים תיבחר את הזכאים להצטיינות יתירה כך שיהיו עד 4% עליונים של כלל הבוגרים באותה שנה. הזכאים להצטיינות רגילה ייבחרו כך שבדרך כלל לא יהיו יותר מ-20% מהבוגרים של כל יחידה אקדמית.

ועדת הפרסים תוכל לחרוג מהקריטריונים הכמותיים, ובלבד שהמספר הכללי של מקבלי הצטיינות לא יעלה על 20% מכלל המסיימים, והמספר הכללי של מקבלי הצטיינות יתירה לא יעלה על 4% ממספר המסיימים.

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

סף הקבלה המינימלי לבוגרי הטכניון הוא ציון ממוצע משוקלל 75. לכל יחידה זכות לקבוע סף משלה הגבוה מהסף המינימלי. לגבי מועמדים בעלי ציון ממוצע נמוך מסף הקבלה של היחידה, שסיימו לימודיהם לתואר ראשון לפחות שלוש שנים לפני מועד ההרשמה, רשאית הוועדה להעריך את התאמתם ללימודים בהתאם להשיגיהם המקצועיים ו/או המדעיים בדרך הנראית לה (כגון קבלת חוות-דעת מוסמכת, ראיון אישי, התחשבות בהשיגים בלימודים משלימים) ולמסור לדיקן המלצה מנומקת בדבר אפשרות קבלתם ללימודים.

23.03 בעלי תואר ראשון תלת-שנתי

מועמד שסיים תואר ראשון תלת-שנתי, ומעוניין להמשיך לימודיו לתואר שני ביחידה המעניקה תואר ראשון לפי תכנית ארבע-שנתית - לא יוכל להתקבל כסטודנט מן-המניין, אלא לאחר שילמד מספר מקצועות מקדמיים/השלמה בהיקף השקול לשנת לימודים אחת. התכנית ותנאי הלימוד יקבעו על ידי הוועדה. לסטודנט כזה יהיה מעמד של "סטודנט משלים". הסטודנט יעבור למעמד "מן-המניין" לאחר שיעמוד בדרישות של המקצועות הנ"ל ברמה הנדרשת ממוסמכי הטכניון לשם קבלתם לבית-הספר. מועמד בעל תואר ראשון תלת-שנתי, המעוניין ללמוד לתואר שני ביחידה המעניקה תואר ראשון לפי תכנית תלת-שנתית, יהיה מלכתחילה במעמד של "סטודנט מן-המניין", אך יידרש בנקודות נוספות בהתאם להמלצת הוועדה (ראה סעיף 24.02).

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, מרצה קליני ומרצה בכיר קליני - העובדים בטכניון - אינם רשאים להתקבל ללימודים לתואר מגיסטר.

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: המנ"ל, הדיקן, חבר נבחר של הוועדה המרכזת וראש אגף משאבי אנוש (בטכניון או במוסד הטכניון למו"פ, לפי העניין), אשר תביא המלצתה לאישור הוועדה המרכזת.

23.06 הליך ההרשמה

- המועמד מגיש את בקשתו למדור רישום בבית-הספר על גבי טפסי הרשמה מיוחדים.
- הדיקן מעביר ליחידה, או לוועדה הבין-יחידתית, אותן בקשות של מועמדים העומדים בתנאי הקבלה.
- הוועדה דנה בקבלת המועמד בהתאם למסמכיו, ורשאית להזמין לראיון עם חבר סגל, לוועדת קבלה או לבחינה, אם היא מוצאת לנכון.
- הוועדה מעבירה לדיקן את המלצתה לקבל את המועמד, או לדחותו, בצירוף הצעתה למינוי מנחה אחראי/ארעי, קביעת תכנית הלימודים ומשך ההשתלמות.
- 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 משמעותיות הוא רשאי להגיש את מועמדותו מחדש. הוועדה יכולה להמליץ בפני הדיקן על הכרה בלימודיו (כולם או חלקם) בעבר, ועל אישור מחדש של נושא מחקר, אם היה כזה. אם השתלמותו של הסטודנט הופסקה בגלל אי-קבלת חיבורו והוא ירשם מחדש ויתקבל, יכלול דרישות הקבלה נושא מחקר חדש ומנחה אחר. הופסקה השתלמותו של סטודנט מסיבות משמעותיות - תהיה קבלתו מחדש כפופה לפסיקת בית הדין-המשמעתי.

23.09 לימוד בו-זמני לשני תארים

סטודנט המבקש ללמוד בו-זמני לשני תארים, בלימודי מוסמכים ובלימודי הסמכה, יגיש בקשתו המנומקת לדיקן. הדיקן יחליט אם לאשר הבקשה, לאחר קבלת המלצות מתאימות מראשי היחידות האקדמיות שאליו 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:

- על ידי לימוד מקצועות מתוך קטלוג לימודי מוסמכים (להלן "מקצועות"), ביצוע מחקר, הגשת חיבור על המחקר וקבלתו על ידי הבוחנים בבחינת-הגמר.
- 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.
- ביחידות שבהן קיים נתיב עבודת-גמר: על ידי לימוד מקצועות, ביצוע עבודת-גמר, הגשת עבודת-הגמר וקבלתה על ידי הבוחנים בבחינת-הגמר.
- ביחידות שבהן קיים מסלול ללא-תזה: על ידי לימוד מקצועות בלבד, ובתנאי שתכנית הלימודים תכלול מקצועות פרויקט ו/או סמינריון.
- במסלול ללא-תזה כלל טכניוני: על ידי לימוד מקצועות בלבד.

24.02 נקודות זכות

נקודות זכות בלימודים פירושה, בדרך כלל, שעת הרצאה לשבוע לסמסטר, ולגבי סמינריון לימודי ומעבדות - בהתאם להמלצת הוועדה ובאישור הדיקן וועדת הקבע. מקצועות השלמה או מקדמיים לא יכללו במניין נקודות הזכות בלימודי מוסמכים.

כל ועדה ללימודי מוסמכים 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 36-44. ביחידות או במסלולים המעניקים תואר ראשון לפי תכנית תלת-שנתית יהיה מספר הנקודות במקצועות לימודי מוסמכים הנדרש מסטודנט בוגר מסלול תלת-שנתי בתחום 50-62. ביחידות שתבחרנה בכך, ובכפוף לאישור מועצת היחידה, באישור מרכז לימודי מוסמכים 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. לגבי סטודנטים בוגרי מסלול ארבע-שנתי תוכל היחידה להפחית את מספר הנקודות עד 36. קיימים גם נתיבי לימוד לקראת תואר מגיסטר אשר אינם המשך של לימודי הסמכה בטכניון, בהם מכסת הנקודות היא בין 60-80 נקודות. מספר הנקודות ממכסה זו הנועד לכל אחד מחלקי ההשתלמות יהיה כלהלן:

למחקר:	20 נקודות
לפרויקט:	20 נקודות
לעבודת-גמר:	12 נקודות
ללימודים:	היתרה

מספר נקודות הזכות הנדרש במקצועות לימודי מוסמכים, לבעלי תואר ראשון ארבע-שנתי, הלומדים בנתיב השתלמות לתואר "מגיסטר ללא תזה", יהיה לפחות 40.

מעבר לכך רשאית כל ועדה לקבוע מקצועות השלמה בהתאם לצורך. 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:

- לעמוד בדרישות המקצועות הכלולים בתכנית לימודיו ברמה כללית שאינה נופלת מממוצע 75, ובציון שאינו נופל מ-65 בכל מקצוע בודד.
- להוכיח ידיעת שפות (ר' סעיף 26.06 להלן).
- לתת הרצאה סמינריונית על נושא עבודתו בשנה האחרונה להשתלמותו. בנתיב מחקר/פרויקט תינתן ההרצאה לא יאוחר מחודש לפני מועד הגשת החיבור לבית-הספר. בנתיב עבודת-גמר תקבע הוועדה את המועד ואת הדרך למילוי הדרישה. קיום ההרצאה יפורסם בדרך נאותה בטכניון (ראה סעיף 29.03 להלן).
- להגיש חיבור על המחקר, הפרויקט ההנדסי או עבודת הגמר (ראה סעיף 29 להלן).
- לעמוד בבחינת הגנה בנושא החיבור.
- סעיפים ג' ד' ה' אינם חלים על סטודנטים הלומדים בנתיב ללא תזה.

24.07 העברה למסלול ישיר לדוקטורט

הדיקן רשאי להעביר סטודנט לתואר דוקטור במסלול ישיר, אם הסטודנט 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 שני סמסטרים לאחר אישור נושא המחקר, לרבות הסמסטר בו מתבצעת ההעברה.
- השלים לפחות שלושה רבעים 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.
- על סטודנט בוגר תואר ארבע שנתי בטכניון שסיים את לימודיו לתואר ראשון בהצטיינות (ממוצע 85 לפחות) או שהיה מצטיין נשאר בארבע 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 כאלה יכולה הוועדה להמליץ בפני הדיקן על המעבר. להמלצה 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, יגיש הסטודנט תיאור תמציתי של הצעת המחקר ויגיש לבחינת המועמדות תוך שישה חודשים ממועד ההודעה על ההעברה למסלול הישיר (ראה סעיף 36.01).

אם ימלא הסטודנט את התנאים, יוסב מעמדו למעמד של סטודנט לתואר דוקטור. משך השתלמותו יוארך בעוד שמונה סמסטרים. בנוסף, יהיה הסטודנט זכאי לתעודת מגיסטר (ראה סעיף 21.04) לאחר שהשלים את כל דרישות הקורסים שהוטלו עליו בעת הקבלה לתואר מגיסטר, ביחידות שיבחרו להפעיל הסדר זה. אם נכשל הסטודנט בבחינת המועמדות, יוכל לבקש להמשיך את השתלמותו לתואר מגיסטר עד סיומה.

25 משך ההשתלמות**25.01 א. ביחידות המעניקות תואר ראשון**

ארבע-שנתי (או יותר) תאריך השתלמות לתואר מגיסטר לא יותר משמונה סמסטרים.

ב. ביחידות המעניקות תואר ראשון תלת-שנתי תאריך 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 ההשתלמות

אם אין הסטודנט מתקדם במידה נאותה, רשאי הדיקן, בהמלצת המנחה והוועדה, להפסיק את השתלמותו לפני תום המועד הרגיל או לשנות את תנאיה. לא יסיים 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"

סטודנט, אשר משך לימודיו עולה על שש שנים, יחויב על ידי היחידה בלימוד מקצוע אחד נוסף בכל סמסטר נוסף של לימודיו, לאחר תום השנה השישית. משך הלימודים, לצורך תקנה זו, הוא הזמן הקלנדרי מתחילת הסמסטר הראשון אשר עבור לימודים בו מבקש הסטודנט הכרה.

הדיקן רשאי לאשר הארכת התקופה לאחר המלצה מנומקת של הוועדה.

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 ושאינו 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 למקצוע. הציונים יינתנו על-ידי המורה לפי סולם הציונים שיהיה בין 100-0, כאשר כל ציון הנמוך מ-65 מצוין כישלון. במקרים מסוימים ניתן לתת ציון עובר/נכשל על פי אישור ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים.

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 לימודי מוסמכים, הוא רשאי לתקן את כישלונו פעם אחת בלבד 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,

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 יתחשב 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 המחקר. 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.

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 יזווח 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 המעוניין 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

ויובא בחשבון בחישוב הממוצע.

ג. במקרים חריגים רשאית הוועדה להמליץ בפני הדיקן לא לקחת בחשבון את הכישלון בחישוב הממוצע.

ד. סטודנט הלומד מקצוע הסמכה או מקצוע משותף רשאי לגשת למועד הבחינות הראשון או השני. סטודנט שנכשל במועד הראשון (ציון נמוך מ- 65) או שמעוניין 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 השפות עברית ואנגלית:

א. סטודנט אשר חוייב ולא עבר במהלך הסמסטר הראשון להשתלמותו את הבחינה בשפות אלה ברמה מצומצמת, דהיינו ברמה המאפשרת הבנת טקסט בשטח השתלמותו, יחויב להירשם ללימוד סדיר בטכניון במקצוע המתאים 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.

ב. סטודנט אשר חוייב ולא עבר במהלך שני הסמסטרים הראשונים להשתלמותו את הבחינה בעברית ובאנגלית מורחבת, דהיינו ברמה המאפשרת התבטאות בכתב, יחויב להירשם ללימוד סדיר בטכניון במקצוע המתאים ולגשת לבחינה בתום הסמסטר השלישי. 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.

סטודנט שעבר בחינה בשפה העברית או האנגלית ברמה מורחבת פטור מהבחינה ברמה מצומצמת. הדיקן רשאי, בעת קבלת הסטודנט, להאריך מועדים אלה.

פטור מבחינה בשפה

א. סטודנט שלמד אנגלית בטכניון (או באוניברסיטה אחרת בארץ) וקבל "פטור" או ציון 75 ומעלה - יהיה פטור מהבחינה באנגלית מצומצמת.

ב. בוגר בית ספר תיכוני או בוגר מוסד אקדמי בארץ יהיה פטור מהבחינות בעברית.

ג. בוגר בית ספר תיכוני או מוסד אקדמי מוכר בארץ דוברת אנגלית או מי שנמצא באחוזון ה-75 ומעלה בחלק המילולי במבחן ה-GRE או במבחן ה-GMAT יהיה פטור מהבחינות באנגלית.

ד. סטודנט שסיים לימודיו לתואר שני באוניברסיטה בארץ - יהיה פטור מהבחינה באנגלית מצומצמת.

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

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 ללימודי מוסמכים על הרכב ועדת בוחנים ועל מועד מתן ההרצאה הסמינריונית (ראה סעיף 24.06).

הדיקן ימנה, בהתאם להמלצת הוועדה ללימודי מוסמכים, ועדת בוחנים בת שלושה חברים או יותר בהרכב הבא:

- המנחה, שיהיה יושב-ראש ועדת הבוחנים.
- אחד או שני חברי הסגל האקדמי בדרגת מרצה ומעלה או בעלי תואר דוקטור בדרגה שקולה בסגל המחקרי.
- מומחה מקצועי מתחום נושא החיבור, שלא מאותה היחידה, (בוחן-חוץ), שאינו מקורב למועמד או ממנה 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, והמנחה השני והחברים האחרים לפי הסעיפים 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 שידועו 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:

- הסבר מפורט של מטרת המחקר, הפרויקט או עבודת-הגמר.
 - סקר ביקורתי של שיטות או ידע קיימים בעת כתיבת החיבור (סקר ספרות).
 - תיאור העבודה ותוצאותיה.
 - דיון והסקת מסקנות.
 - רשימת מקורות.
- החיבור יוגש בהתאם להוראות לעריכת חיבור התקפות במועד הגשתו.

29.03 הגשת החיבור

הסטודנט יוכל להגיש את חיבורו לבית-הספר רק לאחר:

- מילוי הדרישות הלימודיות והדרישות לידיעת שפות, בהתאם לסעיף 24.06 (א), (ב).
- מתן הרצאה סמינריונית, בהתאם לסעיף 24.06 (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:

- 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 ללימודי מוסמכים 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:

- קבלת החיבור בצורתו הנוכחית.
- דרישה לתיקונים.
- צירוף בוחנים נוספים לוועדת הבוחנים.
- קביעת ועדת בוחנים חדשה.
- חיוב הסטודנט לכתוב החיבור ולהגישו מחדש.
- 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 ללימודי מוסמכים, 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 ללימודי מוסמכים הנוגעת בדבר, עם העתק למנחה. אין לקבוע מועד לבחינה 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 ללימודי מוסמכים הנוגעת בדבר. יושב-ראש הוועדה ללימודי מוסמכים 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. כשולן 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 והמונחה. פרסום תוצאות המחקר, הפרויקט או עבודת הגמר טעון הסכמת המנחה והסטודנט. יש לאזכר בפרסום את העובדה שהעבודה בוצעה במסגרת השתלמות בבית-הספר ללימודי מוסמכים 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 שבועיים 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 ללימודי הסמכה ומוסמכים בישיבתה הקרובה בנוכחות המסתייג. החלטתה של ועדת הקבע 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. 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 4 שנתי, שסיים את התואר הראשון בהצטיינות (ציון ממוצע 85 לפחות), או שהיה מצטיין נשיא ב-4 הסמסטרים האחרונים, יוכל להירשם למסלול זה.

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 ומעלה, וכן בעלי דרגות אקדמיות מקבילות, כמו עמית מחקר בכיר, עמית הוראה בכיר, מרצה בכיר נילווה ומרצה בכיר קליני, העובדים בטכניון - אינם רשאים להתקבל ללימודים לתואר דוקטור.

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 וראש אגף משאבי אנוש (בטכניון או במוסד הטכניון למו"פ, לפי העניין), אשר תביא המלצתה לאישור הוועדה המרכזת.

32.09 הליך ההרשמה

- המועמד מגיש את בקשתו למדור הרישום בבית-הספר על טפסי הרשמה מיוחדים.
- הדיקן מעביר ליחידה, או לוועדה הבין-יחידתית, אותן בקשות של מועמדים העומדים בתנאי הקבלה.
- הוועדה דנה בקבלת המועמד על-סמך מסמכיו ורשאית להזמין לראיון עם חבר סגל, לוועדת קבלה או לבחינה, אם היא מוצאת לנכון.
- הוועדה מחזירה לדיקן את המלצתה לקבל את המועמד, או לדחותו, בצירוף הצעתה למינוי מנחה אחראי ונושא מחקר, קביעת תכנית הלימודים ומשך ההשתלמות.
- 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 משמעותיות, 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 משמעותיות - 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.

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 סעיף 34.02)
- ב. ידיעת שפות (ראה סעיף 34.03)
- 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 חמש נקודות בלימודי מוסמכים, 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) יידרש ב-25 נקודות מוסמכים לפחות, כאשר לפחות 15 מהן תושלמה לפני בחינת המועמדות.

ג. 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 ויועצו לאישור הדיקן ביחד עם ההמלצה לקבלת המועמד.

ניתן לחייב את המועמד בדרישות לימודיות נוספות בעקבות החלטת ועדת הבוחנים בבחינת המועמד.

34.03 ידיעת שפות

סטודנט חייב להוכיח ידיעת עברית, אנגלית וכן לעמוד בהצלחה בקורס לכתיבה מדעית באנגלית.

כמו כן, תינתן לסטודנט אפשרות להשתתף בקורס בגרמנית, צרפתית, רוסית או שפה אחרת לפי המלצת הוועדה.

א. סטודנט אשר חוייב ולא עמד במהלך הסמסטר הראשון להשתלמותו בבחינה בעברית ובאנגלית ברמה מצומצמת (דהיינו ברמה המאפשרת הבנת טקסט בשטח השתלמותו) יחויב להירשם ללימודים סדירים בטכניון של המקצוע המתאים 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 הקרוב. נכשל הסטודנט במועד זה - תופסק השתלמותו.

ב. סטודנט אשר חוייב ולא עמד במהלך שני הסמסטרים הראשונים להשתלמותו בבחינה בעברית ובאנגלית ברמה מורחבת (דהיינו ברמה המאפשרת התבטאות בכתב), יחויב להירשם ללימודים סדירים בטכניון של המקצוע המתאים ולגשת לבחינה בתום הסמסטר השלישי. סטודנט אשר לא עמד בבחינה במועד זה, יועבר ל"מצב בלתי-תקין", ותינתן לו האפשרות להיבחן פעם נוספת במועד הקרוב. נכשל הסטודנט במועד זה - תופסק השתלמותו.

סטודנט שעמד בבחינה בשפה העברית או האנגלית ברמה המורחבת פטור מהבחינה ברמה המצומצמת.

הדיקן רשאי, בעת קבלת הסטודנט (לפי סעיף 32.04) להאריך מועדים אלה, ו/או לאשר חריגה אחרת מתקנה זו אם תוגש לו המלצה מנומקת של הוועדה (למשל לגבי סטודנטים מחו"ל).

ג. סטודנט יוכל להירשם לקורס בכתיבה מדעית באנגלית רק לאחר שעמד בבחינה באנגלית מורחבת.

פטור מבחינה בשפה

א. סטודנט שלמד אנגלית בטכניון (או באוניברסיטה אחרת בארץ) וקבל "פטור" או ציון 75 ומעלה - יהיה פטור מהבחינה באנגלית מצומצמת.

ב. בוגר בית ספר תיכוני או בוגר מוסד אקדמי בארץ יהיה פטור מהבחינות בעברית.

ג. בוגר בית ספר תיכוני או מוסד אקדמי מוכר בארץ דוברת אנגלית או מי שנמצא באחוזון ה-75 ומעלה בחלק המילולי במבחן ה-GRE או במבחן ה-GMAT יהיה פטור מהבחינות באנגלית.

ד. סטודנט שסיים לימודיו לתואר שני באוניברסיטה בארץ – יהיה פטור מהבחינה באנגלית מצומצמת.

35 מחקר**35.01 אופי המחקר**

המחקר יהיה מקורי, עיוני או ניסויי, בסיסי או שימושי, תוך הדגשת הגישה המדעית והאנליטית, בהנחה 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 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.

יושב ראש הוועדה ללימודי מוסמכים 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 ועדת לימודי מוסמכים 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 ויכלול הצהרה מפורשת על עמידה או כישלון בבחינה. במקרה של סטודנט במסלול המיוחד (לפי סעיף 32.05) יכלול הדו"ח הצהרה מפורשת של אחת האפשרויות הבאות: א. עמידה בבחינה, ב. המלצה לעבור למסלול מגיסטר עם או בלי תזה, ג. כשלון.

הדיקן רשאי לחייב את המועמד בהשלמות ובמילוי דרישות ברמה נאותה בתחומים הגובלים במחקרו ולקבוע מועד למילוי, 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 ללימודי מוסמכים (על סמך המלצת ועדת הבוחנים), להפסיק את השתלמותו של הסטודנט 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.

36.07 חילוקי דעות

במקרה של חילוקי דעות בין הבוחנים על תוצאות הבחינה, יובאו הממצאים בפני הדיקן, אשר יכריע לאחר התייעצות בוועדה ללימודי מוסמכים.

36.08 שינוי נושא המחקר

סטודנט המעוניין לשנות את נושא מחקרו, יגיש למרכז הוועדה בקשה מנומקת. הוועדה תדון בבקשה זו לפי הנהל 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 ללימודי מוסמכים על הרכב ועדת הבוחנים ועל מועד מתן ההרצאה הסמינריונית (ראה סעיף 35.05).

הדיקן ימנה, בהתאם להמלצת הוועדה ללימודי מוסמכים, ועדת בוחנים בת שלושה בוחנים או יותר בהרכב הבא:

א. המנחה, שיהיה יושב-ראש ועדת הבוחנים.
ב. חבר הסגל האקדמי בדרגת מרצה בכיר 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, והמנחה השני והחברים האחרים נקבעים לפי הסעיפים ב' ג' ד' לעיל.

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

בשלב מתקדם של מחקרו, בשנה האחרונה להשתלמותו, ולא יאוחר מחודש לפני הגשת החיבור, ירצה הסטודנט על המחקר בסמינריון. 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:

- המנחה.
- המנחה השותף, אם מונה.
- ארבעה בוחנים נוספים לפחות מבין הסגל הבכיר בדרגת מרצה בכיר 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.
- היושב-ראש ימונה מקרב חברי ועדת הבוחנים על-ידי יו"ר ועדת לימודי מוסמכים.

במקרים יוצאים מן הכלל ובהמלצת הוועדה ללימודי מוסמכים, 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.

37.08 בחינת-הגמר

בחנית-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 ללימודי מוסמכים הנוגעת בדבר. יושב-ראש הוועדה ללימודי מוסמכים 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 ללימודי מוסמכים 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 שבועיים מיום קבלת ההודעה על אישור התואר על ידי ועדת התארים, רשאי כל חבר מליאה אקדמית בעל זכות הצבעה להודיע על הסתייגותו מממן התואר. במקרה כזה יובא הנושא לדיון בפני ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים בישיבתה הקרובה בנוכחות המסתייג. החלטתה של ועדת הקבע היא סופית. הסתייגו לפחות שלושה חברי מליאה אקדמית בעלי זכות הצבעה מממן התואר, יובא הנושא לדיון בסנט בישיבתו הקרובה, הרשאי לאשר או לשנות את החלטת הוועדה ברוב קולות הנוכחים. התעודות תוענקנה בטקס הנערך אחת לשנה.

ו. החליט הדיקן למנות ועדת בוחנים של יותר משלושה, יהיו הבוחנים הנוספים חברי הסגל האקדמי בדרגה ממרצה בכיר 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 שיוודעו 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:

- הסבר מפורט של מטרת המחקר.
 - סקר ביקורתי של שיטות או ידע קיימים בעת כתיבת החיבור (סקר ספרות).
 - תיאור המחקר ותוצאותיו.
 - דיון במחקר והסקת מסקנות.
 - רשימת מקורות.
- החיבור יוגש בהתאם להוראות לעריכת החיבור, התקפות במועד הגשתו.

37.03 הגשת החיבור

הסטודנט יוכל להגיש את חיבורו לבית-הספר רק לאחר:

- מילוי הדרישות הלימודיות והדרישות לשפות בהתאם לסעיף 34.01 (א), (ב).
- מתן הרצאה סמינריונית בהתאם לסעיף 35.05.
- 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:

- הערכה מפורטת וברורה על רמת המחקר המתואר בחיבור.
- 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 ללימודי מוסמכים 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:

- קבלת החיבור בצורתו הנוכחית.
- דרישת תיקונים.
- צירוף בוחנים נוספים לוועדת הבוחנים.
- קביעת ועדת בוחנים חדשה.
- חיוב הסטודנט בכתיבת החיבור מחדש.
- 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 ללימודי מוסמכים, 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 ללימודי מוסמכים הנוגעת בדבר, עם העתק למנחה. אין לקבוע מועד לבחינה בטרם אישר הדיקן את קיום הבחינה.

חלק 4. השתלמות שלא לתואר

41 מטרת ההשתלמות

שהייה במסגרת יחידה אקדמית או ועדה בין-יחידתית בטכניון על מנת להשתלם, בהנחיית מורי היחידה, בנושאים ברמת לימודי מוסמכים, מבלי שההשתלמות מקנה תואר בלימודי מוסמכים.

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 בלימודי מוסמכים (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 ללימודי מוסמכים שיציין את תקופת ההשתלמות ונושא ההשתלמות. כמו כן יצינו באישור מקצועות המופיעים בתדפיס הסטודנט וכן מחקר, פרויקט או עבודת-גמר, אם בוצעו על ידו.

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית

לימודי הסמכה - מסלולי לימוד

הנדסה אזרחית

ההנדסה האזרחית עוסקת בתכנון, בתכן ובביצוע של מבנים ומערכות לצורכי התעשייה, הציבור והפרט. הסטודנט בהנדסה אזרחית חייב להצטיין בנטייה למדעים המדויקים, בעיקר מתמטיקה, פיסיקה וכימיה, על מנת להפיק תועלת מתוכנית הלימודים המכוונת לפתח את כישוריו באנליזה ובסינתזה.

המשימות האופייניות שהמהנדסים האזרחיים עשויים לעסוק בהן בעבודתם ההנדסית, כוללות מבנים ובניינים רבי קומות, מבני דיור ותעשייה, דרכים, שדות תעופה, נמלים, מתקנים לאנרגיה הידרואלית וגרעינית, גשרים, סכרים, ניצול משאבי מים, הידרולוגיה ומבנים הידרולוגיים, אספקת מים וביוב והיבטים של ניהול הבנייה. כל אלה מותנים בבקיות ביסודות המדע וההנדסה. הבעיות העומדות לפתרון דורשות הכרת ההיבטים היסודיים כגון: חומרים, קרקע וביסוס, מכניקת מבנים ומכניקת הזרמים, מדידה ומיפוי. תוכנית הלימודים כוללת, אפוא, קשת רחבה של תחומים בסיסיים לרבות השימוש במחשבים.

במסגרת הלימודים נכללים מקצועות היסוד (פיסיקה, מתמטיקה, כימיה ואנגלית), מקצועות הנדסה בסיסיים כגון: מבוא למכניקה הנדסית, מכניקת זורמים, תכנות מחשבים, ניתוח מערכות, גרפיקה הנדסית ומקצועות בחירה חופשית. במחצית השנייה של תוכנית הלימודים לומדים הסטודנטים עקרונות תכן מבנים, תחבורה, הנדסת הסביבה, הידרוטכניקה ואת העקרונות והשיטה הנדרשים במדעי הבנייה, בתכן הנדסי ובניהול.

לסטודנטים ניתנת אפשרות ללמוד שרשרות בחירה לצורך התמחות בתחומים הבאים: הנדסת מבנים, הנדסת הסביבה ומשאבי מים, הנדסת תחבורה, ניהול הבנייה, חומרים תפקוד וטכנולוגיה של בנייה, גיאודזיה (מיפוי וגיאואינפורמציה), וגיאוטכניקה.

תאור מפורט של השרשרות ותחומי ההתמחות, מובא בהמשך לתכניות הלימוד.

לרשות הסטודנטים עומדות המעבדות למכניקת הקרקע, לדרכים ואספלט, לחומרי בניין, למודלים למבנים, להידרוליקה, להנדסה סביבתית, למדידות ו-GPS, למיפוי ספרתי ו-GIS, לפוטוגרמטריה וחישה מרחוק.

התוכנית הנה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית".

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות לימודי הסמכה בפקולטה ובדו"אל:

oritr@tx.technion.ac.il ; bilhak@tx.technion.ac.il

הנדסה אזרחית - מבנים

המסלול להנדסה אזרחית - מבנים נועד להכשיר מהנדסים אזרחיים שעיסוקם העיקרי הוא תכן מבנים (מבני מגורים, מבנים ציבוריים, אולמות, גשרים, מבני תעשייה ואחסנה, ממגורות, מגדלי מים ועוד). תוכנית הלימודים מתחילה בהקניית בסיס רחב בהנדסה אזרחית. בהמשך, ניתנת הכשרה ממוקדת הכוללת הקניית כלים הדרושים לעיסוקו של מהנדס מבנים, כגון חוזק המבנה, יציבותו, ביסוסו ועמידתו בהטרחות שונות כולל רוח ורעידות אדמה, שיקולי חסכון במשקל ועלות ושיקולי ביצוע. כמו-כן, ניתן בסיס לעיסוק במחקרים הקשורים לענפי בנייה משטחים אחרים ובפיתוח מערכות מבנים חדשות.

התוכנית הנה מסלול הרשמה. בנוסף, כל סטודנט בפקולטה שמצבו האקדמי תקין ועומד בדרישות הקבלה יוכל להצטרף לתוכנית. התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-מבנים". תואר זה מוכר ע"י רשם המהנדסים ומאפשר רישום הבוגר בפנקס המהנדסים בתחום של הנדסת מבנים ובהמשך דרכו המקצועית קבלת רישיון בתחום הנדסת מבנים.

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה בפקולטה ובדו"אל:

cest@technion.ac.il

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה	בכור שלמה
בנטור ארנון	ברודאי דוד
	גולדפלד יסכה
פרופסורים	דובובסקי יעל
איזנברגר משה	דנציגר אברהם
בלשה דורון	ול דמיטרי
בנטור ארנון	טולדו תומר
גרין מיכל	טלסניק מרק
דויטש ירח	כרמל יוחאי
ינקלבסקי דוד	להב אורי
לויפר אלכסנדר	לינקר רפאל
ממן יעקב	פורמן אלכס
ניומן פיטר	פילין שגיא
פולוס אבישי	פרידלר ערן
פרוסטיג יהושע	קלר אסף
פרידמן שלמה	שביט אורי
צימלס יורם	
צדר אבישי	פרופסורים אמריטוס
שטיאסני מיכאל	אבנימלך יורם
שביב אברהם	אוזן יעקב
שינמן יצחק	אירמאי שרגא
	ארגמן ירחמיאל
פרופסורים חברים	בר יעקב
ארמון רוברט	בריישטר קרול
בקר רחל	גלילי נפתלי
בקר רפאל	גליקליך יוסף
גוטמן פר אולוף	הגין יוסף
גליל נח	ורשבסקי אברהם
דוזורץ קרלוס	זסלבסקי דן
וולוד קונסטנטין	יגרמן חנוך
זקס רפאל	ליבנה משה
חסיד שמואל	נאוה זאב
ישי אילן	נרקיס נאוה
כץ אמנון	סגינר עדו
לוי רוברט	סורוקה יצחק
מהלאל דוד	פורה מיכאל
נבון רוני	פלג קלמן
סיני גדעון	קוט יהודה
עגנון יהודה	קומורניק עמוס
פרשקר יוסף	קירש אורי
קובלר קונסטנטין	קראוס יוסף
רבינוביץ עודד	קרני יוסף
רוזנפלד יחיאל	רבהון מנחם
שושני מקסים	רבינא ישראל
שיפטן יורם	רובין הלל
שמולביץ יצחק	רוטנברג אביגדור
שפירא אביעד	רייס מקס
	שלף גדליהו
	שמיר אורי
מרצים בכירים	
אבן-צור גלעד	
אוסטפלד אבי	
אתרוג עזי	

הנדסת הסביבה (תלת-פקולטי)

מסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת הסביבה ניתן בתוכנית לימודים משותפת לפקולטות להנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסה כימית, והנדסת מזון וביוטכנולוגיה והרישום מתבצע דרך הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית. תוכנית הלימודים הייחודית מכשירה את מקבלי התואר לעסוק במגוון רחב של נושאים בתחומי מחקר, תכנון, הקמה, ביצוע תפעול ופיקוח בהנדסה סביבתית.

התכנית מקנה רקע חזק במקצועות יסוד מדעיים והנדסיים ומדגישה נושאי הנדסת משאבים סביבתיים, בקרת איכות מים, מערכות אקוטאיות וסביבה ימית, הידרולוגיה, אספקת מים, מערכות שפכים, טכנולוגיות טיפול במים ובשפכים, טכנולוגיות טיפול בפסולת מתעשייה, בקרת איכות קרקע, עקרונות השבה ומחזור שפכים ופסולת, דיני איכות הסביבה, ביוטכנולוגיה סביבתית, איכות האוויר ובקרת זיהומים אטמוספריים.

התוכנית הינה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה".

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות בפקולטה

לוי אתי lety@tx.technion.ac.il

ובאתר המסלול www.sviva.technion.ac.il

הנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה

המסלול בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה נועד להכשיר מהנדסים שעיסוקם יהיה בתחומים השונים של המיפוי והגיאואינפורמציה. במסגרת זו נכללים הפוטוגרמטריה והחשיפה מרחוק לטיפול בתצלומי אוויר והדמיות לוויין לצרכי מיפוי ופענוח; מאגרי מידע גיאוגרפיים (GIS) לניהול ממוחשב של התכנית והתשתית הקרקעית; כרטוגרפיה תמוכת מחשב לעריכה ושרטוט של מפות; רשתות בקרה ומדידות GPS מלווינים; קדסטר ורישום מקרקעין לחלוקת שטחים לגושים וחלקות ולרישום בעלויות. לסטודנטים ניתנת אפשרות להתמחות בתחום המדידות הגיאודטיות וההנדסיות או לחילופין בתחום המיפוי והמידע המרחבי זאת באמצעות לימוד שרשרות בחירה.

תוכנית לימודי הסמכה במסלול ארבע-שנתי מיועדת להכשיר מהנדסים למילוי תפקידים אחראיים בביצוע פרויקטים, בעריכת מחקרים ובניהול עבודות מיוחדות בכל שטחי הגיאודזיה, המיפוי והגיאואינפורמציה בארץ.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה".

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה בפקולטה, ובאתר המסלול:

www.geoinfo.technion.ac.il

מיפוי וגיאואינפורמציה - מסלול תלת-שנתי

המסלול התלת-שנתי כולל את מרבית מקצועות היסוד והחובה וכן את רוב מקצועות ההתמחות של המסלול הארבע-שנתי. המסלול התלת-שנתי אינו כולל את מקצועות הרקע ההנדסיים בהנדסה אזרחית הנלמדים לקראת סיום לימודי ההסמכה במסלול הארבע-שנתי.

הסטודנטים רשאים לבקש המשך לימודים לתואר "מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה". התוכנית מקנה את התואר "בוגר למדעים במיפוי וגיאואינפורמציה".

בוגרי מסלול זה אינם יכולים להירשם בפקס המהנדסים

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה בפקולטה, ובאתר המסלול:

www.geoinfo.technion.ac.il

תכנית "אופק" - מסלול חמש שנתי

תכנית "אופק" היא תכנית המיועדת להציע מסלול לימודים ייחודי המשותף לפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית (המסלול להנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה) ולפקולטה לארכיטקטורה ובנייני ערים (המסלול לתכנון ערים ואזורים). התוכנית מובילה

הנדסה אזרחית - ניהול ובנייה

המסלול ל"הנדסה אזרחית - ניהול ובנייה" נועד להכשיר מהנדסים שעיסוקם העיקרי הוא ניהול פרויקטי בנייה; תיאום התכנון; תכנון ותכן תפקודי; תכנון, ניהול ובקרה של הביצוע; ויתר ההיבטים הטכנולוגיים של הבנייה.

הוצאה מן הכוח אל הפועל של פרויקטי בנייה מתקדמים מחייבת עבודת צוות של מהנדסים בכירים מתחומים שונים, אשר השכלתם הבסיסית מוקנית ע"י היחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה בפקולטה. בנוסף למהנדס המבנים, העוסק בתכנון ובתכן הקונסטרוקציה, פעילים בכל פרויקט בנייה מהנדסים אחרים המתמקדים בניהול, ביצוע, חומרים וטכנולוגיות בנייה מתקדמים, ובהיבטים התפקודיים של הבניין ומערכותיו.

הכשרתם של מהנדסים אלה כוללת לצד הרקע הבסיסי בכל תחומי ההנדסה האזרחית, התמקדות בתחומים הספציפיים של ניהול משאבים וכוח אדם, ניהול פיננסי וכלכלת הבנייה, חומרים וטכנולוגיות בנייה, שיטות ביצוע של עבודות בנייה וקרקע, ביסוס ותמיכת מדרונות, בידוד תרמי ואקוסטי, קיים, איטום, ובטיחות אש. המסלול מבוסס לפיכך על תוכנית לימודים הכוללת קשת רחבה של מקצועות חובה ובחירה מהתחומים: ניהול הבנייה; חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה; הנדסת מבנים; וגיאוטכניקה, ורקע בסיסי ביתר תחומי הפקולטה (על בסיס מקצועות חובה מהתחומים: תחבורה; משאבי מים והנדסת הסביבה; וגיאואינפורמציה).

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית - ניהול ובנייה".

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה שבפקולטה:

cemc@technion.ac.il

ובאתר המסלול: <http://www.technion.ac.il/~cemc>

הנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה

המסלול בהנדסת תחבורה נועד להכשיר מהנדסים שעיסוקם יהיה בתחומי התחבורה השונים: תכנון תחבורה, הנדסת תעבורה, תכן דרכים, תכן מבנה דרכים ובטיחות בדרכים. ההכשרה המקצועית של מהנדס התחבורה מורכבת משני חלקים: החלק הבסיסי הוא לימודי הנדסה אזרחית והחלק המתקדם המורכב ממקצועות התחבורה, חקר ביצועים ובנייני ערים. במסגרות לימודי הבסיס ילמד הסטודנט מקצועות מתחום הנדסת מבנים, ניהול הבנייה, חומרי בנייה, הנדסת הסביבה ומשאבי מים. מגוון המקצועות הנלמד במסגרת לימודי התחבורה נועד להקנות מיומנות רב-תחומית, במקצועות המדעים המדויקים, מדעי החברה, תכנון תשתיות, חקר בצועים ותכנון אורבני, הדרושים לתפקוד מהנדס התחבורה. תוכנית הלימודים המוצעת נועדה לספק את הכלים ובסיס המיומנויות הנדרש ממהנדס התחבורה בעולם משתנה של טכנולוגיה שבו קיימת הקפדה על יצירת סביבה בת-קיימא.

התוכנית הנה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה".

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה שבפקולטה:

transeng@tx.technion.ac.il

הנדסה אזרחית - הנדסת משאבי מים וסביבה

המסלול בהנדסת משאבי מים וסביבה נועד להכשיר מהנדסים בתחומים של הנדסת משאבי מים, מערכות אספקה, ניקוז ומניעת שיטפונות, פיזיקה של זרימת מים בסביבה על-קרקעית ותת-קרקעית, וכמו-כן בהיבטים של מערכות טיפול במים ובשפכים. נושא תשתיות מים הינו מהחשובים ביותר במשק הישראלי וגם בארצות רבות בעולם. המסלול בהנדסת משאבי מים וסביבה משלב עקרונות של הנדסת מים עם ידע בסיסי בהנדסה אזרחית. הבוגרים יוכלו להשתלב בתפקידי מחקר, תכנון, הקמה ותפעול מערכות מים עירוניות, אזוריות ולאומיות.

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות שבפקולטה. לוי אתי:

lety@tx.technion.ac.il

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות, דוא"ל: zipi@tx.technion.ac.il, טל. 04-8292343, ובאתר הפקולטה: <http://cee.technion.ac.il> או בפקולטה להנדסת ביו-טכנולוגיה ומזון, דוא"ל: gilag@tx.technion.ac.il, טל. 04-8293068

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת המתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רישיון הוראה בבתי ספר על-יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכנוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

"מקצועות מעבר"

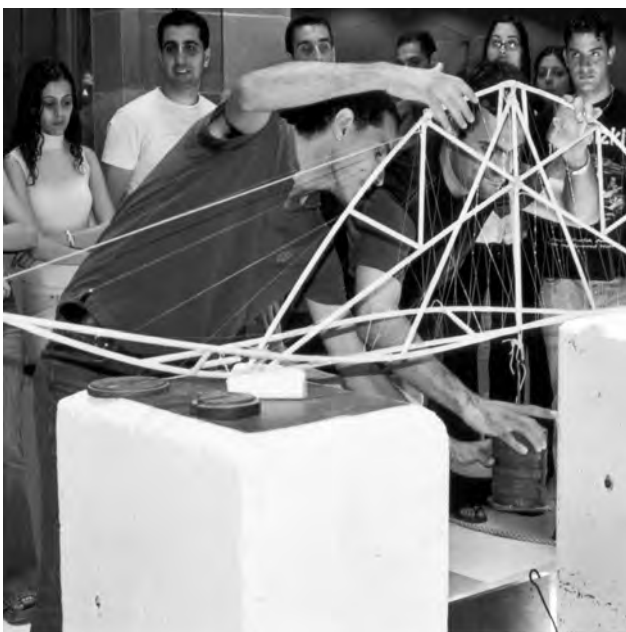
שני מקצועות בתכניות הלימודים השונות הוגדרו כ"מקצועות מעבר":

1. מבוא למכניקה הנדסית (014103)
 2. תורת החזק 1 (014104)
- במקצועות אלה סף המינימום להצלחה הוא 65 (דהיינו ציון נמוך מ-65 הוא כשלון במקצוע)

ניתן לחזור על "מקצוע מעבר" בעקבות כשלון רק פעם אחת.

את "מקצועות המעבר" חובה ללמוד בהתאם למערכת הלימודים המומלצת. סטודנט שנכשל ב"מקצוע מעבר" חייב לחזור עליו ולהשלימו בהצלחה בסמסטר העוקב.

תחולה: כל המסלולים בפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית בהם נלמד לפחות אחד משני "מקצועות המעבר".



לתואר ראשון בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה ולתואר שני בתכנון ערים ואזורים.

בוגרי התכנית יהיו בעלי רקע והשכלה הן בתחום המיפוי והגיאואינפורמציה והן בתחום תכנון הערים והאזורים. כל בוגרי התוכנית יהיו זכאים גם לרישיון מדידה ממשלתי (מודד מוסמך) לאחר השלמת תקופת הסטג' הנדרשת.

תוכנית הלימודים הייחודית מכשירה את מקבלי התארים לעסוק במגוון רחב של אפשרויות. ראשית בתחומים השונים של המיפוי והגיאואינפורמציה, שבמסגרתה נכללים הפוטוגרמטריה והחישיה מרחוק, עיבוד תצלומי אוויר והדמיות לוויין לצרכי מיפוי ופענוח, מאגרי מידע גיאוגרפי (GIS), רשתות בקרה ומערכות GPS, קדסטר ורישום מקרקעין וכד'. בנוסף, תוכנית הלימודים מקנה לסטודנטים הכשרה מקצועית בתכנון ערים ואזורים וידע וכלים מקצועיים לעצוב מדיניות וקבלת החלטות בתחומים השונים בהם עוסק התכנון העירוני והאזורי. במסגרת ההכשרה נכללים מגוון של מקצועות בתחומי כלכלה עירונית, נדל"ן, מדיניות קרקעית, אקולוגיה, ואיכות הסביבה והיבטים מינהלים ומשפטיים, שימושי קרקע ותחבורה וכד'.

היתרון בבחירה במסלול זה טמון הן במשך הלימודים הצר יותר בהשוואה ללימוד מפוצל של התואר הראשון ולתואר שני, והן בהכשרה המשולבת של מהנדסי מיפוי וגיאואינפורמציה שהם גם מתכנני ערים, הכשרה אשר פותחת בפניהם ערוצי תעסוקה נוספים בשוק העבודה.

התוכנית היא חמש שנתית ומקנה את התארים "מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה" ו"מגיסטר בתכנון ערים ואזורים".

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה בפקולטה, ובאתר המסלול: www.geoinfo.technion.ac.il

הנדסה חקלאית

הנדסה חקלאית עוסקת בפיתוח התשתית הטכנולוגית הדרושה לשם פיתוח ושימור החקלאות והסביבה. תוכנית הלימודים כוללת לימוד והבנה של יחסי הגומלין בין הטכנולוגיה ההנדסית ובין המערכת הביולוגית, הכימית והפיסיקלית.

הסמסטרים הראשונים מוקדשים ללימוד מקצועות היסוד בהם מוקנה רקע מדעי והנדסי רחב. בהמשך מאפשרת התוכנית להתמחות באחד משני הענפים הראשיים של ההנדסה החקלאית:

1. מים, קרקע - סביבה פתוחה
 2. מערכות מכניות - מכונות שדה וטיפול בתוצרת.
- לקראת סוף הלימודים בוחרים הסטודנטים התמחויות משנה הכוללות: 1. חישיה, בקרה ואבטחת איכות ואמינות; 2. מים, קרקע, מערכות מידע גיאוגרפי ואקולוגיה; 3. מכונות שדה וטיפול בתוצרת.

בוגרי המסלול מוצאים תעסוקה במגוון רחב של נושאים בתחומי תכנון, ביצוע, תפעול, פיקוח, מחקר ופיתוח וניהול במשרדי ממשלה ובחברות ציבוריות ופרטיות הקשורות בחקלאות ובסביבה.

פרטים על תוכנית הלימודים ניתן לקבל במזכירות המסלול להנדסה חקלאית בפקולטה, דוא"ל: zipi@tx.technion.ac.il, טל. 04-8292343 ובאתר הפקולטה: <http://cee.technion.ac.il>

הנדסת איכות בבי-תהליכים

המסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת איכות בבי-תהליכים נועד להכשיר מהנדסים בעלי רקע בתהליכי יצור תוצרת חקלאית, מזון וחומרים טבעיים והתמחות במערכות אבטחת איכות. בוגרי המסלול מיועדים להשתלב כמהנדסי איכות במפעלי עיבוד תוצרת חקלאית, יצור מזון, תרופות, קוסמטיקה וחומרים טבעיים.

התכנית הינה 4 שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת איכות ובי-תהליכים".

תוכנית הלימודים בהנדסה אזרחית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	106.0 נק'
מקצועות בחירה בשרשרות	34.5 נק'
מקצועות בחירה פקולטיים	4.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

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'
014008 מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4 3.0
014009 מבוא להנ. אזרח' הכרת המקצוע	2			0.0
014103 מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5 4.0
104003 חדו"א 1	4	2	-	6 5.0
104006 אלגברה ליניארית	3	2	-	3 4.0
125011 כימיה כללית + מעבדה	2	2	1.5 5	3.5
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	12	1.5	23 20.5

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

סמסטר 2

014104 תורת החוזק 1	3	2	-	5 4.0
104004 חדו"א 2	4	2	-	7 5.0
114051 פיסיקה 1	2	1	-	4 2.5
234112 מבוא למחשב - שפת C	2	2	2 4	4.0
314535 מבוא להנדסת חומרים	2	1	3	2.5
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3 3.0
	17	8	2	26 21.0

סמסטר 3

014108 סטטיקת מבנים 1	2	2	-	5 3.0
014211 מכניקת זורמים	2	2	-	4 3.0
014505 חומרי בנייה	3	1	1 6	3.5
014841 יסודות המיפוי והמדדה 1	2	2	2 4	3.5
104131 משוואות דיפ. רגילות/ח'	2	1	-	4 2.5
114052 פיסיקה 2	3	1	-	4 3.5
	14	9	1	28 19.0

סמסטר 4

014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4 3.0
014006 מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5 3.0
014123 מבני בטון 1	3	1	-	4 3.5
014205 הידרוליקה	2	1	1 5	3.0
014405 גיאולוגיה הנדסית	1.5	2	-	2 2.0
014603 כלכלה הנדסית	2	1	-	4 2.5
*124503 כימיה פיסיקלית ב' או	2	1	-	4 2.5
**124801 כימיה אורגנית ב'	2	1	-	3 2.5
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16.5	12	3	30 20.5

* סמסטר חורף בלבד

** סמסטר אביב בלבד

סמסטר 5

014005 מעבדה הנדסית	1	-	2 4	1.5
014212 מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4 2.5
014409 גיאומכניקה	3	1	1 5	4.0
014606 מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4 3.0
014705 יסודות הנדסת התחבורה	3	2	-	5 4.0
	11	6	3	22 15.0

ה'	ת'	מ'	ע"ב ק'
2	2	-	4 3.0
3	2	-	4 4.0
			10.0
			17.0

סמסטר 6

014004 ניתוח מערכות	
014315 יסודות הנדסת הסביבה	
מקצועות מתוך שרשרת בחירה	

סמסטר 7

114053 פיסיקה 3	3	-	-	4 3.0
מקצועות מתוך שרשרת בחירה				10.0
מקצועות בחירה פקולטיים				2.5
פרויקט				2.5
				18.0

סמסטר 8

פרויקט	2.5
מקצועות בחירה פקולטיים	2.5
מקצועות מתוך שרשרת בחירה	9.0
	14.0

מקצועות בחירה לפי שרשרות

יש לקחת שתי שרשרות של 14.5 נקודות כל אחת, מאלה המוצעות בתחומים השונים:

הנדסת מבנים

מקצועות חובה:

014105 תורת החוזק 2	2	2	-	5 4.0
014106 מבוא לדינמיקת מבנים	2	1	1 4	3.0
014109 סטטיקת מבנים 2	2	2	-	5 3.0
ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:				
014113 יסודות	2	1	-	5 2.5
014114 עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4 2.5
014140 מבני פלדה 1	3	2	-	5 4.0
014141 מבני בטון 2	3	2	-	6 4.0

הערה: בוגרי המסלול למבנים בלבד (בשונה מבוגרי מסלולים אחרים אשר למדו שרשרת מבנים) רשאים לעסוק בתכנון של מבנים (רישום ורישוי אצל רשם המהנדסים במדור הנדסת מבנים).

הנדסת הסביבה ומשאבי מים

שרשרת 1 - משאבי מים והידרוטכניקה

מקצועות חובה:

014305 מעבדה בהנדסה סביבתית	2	2	-	2 2.5
*014309 טכנולוגיות מים ושפכים	2	1	-	4 2.5
016302 זיהום אוויר	2	1	-	2 2.5
014317 כימיה של המים	2	1	2	- 3.0
016213 הנדסה הידראולית	2	1	-	5 2.5
ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:				
014208 עיקרי תכן (אספקת מים)	2	1	-	4 2.5
016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1	2	1	-	4 2.5
016206 מכניקה זורמים סביבתית	2	2	-	1 3.0
016303 מעבדה לאיכות אוויר	1	2	2	- 2.0

* ניתן להחליף מקצוע באישור מרכז מקצועות הסביבה

שרשרת 2- הנדסת סביבה

מקצועות חובה:

016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1	2	1	-	4 2.5
016205 הידרולוגיה של מי תהום	2	1	-	5 2.5
016206 מכניקת זורמים סביבתית	2	2	-	1 3.0
016210 גלי מים	2	1	-	4 2.5

ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	4	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5

014716	תכנון ותפעול תחבורה ציבורית
014717	תחבורה אווירית
014725	תכן תחבורה מסילתית
014728	תכנון תשתיות תחבורה
014729	גיאומטרית דרכים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2	2	-	3.0
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	2	-	3.0

016204	תהליכי הסעה מזהמים
016208	אוקיאנוגרפיה הנדסית
016211	הידרולוגיה של נגר על קרקעי
016212	הנדסת ניקוז
016214	מכניקה זורמים חישובית

מיפוי וגיא-אינפורמציה

מקצועות חובה:

014842	יסודות המיפוי 2
014814	חשבון תאום 1
014846	מסדי נתונים גיא-מרחביים

ועוד 4.0 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

014845	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה
014847	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג
014843	מבוא לפוטוגרמטריה
014844	כרטוגרפיה
014851	רשתות בקרה גיאודטיות

גיאוטכניקה

014411	הנדסת קרקע
016403	מבוא למכניקת הסלע
014710	מיסעות גמישות

ועוד 3 מקצועות לפחות מהרשימה הבאה: מתוכם 2 מקצועות לפחות מרשימה א':

רשימה א':	
014113	יסודות
016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום
015902	שימושי אלמנטים סופיים
016421	חקירות שדה בגיאומכניקה
014410	גיאולוגיה יישומית

רשימה ב':

014953	מאגרי מים
016212	הנדסת ניקוז
014956	מבוא לכימיה של הקרקע

רשימת מקצועות בחירה פקולטיים בנוסף לשרשרת:

014112	מבני מגן
014126	מבני פלדה 2
014304	הטכנולוגיה והגנת הסביבה
014845	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה
014847	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג
014848	מבוא לגיאודזיה
014861	טריאנגולציה אווירית
015017	ציוד מערכות ושיטות עפר
016140	נושאים נבחרים בפלדה
016207	תורת הפרקטלים

ניהול הבנייה

מקצועות חובה:

014609	מיכון ואוטומציה בבנייה
014610	שיטות ביצוע בבנייה
014613	ניהול משאבי אנוש
014614	תכנון ובקרה של פרויקטי בנייה

ועוד 4.5 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

014600	סמינר בניהול הבנייה
014605	בנייה מתועשת
014615	מבוא לניהול פיננסי
094591	מבוא לכלכלה
014616	ניהול ומנהיגות בביצוע פרויקטים

הערה: ההרשמה לפרויקט בניהול הבנייה מתבצעת ידנית ולא במחשב. יש לפנות למורה האחראי לפרויקטים לפחות 2 סמסטרים מראש.

חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה

מקצועות חובה:

014506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון
014508	תפקוד פיסוי של בניינים
014513	בנייה במתכות
016503	קיים של חומרי בנייה ומבנים

ועוד 5.5 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

014512	אקוסטיקה בהג' אזרחית
014515	חומרים פלסטיים ומרוכבים
014605	בנייה מתועשת
014516	קלימטולוגיה הבנייה
016504	אבטחת ובקרת איכות בבנייה
016505	בנייה בעץ
016514	מיחזור בבנייה

הנדסת תחבורה

מקצועות חובה: 3 מקצועות מתוך הרשימה הבאה

014703	מבוא לתכנון תחבורה
014707	הנדסת תנועה
014708	תכן ותפעול דרכים
014709	מעבדת דרכים
014710	מיסעות גמישות

ועוד 7.0 נקודות מתוך כל מקצועות התחבורה

014703	מבוא לתכנון תחבורה
014706	מעבדה בתעבורה
014707	הנדסת תנועה
014708	תכן ותפעול דרכים
014709	מעבדת דרכים
014710	מיסעות גמישות
014712	מיסעות קשיחות
014713	מעבדה בתכנון תחבורה
014714	תכן מתקני תעבורה

תוכנית הלימודים בהנדסה אזרחית - מבנים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 159 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה - טכניונים ופקולטיים 95.5 נק'
 מקצועות מסלול הבחירה 40.0 נק'
 מקצועות בחירה במסלול 13.5 נק'
 מקצועות בחירה חופשית 10.0 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע'-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014103 מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5
014008 מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4
104003 חדו"א 1	4	2	-	6
104006 אלגברה ליניארית	3	2	-	3
125011 כימיה כללית + מעבדה	2	2	1.5	5
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
014009 מבוא להנ. אזרחית הכרת המקצוע	2	-	-	0.0
	16	12	1.5	23
	20.5			

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

סמסטר 2

014104 תורת החוזק 1	3	2	-	5
104004 חדו"א 2	4	2	-	7
114051 פיסיקה 1	2	1	-	4
234112 מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4
*314535 מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	3
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3
	17	8	2	26
	21.0			

סמסטר 3

014105 תורת החוזק 2	3	2	-	5
014108 סטטיקת מבנים 1	2	2	-	5
014211 מכניקת זורמים	2	2	-	4
014505 חומרי בנייה	3	1	1	5
104131 משוואות דפי. רגילות/ח'	2	1	-	4
114052 פיסיקה 2	3	1	-	4
014841 יסודות המיפוי והמדדה 1	2	2	2	4
	17	11	3	31
	23.0			

סמסטר 4

014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4
014005 מעבדה הנדסית	1	-	2	4
014006 מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5
014109 סטטיקת מבנים 2	2	2	-	5
014123 מבני בטון 1	3	1	-	4
014405 גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2
014603 כלכלה הנדסית	2	1	-	4
	13.5	9	2	28
	18.5			

סמסטר 5

014140 מבני פלדה 1	3	2	-	5
014141 מבני בטון 2	3	2	-	6
014213 מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	3	1	-	4
014409 גיאומכניקה	3	1	1	5
014606 מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	14	10	1	24
	19.5			

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014004 ניתוח מערכות	2	2	-	4
014106 מבוא לדינמיקת מבנים	2	1	1	4
014114 עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4
014139 שיטות מחשב באנליזת מבנים	2	1	-	5
014316 מבוא להנדסת הסביבה	2	1	-	3
014411 הנדסת קרקע	3	1	-	5
014718 מבוא לתכן ומיסעות תחבורה	2	1	-	3
	14	10	1	28
	19.5			

סמסטר 7

014110 בניית המהנדס 1	2	3	-	5
014113 יסודות	2	1	-	5
014142 מבוא להנדסת רעידות אדמה	2	2	-	3
מקצועות בחירה במסלול				6.0
מקצועות בחירה חופשית				5.0
				19.5

סמסטר 8

014132 פרויקט מורחב - חלק א'+ב'	-	4	-	10
מקצועות בחירה במסלול				7.5
מקצועות בחירה חופשית				5.0
				17.5

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 6 קורסים מהרשימה המקצועית המצורפת בתחומים השונים ובהתאם לדרישות בכל קבוצת מקצועות.

קבוצה א' - לפחות 6.5 נקודות מתוך הקבוצה:

נק'		
2.5	014107	מבוא לתורת האלסטיות
2.5	014111	בטון דרוך
2.5	014124	מבנים מרחביים
1.0	014138	מעבדת מבני בטון
2.0	018101	תכן בניינים רבי קומות
2.0	018138	גשרי בטון
2.0	019140	אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים

** קבוצה ב' - 2 מקצועות בחירה מתוך הקבוצה:

2.5	014506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון
2.5	014508	תפקוד פיסי של בניינים
2.5	014605	בנייה מתועשת
2.5	014610	שיטות ביצוע בבנייה

** קבוצה ג' - 1 מקצועות בחירה מתוך הקבוצה:

2.5	014513	בנייה במתכות
2.5	014609	מיכון ואוטומציה בבנייה
2.5	014613	ניהול משאבי אנוש בבנייה
2.5	014615	מבוא לניהול פיננסי בבנייה
2.0	016503	קיים של חומרי בנייה ומבנים
2.0	016504	אבטחה ובקרת איכות בבנייה

** הנדסאי מצטיין יבחר קורס אחד מתוך קבוצות ב' ו-ג'

תוכנית הלימודים

בהנדסה אזרחית - ניהול ובנייה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 158.5 נקודות לפחות לפי הפרוט הבא:

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2	1	-	4
2	1	-	2
13	9	1	23

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-3.0 נק', סה"כ: 21.0 נק'

סמסטר 6			
014411	הנדסת קרקע	3	1
014841	יסודות המיפוי והמדדה 1	2	2
016503	קיים של חומרי בנייה ומבנים	2	-
014609	מיכון ואוטומציה בבנייה	2	1
114053	פיסיקה 3	3	-
124503	כימיה פיסיקלית ב'1	2	1
124801	כימיה אורגנית ב'1	2	1
10	או	4	5
12	או	19	14.5

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-6.0 עד 6.5 נק', סה"כ: 20.5 נק'

סמסטר 7			
014316	מבוא להנדסת הסביבה	2	1
014614	תכנון ובקרה של פרויקטי בנייה	2	2
014718	מבוא לתכן ומיסעות תחבורה	2	1
014503	פרויקט בתחום קבוצה ב' (014501 או 014503) *	2	-
014503	או בתחום קבוצה ג' (014101)	2	-
6	או	4	2
7.5	או	15	10.0

*פרויקט 014503 הוא דו-סמסטריאלי ומקנה בסמסטר הראשון 0.0 נקודות, ובסיום מקצוע 014504 בסמסטר השני: 4.0 נק'.

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-11.0 נק', סה"כ 21.0 נק' או 18.5 נק'

סמסטר 8			
014605	בנייה מתועשת	2	1
016504	אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה	2	-
014601	פרויקט בתחום קבוצה א' (014601)	2	-
014503	למבצעי פרויקט 014503 בסמסטר קודם, פרויקט 014504	2	-
4	או	3	10
5	או	15	11.0

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-4.5 או 6.0 נק', סה"כ: 13.0 או 15.5 נק'

למתחילי סמסטר ב' (אביב)

סמסטר 4			
014005	מעבדה הנדסית	1	-
014123	מבני בטון 1	3	-
014213	מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	3	-
014405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	2
014606	מבוא לניהול הבנייה	2	-
014610	שיטות ביצוע בבנייה	2	-
114052	פיסיקה 2	3	-
15.5	או	7	24

43.0	נק'	מקצועות יסוד וחובה טכניונים
10.0	נק'	מקצועות בחירה חופשית
46.5	נק'	מקצועות חובה ב"הנדסה אזרחית"
54.0	נק'	מקצועות במסלול הלימודים הנבחר
5.0	נק'	פרויקטים במסלול הלימודים הנבחר

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1			
014103	מבוא למכניקה הנדסית	3	2
104003	חדו"א 1	4	2
104006	אלגברה ליניארית	3	2
014008	מידע גרפי הנדסי	2	2
125011	כימיה כללית + מעבדה	2	1.5
394800	חינוך גופני	-	2
014009	מבוא להנ. אזרחית הכרת המקצוע	2	-
16	או	12	23

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

סמסטר 2			
014104	תורת החוזק 1	3	2
104004	חדו"א 2	4	2
114051	פיסיקה 1	2	1
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2
314535	מבוא להנדסת חומרים	2	1
324012	אנגלית טכנית	4	-
17	או	8	26

סמסטר 3			
014003	סטטיסטיקה	2	2
014211	מכניקת זורמים	2	2
014105	תורת החוזק 2	3	-
014108	סטטיקת מבנים 1	2	2
014505	חומרי בנייה	3	1
014603	כלכלה הנדסית	2	1
104131	משוואות דיפרנציאליות וחלקיות	2	1
16	או	11	31

מהסמסטר הרביעי ואילך השיבוץ המומלץ מותאם לסמסטר תחילת הלימודים.

למתחילי סמסטר א' (חורף)

סמסטר 4			
014006	מבוא לשיטות נומריות	2	2
014005	מעבדה הנדסית	1	-
014123	מבני בטון 1	3	-
014405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	2
014606	מבוא לניהול הבנייה	2	-
114052	פיסיקה 2	3	-
394800	חינוך גופני	-	2
12.5	או	9	23

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-2.5 נק', סה"כ: 20.0 נק'

סמסטר 5			
014004	ניתוח מערכות	2	-
014114	עיקרי תכן מבנים	1	-
014213	מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	3	-
014409	גיאומכניקה	3	1

קב' ב': חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של בנייה
סטודנט המבצע פרויקט בחומרים ותפקוד (014501) או פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (014503+014504) 3 מקצועות לפחות, סטודנט המבצע פרויקט בקונסטרוקציות (014101) – 2 מקצועות לפחות:

נק'		
2.0	טכנולוגיה מתקדמת של בטון	014506
2.5	אקוסטיקה בהנדסה אזרחית	014512
2.5	בנייה במתכות – חומרים וטכנולוגיה	014513
2.5	חומרים פלסטיים ומרוכבים	014515
2.5	יסודות קלימטולוגית הבנייה	014516
2.0	מיחזור בבנייה	016514

קב' ג': מבנים

סטודנט המבצע פרויקט בקונסטרוקציות (014101):

3.0	מבוא לדינמיקת מבנים	014106
3.0	סטטיקת מבנים 2 ועוד מקצוע אחד לפחות:	014109
4.0	מבני בטון 2	014140
4.0	מבני פלדה 1	014141

סטודנט המבצע פרויקט בחומרים ותפקוד (014501) 'או' פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (014503+014504) 2 מקצועות לפחות:

3.0	מבוא לדינמיקת מבנים	014106
2.5	בטון דרוך	014111
4.0	מבני פלדה 1	014141
4.0	מבני בטון 2	014140
1.0	מעבדת מבני בטון מזוין	014138

קב' ד': קרקע ודרכים

מקצוע אחד לפחות:

2.5	גיאולוגיה יישומית	014410
2.0	מעבדת דרכים	014709
2.5	מיסעות גמישות	014710
2.5	מיסעות קשיחות	014712
2.5	מבוא למכניקת הסלע	016403
2.0	חקירות שדה בגיאומכניקה	016421

מקצועות הפרויקטים

2.5	פרויקט בניהול הבנייה ועוד אחד משלושת המקצועות	014601
2.5	פרויקט בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה	014501
0.0	פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה 1 *	014503
4.0	+פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה 2	014504
2.5	פרויקט בקונסטרוקציות	014101

*פרויקט זה הוא דו-סמסטריאלי ומקנה בסמסטר הראשון 0 נקודות, ובסיום 014504 בסמסטר השני: 4.0 נקודות

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5
2	2	-	4	014004
2	2	-	5	014006
1	3	-	4	014114
3	1	1	5	014409
2	2	2	4	014841
-	2	-	1	394800
10	12	3	22	

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-4.5 נק', סה"כ: 21.5 נק'

סמסטר 6

2	1	-	3	014316
3	1	-	5	014411
2	1	-	4	014508
2	2	-	4	014614
2	1	-	3	014718
11	4	2	19	

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-7.5 נק', סה"כ: 21.0 נק'

סמסטר 7

2	1	-	3	014605
2	1	-	2	014609
2	-	-	4	016503
2	-	-	2	016504
3	-	-	4	114053
2	1	-	4	124503
2	1	-	3	124801
-	2	-	5	

*פרויקט זה הוא דו-סמסטריאלי ומקנה בסמסטר הראשון 0.0 נקודות, ובסיום 014504 בסמסטר השני: 4 נק'.

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-6.0 עד 6.5 נק', סה"כ: 18.0 נק' או 20.5 נק'

סמסטר 8

-	2	--	5	014601
-	2	-	5	014503
-	2	-	5	014504
-	2	-	5	
-	4	או	או	
4	10	6.5	או	

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-10.5 נק' או 9.0, סה"כ: 13.0 נק' או 15.5

מקצועות הבחירה במסלול

על הסטודנט לבחור 21.5 נק' לפחות מתוך ארבע הקבוצות הבאות, כלהלן,

קב' א': ניהול הבנייה

3 מקצועות לפחות:

014600	סמינריון בניהול הבנייה	1.5
014613	ניהול משאבי אנוש בבנייה	2.5
014615	מבוא לניהול פיננסי בבנייה	2.5
014616	ניהול ומנהיגות בביצוע פרויקטים	2.5
016620	מערכות מכניות וחשמליות בבניינים	2.0

תוכנית הלימודים בהנדסת תחבורה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה – מקצועות יסוד טכניונים	41.0	נק'
מקצועות חובה פקולטיים	55.0	נק'
מקצועות חובה במסלול	23.0	נק'
מקצועות בחירה במסלול	28.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'

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'
014103 מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5
104003 חדו"א 1	4	2	-	6
104006 אלגברה ליניארית (+)	3	2	-	3
או				
104167 אלגברה א'	4	2	-	5
014008 מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4
125011 כימיה כללית + מעבדה	2	2	1.5	5
014009 מבוא להנ... אזר' הכרת המקצוע	2			0.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
או				
21.5	17	12	15	25

(+סטודנטים המתעדים ללמוד את האשכול בחקר ביצועים חייבים ללמוד את המקצוע 104167 אלגברה א' במקום מקצוע זה.

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014104 תורת החוזק 1	3	2	-	5
104004 חדו"א 2	4	2	-	7
114051 פסיקה 1	2	1	-	4
234112 מבוא למחשב - שפת C	2	2	4	4.0
314535 מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	3
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
או				
21.0	17	8	2	26

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014841 יסודות המיפוי והמידה 1	2	2	4	3.5
014108 סטטיקת מבנים 1	2	2	-	5
014211 מכניקת זורמים	2	2	-	4
014505 חומרי בנייה	3	1	6	3.5
114052 פסיקה 2	3	1	-	4
104131 משוואות דפי. רגילות/ח'	2	1	-	4
014603 כלכלה הנדסית	2	1	-	4
או				
21.5	16	11	3	31

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4
014004 ניתוח מערכות	2	2	-	4
014006 מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5
014123 מבני בטון 1	3	1	-	4
014405 גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2
114053 פסיקה 3	3	-	-	4
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
או				
18.5	13.5	10	-	27

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014005 מעבדה הנדסית	1	-	2	4
014409 גיאומכניקה	3	1	1	5
014606 מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4
014705 יסודות הנדסת תחבורה	3	2	-	5

12.5	18	3	5	9
------	----	---	---	---

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-6 נקודות – סה"כ 19.0 נק'.

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014703 מבוא לתכנון תחבורה	2	1	-	4
014707 הנדסת תנועה	2	1	-	4
014708 תכן ותפעול דרכים	2	1	4	3.0
094591 מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5

11.5	12	1	4	9
------	----	---	---	---

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-8 נקודות - סה"כ 19.5 נק'.

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014706 מעבדה בתעבורה	1	-	1	4
014709 מעבדת דרכים	1	-	2	4
014713 מעבדה בתכנון תחבורה	1	-	1	4
פרויקט	-	2	-	2
205252 מבוא לבינוי ערים	2	1	-	3
או				
10.0	17	4	3	5

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-9.5 נקודות - סה"כ 19.5 נק'.

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
פרויקט	-	2	-	2
014316 מבוא להנדסת הסביבה	2	1	-	3
014213 מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	3	1	-	4

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-16 נקודות - סה"כ 18.5 נק'.

מקצועות חובה, בחירה ואשכולות

1. מקצועות יסוד טכניוניים – סה"כ 40.5 נק'

נק'	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
5.0				1
5.0				2
2.5				משוואות דפי. רגילות/ח'
4.0				אלגברה ליניארית
3.0				מידע גרפי הנדסי
2.5				פסיקה 1
3.5				פסיקה 2
3.0				פסיקה 3
3.5				כימיה כללית + מעבדה
4.0				מבוא למחשב שפת C
3.0				אנגלית טכנית
2.0				חינוך גופני (פעמיים – כל פעם 1.0 נק')

(*) סטודנטים המתעדים ללמוד את האשכול בחקר ביצועים חייבים ללמוד את המקצוע 104167 אלגברה א' במקום מקצוע זה.

2. מקצועות חובה פקולטיים – סה"כ 55.0 נק'

נק'	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
3.0				סטטיסטיקה
3.0				ניתוח מערכות
1.5				מעבדה הנדסית
3.0				מבוא לשיטות נומריות
4.0				מבוא למכניקה הנדסית
4.0				תורת החוזק 1
3.0				סטטיקת מבנים 1
3.5				מבני בטון 1
3.0				מכניקת זורמים

נק'		נק'			
3.5	מערכות דינמיות ליניאריות	094323	3.5	חומרי בנייה	014505
4.0	הסתברות ת'	094411	3.5	יסודות המיפוי והמדדה 1	014841
3.5	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314	4.0	גיאומכניקה	014409
2.5	תכנון אזורי – מבוא	205253	2.0	גיאולוגיה הנדסית	014405
3.0	תכנון שמושי קרקע	207070	2.5	כלכלה הנדסית	014603
3.0	כלכלה עירונית ואזורית 1	207630	3.0	מבוא לניהול הבנייה	014606
2.0	גיאוגרפיה עירונית ואזורית	207342	2.5	מבוא להנדסת חומרים	314535
2.5	זהום אוויר	016302			
3.5	מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים	094313			
3.0	מערכת אדם מכונה : תצוגות ובקורות	097638	2.5	מבוא לתכנון תחבורה	014703
3.0	ביצועי אנוש	095618	4.0	יסודות הנדסת תחבורה	014705
3.0	ניתוח גישות מרכזיות בעיצוב עירוני במאה ה-20	205160	1.5	מעבדה בתעבורה	014706
			2.5	מקצועות חובה במסלול – סה"כ 23.0 נק'	

3. מקצועות חובה במסלול – סה"כ 23.0 נק'

2.5	מבוא לתכנון תחבורה	014703
4.0	יסודות הנדסת תחבורה	014705
1.5	מעבדה בתעבורה	014706
2.5	הנדסת תנועה	014707
3.0	תכן ותפעול דרכים	014708
2.0	מעבדת דרכים	014709
1.5	מעבדה בתכנון תחבורה	014713
3.5	מבוא לכלכלה	094591
2.5	מבוא לבינוי ערים	205252

4. מקצועות בחירה במסלול – סה"כ 28 נק'

הבחירה נעשית כך שיש למלא את הדרישות של סעיפים : 4.1, 4.2, 4.3, 4.4

4.1 יש לבחור את אחד מ-2 המקצועות הבאים:

2.5	מיסעות גמישות	014710
2.5	מיסעות קשיחות	014712

4.2 בחירת פרויקטים:

יש לבחור ב-2 מבין 4 הפרויקטים הבאים:

2.5	פרויקט בתכנון תחבורה	014721
2.5	פרויקט בתעבורה	014722
2.5	פרויקט בתכן דרכים	014723
2.5	פרויקט במבנה דרך	014724

לחילופין ניתן לבחור בפרויקט מורחב (שני החלקים) לפי:

2.5	פרויקט מורחב בתחבורה – חלק א'	014719
2.5	פרויקט מורחב בתחבורה – חלק ב'	014720

4.3 יש לבחור בין מקצועות המסלול הבאים – לפחות 10 נק':

2.5	תכנון ותפעול תחבורה ציבורית	014716
2.5	תכנון תשתיות תחבורה	014728
2.5	תכן מתקני תעבורה	014714
2.5	גיאומטריה של דרכים ומסילות	014729
2.5	תכן תחבורה מסילתית	014718
2.5	תחבורה אווירית	014717
3.0	נושאים נבחרים בדינמיקה של רכב	017010
2.5	עבירות כלי רכב	014932

4.4 יש לבחור בין המקצועות הבאים כך שסכום הנקודות של סעיפים 4.3+4.4 (משתי הרשימות) יהיו בסך 20.5 נק' לפחות:

3.0	מסדי נתונים גיאומטריים	014846
4.0	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג	014847
3.0	מערכות מידע גיאוגרפי 1	014857
3.5	הנדסת קרקע	014411
2.5	הנדסת ניקוז	016212
2.5	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר	015017
3.5	מבוא להנדסת חשמל	044109
2.5	מבוא לבקרה	014926
2.5	עקרונות חישה במערכות טבעיות	017006
1.0	מעבדה בחשמל	044100

תוכנית הלימודים

בהנדסה אזרחית - הנדסת משאבי מים וסביבה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	113.0 נק'
מקצועות בחירה בשרשרות	32.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

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'
014103 מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5 4.0
014009 מבוא לה.אזרחית-הכרת המקצוע	2	-	-	- 0.0
104003 חדו"א 1	4	2	-	6 5.0
104006 אלגברה ליניארית	3	2	-	3 4.0
014008 מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4 3.0
125011 כימיה כללית + מעבדה	2	2	1.5	5 3.5
394800 חינוך גופני	-	2	-	- 1.0
	16	12	1.5	23 20.5

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

סמסטר 2

014104 תורת החוזק 1	3	2	-	5 4.0
104004 חדו"א 2	4	2	-	7 5.0
114051 פסיקה 1	2	1	-	4 2.5
234112 מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4 4.0
314535 מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	3 2.5
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3 3.0
	17	8	2	26 21.0

סמסטר 3

014108 סטטיקת מבנים 1	2	2	-	5 3.0
014211 מכניקת זורמים	2	2	-	4 3.0
014505 חומרי בנייה	3	1	1	6 3.5
014841 יסודות המיפוי והמדדה 1	2	2	2	4 3.5
104131 משוואות דפי. רגילות/ח'	2	1	-	4 2.5
114052 פסיקה 2	3	1	-	4 3.5
	14	9	1	28 19.0

סמסטר 4

014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4 3.0
014006 מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5 3.0
014123 מבני בטון 1	3	1	-	4 3.5
014205 הידרוליקה	2	1	1	5 3.0
014603 כלכלה הנדסית	2	1	-	4 2.5
104218 משוואות דיפ. חלקיות ח'	2	1	-	- 2.5
124801 כימיה אורגנית 1	2	1	-	3 2.5
394800 חינוך גופני	-	2	-	- 1.0
	15.0	11	1	25 21.0

סמסטר 5

014005 מעבדה הנדסית	1	-	2	4 1.5
014212 מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	-	1	5 2.5
014409 גיאומכניקה	3	1	1	4 4.0
014315 יסודות הנדסת הסביבה	3	2	-	4 4.0
016213 הנדסה הידראולית	2	1	-	5 2.5
מקצועות מתוך שרשרת בחירה				5.0
	11	6	3	17 19.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014004 ניתוח מערכות	2	2	-	4 3.0
014208 עיקרי תכן (הספקת מים)	2	1	-	- 2.5
014705 יסודות הנדסת התחבורה	3	2	-	5 4.0
מקצועות מתוך שרשרת בחירה				10.0
				19.5

סמסטר 7

014201 פרויקט בהנדסת מים	-	2	-	5 2.5
016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1	2	1	-	4 2.5
מקצועות מתוך שרשרת בחירה				10.0
				15.0

סמסטר 8

014301 פרויקט בהנדסה סביבתית	-	2	-	5 2.5
מקצועות מתוך שרשרת בחירה				10.0
				12.5

מקצועות בחירה

יש לבחור מקצועות מכל אחת מהשרשרות, לפי הפרוט שלהלן, ובסה"כ 32.0 נק' לפחות:

שרשרת 1

8 נק' לפחות מתוך הקבוצה הבאה:

014305 מעבדה בהנדסה סביבתית	2	-	2	2 2.5
014309 טכנולוגיות מים ושפכים*	2	1	-	4 2.5
014317 כימיה של המים	2	1	2	- 3.0
014326 טכנולוגית טיפול בפסולת מוצקה	2	-	-	3 2.5
014968 אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	4 2.5
017022 תהליכים ביולוגים בהנ' סביבתית	2	1	-	4 2.5

*ניתן להחליף מקצועות באישור מרכז מקצועות הסביבה

שרשרת 2

8 נק' לפחות מתוך הקבוצה הבאה:

016205 הידרולוגיה של מי תהום	2	1	-	5 2.5
016214 מכניקת זורמים חישובית	2	2	-	5 3.0
016204 תהליכי הסעת מזהמים	2	2	-	5 3.0
016211 הידרולוגיה של נגר על-קרקעי	2	1	-	5 2.5
016212 הנדסת ניקוז	2	1	-	5 2.5
014953 מאגרי מים	2	1	-	4 2.5

שרשרת 3

8 נק' לפחות מתוך הקבוצה הבאה:

014516 קלימטולוגיה הבניה	2	1	-	4 2.5
014954 מבוא למטאורולוגיה סביבתית	3	1	-	4 3.5
016206 מכניקת זורמים סביבתית	2	2	-	1 3.0
016208 אוקיאנוגרפיה הנדסית	2	1	-	5 2.5
016210 גלי מים	2	1	-	4 2.5
016302 זיהום אוויר	2	1	-	2 2.5
016303 מעבדה לאיכות אוויר	1	-	2	2 2.0

ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
3	2	-	5	4.0
2	1	-	4	2.5
3	1	-	4	3.5
2	1	-	4	2.5
2	1	-	4	2.5
2	1	-	4	2.5
14.0-15.0				

* קורס קדם לקורס ניתוח מערכות. להנדסת הסביבה בלבד-ניתן ללמוד במקביל.
** ניתן בסמסטר חורף. יש לדחות לסמסטר 7.

ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
4	2	-	6	5.0
3	2	-	3	4.0
3	2	-	4	4.0
3	3	-	3	3.0
4	3	-	3	3.0
2	2	-	1	1.0
20.0				

ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
4	2	-	6	5.0
3	2	-	3	4.0
2	1	-	4	2.5
4	2	-	6	5.0
2	2	-	4	4.0
2	2	-	4	4.0
20.0				

*ניתן להרחיב להיקף של 5 יחידות (2.5 נק' ע"ח מקצועות בחירה) ואז יש להתחיל בסמסטר 7.

מקצועות בחירה: סה"כ 27.0-29.0 נקודות - יש לבחור לפחות 12 נקודות בכ"א משתי שרשרות (או 24 נקודות משרשרת אחת). את הנקודות הנוותרות ניתן לקחת מבין כל המקצועות.

ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
4	2	-	6	5.0
3	2	-	3	4.0
2	1	-	4	2.5
4	2	-	6	5.0
2	2	-	4	4.0
2	2	-	4	4.0
20.0				

ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
4	2	-	6	5.0
3	2	-	3	4.0
2	1	-	4	2.5
4	2	-	6	5.0
2	2	-	4	4.0
2	2	-	4	4.0
20.0				

תוכנית לימודים בהנדסת הסביבה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
4	2	-	6	5.0
3	2	-	3	4.0
2	1	-	4	2.5
4	2	-	6	5.0
2	2	-	4	4.0
2	2	-	4	4.0
20.0				

ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
4	2	-	6	5.0
3	2	-	3	4.0
2	1	-	4	2.5
4	2	-	6	5.0
2	2	-	4	4.0
2	2	-	4	4.0
20.0				

ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
4	2	-	6	5.0
3	2	-	3	4.0
2	1	-	4	2.5
4	2	-	6	5.0
2	2	-	4	4.0
2	2	-	4	4.0
20.0				

ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
4	2	-	6	5.0
3	2	-	3	4.0
2	1	-	4	2.5
4	2	-	6	5.0
2	2	-	4	4.0
2	2	-	4	4.0
20.0				

ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
4	2	-	6	5.0
3	2	-	3	4.0
2	1	-	4	2.5
4	2	-	6	5.0
2	2	-	4	4.0
2	2	-	4	4.0
20.0				

ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
4	2	-	6	5.0
3	2	-	3	4.0
2	1	-	4	2.5
4	2	-	6	5.0
2	2	-	4	4.0
2	2	-	4	4.0
20.0				

ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
4	2	-	6	5.0
3	2	-	3	4.0
2	1	-	4	2.5
4	2	-	6	5.0
2	2	-	4	4.0
2	2	-	4	4.0
20.0				

* ניתן בסמסטר אביב. יש לדחות לסמסטר 6.

ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
4	2	-	6	5.0
3	2	-	3	4.0
2	1	-	4	2.5
4	2	-	6	5.0
2	2	-	4	4.0
2	2	-	4	4.0
20.0				

תוכנית הלימודים בהנדסת מיפוי וגיאוגרפיה-אינפורמציה במסלול ארבע-שנתי

למתחילים בסמסטר חורף

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157 נקודות לפי הפרוט הבא:

101.0	נק'	מקצועות חובה
16.5-19.0	נק'	מקצועות חובה בשרשרת
27.0-29.5	נק'	מקצועות בחירה
10.0	נק'	מקצועות בחירה חופשית
מקצועות המעבר : תקנה זו חלה גם על הסטודנטים במיפוי וגיאוגרפיה-אינפורמציה הלימודים אותם		

ה'-הוצאה, 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'
3	2	-	5	4.0
4	2	-	6	5.0
3	2	-	3	4.0
2	2	-	4	3.0
2	2	-	4	4.0
-	2	-	-	1.0

21.0

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

סמסטר 2 (אביב)

3	2	-	5	4.0	תורת החוזק 1	014104
2	2	2	4	3.5	יסודות המיפוי והמדדה 1	014841
2	2	-	4	3.0	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה	014845
4	2	-	7	5.0	חדו"א 2	104004
2	1	-	4	2.5	פסיקה 1	114051
4	-	-	3	3.0	אנגלית טכנית	324012

21.0

סמסטר 3 (חורף)

2	2	-	4	3.0	סטטיסטיקה	014003
2	2	3	5	4.0	יסודות המיפוי והמדדה 2	014842
3	2	-	5	4.0	מבוא לגיאודזיה	014848
2	2	-	5	3.0	מסדי נתונים גיאוגרפיים	014846
3	1	-	4	3.5	פסיקה 2	114052
2	1	-	4	2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	104131
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני	394800

21.0

סמסטר 4 (אביב)

2	2	-	5	3.0	מבוא לשיטות נומריות	014006
2	2	1.5	5	3.5	כימיה כללית + מעבדה	125011
3	2	-	5	4.0	חשבון תאום 1	014814
2	1	-	3	2.5	כרטוגרפיה	014844
3	1	2	6	4.0	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג	014847
-	-	6	-	2.0	מחנה מדידות 1*	014863

19.0

*מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

סמסטר 5 (חורף)

2	2	3	6	4.0	מבוא לפוטוגרמטריה	014843
2	-	-	2	2.0	תחיקת המדידה	014829
3	2	-	5	4.0	גיאודזיה מתמטית	014849
3	-	-	4	3.0	פסיקה 3	114053
(לשרשרת מדידות)						ובנוסף
2	2	3	5	4.0	רשתות בקרה גיאודטיות +	014851
(לשרשרת מיפוי)						או
2	2	-	4	3.0	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	014855

017009	שימוש במים מליחים וקולחין	2.5
017012	פיזיקה של סביבה נקבובית	2.5
017014	מודלים וסימולציה של מערכות טבעיות	3.0

• מקצועות חובה לשרשרת

שרשרת 3 - הנדסת תהליך

054305	תהליכי הפרדה 2	3.5	*
054306	עקרונות הנדסה כימית 2מ'	4.0	*
054330	מעבדת סימולציה	1.0	*
054402	תיכון וניתוח תהליכים מ'	2.5	*
054315	תרמודינמיקה ב'	3.0	*
054310	מעבדה להנדסה כימית 1	2.5	
054314	מבוא לדינמיקה ולבקרת תהליכים מ'	3.0	
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2.5	
054400	מעבדה להנדסה כימית 2	2.5	
054410	תיכון מפעלים מ'	3.5	
054414	תכן מערכות לבקרת תהליכים	4.0	
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2.5	
054473	טיפול בשפכי תעשייה רעילים	2.5	
056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2.5	
056166	תופעות שטח וקולואידים	2.0	
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	2.0	
124414	קינטיקה כימית	2.5	
* מקצוע חובה לשרשרת			

נושאים נוספים

014318	***סביבה וטכנולוגיה	2.0
015006	דיווח טכני	1.0
016215	**מיקרוביולוגיה ימית	3.0
016514	• מיחזור בבניה	2.0
064413	מעבדה במיקרוביולוגיה	1.5
096553	כלכלת הסביבה	2.0

או

207632	כלכלת הסביבה	2.0
134028	ביוכימיה של מטבוליזם הביניים	2.5
205303	היבטים משפטיים בתכנון איכות הסביבה	2.0
207041	עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור	3.0
207274	סדנה : ניתוח נתונים של הסביבה הטבעית	3.0
207408	תסקירי השפעה על הסביבה	2.0
207407	סמינר בתכנון וניהול מדיניות סביבתית	3.0

- סטודנטים מהנדסת הסביבה פטורים מקורס הקדם
- ניתן במכון הבינאוניברסיטאי באילת
- *** מאושר כמקצוע בחירה חופשית

ניתן לבחור מקצועות נוספים באישור מרכז המסלול

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2 (חורף)
3	2	-	5	4.0
4	2	-	7	5.0
2	1	-	4	2.5
4	-	-	3	3.0
2	2	2	4	3.5
2	2	-	4	3.0
21.0				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3 (אביב)
2	2	3	5	4.0
2	2	-	4	3.0
3	1	-	4	3.5
2	1	-	4	2.5
-	2	-	-	1.0
-	-	6	-	2.0
16.0				

*מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4 (חורף)
2	2	-	5	3.0
3	-	-	4	3.0
2	2	1.5	5	3.5
3	2	-	5	4.0
2	2	-	5	3.0
16.5				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5 (אביב)
2	1	-	4	2.5
3	2	-	5	4.0
2	1	-	3	2.5
3	1	2	6	4.0
13.0				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 6 (חורף)
2	2	3	6	4.0
2	-	-	2	2.0
3	2	-	5	4.0
2	2	3	5	4.0
2	2	-	4	3.0
2	2	-	4	3.0
14.0				
16.0				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 7 (אביב)
2	2	2	6	3.5
1	2	3	4	3.0
2	2	-	4	3.0
-	-	8	-	2.5
1	2	3	3	3.0
2	2	-	4	3.0
2	2	-	4	3.0
12.0				
12.5				

*מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 6 (אביב)
2	2	-	4	3.0
17.0				
19.0				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 6 (אביב)
2	2	2	6	3.5
1	2	3	4	3.0
2	2	-	4	3.0
-	-	8	-	2.5
1	2	3	3	3.0
2	2	-	4	3.0
2	2	-	4	3.0
12.0				
12.5				

+ לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

*מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 7 (חורף)
2	1	-	4	2.5
-	2	-	2	1.5
-	2	-	5	2.5
-	2	-	2	1.5
-	2	-	5	2.5
6.5				
6.5				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 8 (אביב)

הערה: שרשרות + מקצועות בחירה מופיעים אחרי התוכנית במסלול ארבע-שנתי למתחילי סמסטר אביב.

תוכנית הלימודים בהנדסת מיפוי וגיאוגרפיה במסלול ארבע-שנתי למתחילים בסמסטר אביב

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157 נקודות לפי הפרוט הבא:

101.0	נק'	מקצועות חובה
16.5/19.0	נק'	מקצועות חובה בשרשרת
27.0-29.5	נק'	מקצועות בחירה
10.0	נק'	מקצועות בחירה חופשית
		מקצועות המעבר: תקנה זו חלה גם על הסטודנטים במיפוי וגיאוגרפיה

ה'-הוצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות
מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1 (אביב)
3	2	-	5	4.0
4	2	-	6	5.0
3	2	-	6	4.0
2	2	-	4	3.0
2	2	2	4	4.0
-	2	-	-	1.0
21.0				

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1 (חורף)	
4	2	-	6	104003	חדו"א 1
3	2	-	3	104006	אלגברה ליניארית
2	2	-	4	014008	מידע גרפי הנדסי
2	2	2	4	234112	מבוא למחשב - שפת C
-	2	-	-	394800	חינוך גופני
17.0					

תוכנית הלימודים במיפוי וגיאוא-אינפורמציה במסלול תלת-שנתי למתחילים בסמסטר אביב

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	84.0 נק'
מקצועות חובה בשרשרת	16.5-19.0 נק'
מקצועות בחירה	9.0-11.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1 (אביב)
2	2	4	3.5	יסודות המיפוי והמדדה 1 014841
4	2	-	5.0	חדו"א 1 104003
3	2	-	4.0	אלגברה ליניארית 104006
2	2	-	3.0	מידע גרפי הנדסי 014008
2	2	4	4.0	מבוא למחשב - שפת C 234112
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
21.0				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2 (חורף)
2	2	3	4.0	יסודות המיפוי והמדדה 2 014842
2	2	-	3.0	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה 014845
3	2	-	4.0	מבוא לגיאודזיה 014848
2	2	-	3.0	מסדי נתונים גיאוא-מרחביים 014846
4	2	-	5.0	חדו"א 2 104004
19.0				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3 (אביב)
3	2	-	4.0	חשבון תאום 1 014814
2	2	-	2.5	כרטוגרפיה 014844
3	1	6	4.0	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג 014847
-	-	6	2.0	מחנה מדידות *1 014863
2	1	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח' 104131
2	1	-	2.5	פיסיקה 1 114051
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית 324012
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
21.5				

*מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4 (חורף)
3	1	-	3.5	פיסיקה 2 114052
2	2	-	3.0	סטטיסטיקה 014003
2	2	3	4.0	מבוא לפוטוגרמטריה 014843
3	2	-	4.0	גיאודזיה מתמטית 014849
2	-	-	2.0	תחיקת המדידה 014829
2	2	3	4.0	ובנוסף (לשרשרת מדידות) 014851
2	2	3	4.0	רשתות בקרה גיאודטיות*+ (לשרשרת מיפוי) או 014855
2	2	-	3.0	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי 014874
2	2	-	3.0	מבוא לחישה מרחוק 014874
20.5				
22.5				

+ לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5 (אביב)
3	-	-	3.0	פיסיקה 3 114053
2	2	6	3.5	קדסטר וניהול מקרקעין (לשרשרת מדידות) 014850
1	2	3	3.0	מדידות GPS 014852

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2 (אביב)
2	2	2	3.5	יסודות המיפוי והמדדה 1 014841
2	2	-	3.0	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה 014845
2	1	-	2.5	פיסיקה 1 114051
4	2	-	5.0	חדו"א 2 104004
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית 324012
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
18.0				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3 (חורף)
2	2	-	3.0	סטטיסטיקה 014003
2	2	3	4.0	יסודות המיפוי והמדדה 2 014842
3	2	-	4.0	מבוא לגיאודזיה 014848
2	2	-	3.0	מסדי נתונים גיאוא-מרחביים 014846
3	1	-	3.5	פיסיקה 2 114052
2	1	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח' 104131
20.0				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4 (אביב)
3	2	-	4.0	חשבון תאום 1 014814
2	1	-	2.5	כרטוגרפיה 014844
3	1	6	4.0	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג 014847
-	-	6	2.0	מחנה מדידות *1 014863
12.5				

*מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5 (חורף)
3	2	-	4.0	גיאודזיה מתמטית 014849
2	-	-	2.0	תחיקת המדידה 014829
3	-	-	3.0	פיסיקה 3 114053
2	2	3	4.0	מבוא לפוטוגרמטריה 014843
ובנוסף (לשרשרת מדידות) 014851				
2	2	3	4.0	רשתות בקרה גיאודטיות+ (לשרשרת מיפוי) או 014855
2	2	-	3.0	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי 014874
2	2	-	3.0	מבוא לחישה מרחוק 014874
17.0				
19.0				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 6 (אביב)
2	2	6	3.5	קדסטר וניהול מקרקעין (לשרשרת מדידות) 014850
1	2	3	3.0	מדידות GPS 014852
2	2	-	3.0	מדידות בהנדסה ותעשיה 014853
-	2	-	1.5	סמינר בגיאודזיה ומדידות 014865
-	2	-	2.5	פריקט בגיאודזיה ומדידות 1 014867
-	-	8	2.5	מחנה מדידות *2+ (לשרשרת מיפוי) או 014864
1	2	3	3.0	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי 014858
2	2	-	3.0	מודלים ספרתיים של פני השטח 014856
2	2	-	3.0	מערכות מידע גיאוגרפי 1 014857
-	2	-	1.5	סמינר במיפוי ספרתי 014866
-	2	-	2.5	פריקט במיפוי ספרתי 1 014869
16.0				
16.5				

*מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ

+ לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

הערה: שרשרות + מקצועות בחירה מופיעים אחרי התוכנית במסלול תלת-שנתי למתחילי סמסטר אביב

רשימה ב' - מקצועות מוסמכים/הסמכה במיפוי וגיאואינפורמציה

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2	1	-	3
2	2	-	6
2	2	-	5
2	1	-	4
2	2	-	4
2	2	-	4
2	2	-	3

רשימה ג' - מקצועות הסמכה נוספים

2	1	-	2.5	⊕205252	מבוא לתכנון ערים
2	1	-	2.5	⊕205253	תכנון אזורי (מבוא)
2	1	-	2.5	⊕205301	תחיקת התכנון
2	1	-	2.5	⊕205302	מימסד התכנון
2	2	-	3.0	⊗234122	מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	3.0	⊗234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים
2	2	-	3.0	014004	ניתוח מערכות
2	2	-	3.0	014108	סטטיקת מבנים 1
1	3	-	2.5	014114	עיקרי תכן מבנים
3	1	-	3.5	014123	מבני בטון 1
2	1	1	3.0	014205	הידרוליקה
2	1	-	2.5	014208	עיקרי תכן (אספקת מים)
2	1	-	3.0	014211	מכניקת זורמים
2	1	-	2.5	014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית
2	1	-	2.5	014304	טכנולוגיה והגנת הסביבה
1.5	1	-	2.0	014405	גיאולוגיה הנדסית
1	-	2	2.0	014406	מעבדה במכניקת הקרקע
3	1	1	4.0	014409	גיאומכניקה
3	3	1	3.5	014505	חומרי בנייה
2	2	-	3.0	014606	מבוא לניהול הבנייה
3	2	-	4.0	014705	יסודות הנדסה תחבורה
1	-	1	1.5	014706	מעבדה בתעבורה
2	1	-	2.5	014707	הנדסת תנועה
2	1	1	3.0	014708	תכן ותפעול דרכים
1	-	2	2.0	014709	מעבדת דרכים
2	1	-	2.5	014710	תכן מיסעות גמישות
2	1	-	2.5	014714	תכן מתקני תעבורה
2	1	-	2.5	014717	תחבורה אווירית
2	1	-	2.5	016213	הנדסה הידרולית

⊗ הרישום למקצועות מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה

למדעי המחשב

⊕ רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות

ואישור הפקולטה לארכיטקטורה

014853	מדידות בהנדסה ותעשייה	2	2	-	4	3.0
014864	מחנה מדידות 2*+ (לשרשרת מיפוי)	-	-	8	-	2.5
014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	1	2	3	3	3.0
014856	מודלים ספרתיים של פני השטח	2	2	-	4	3.0
014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
	סה"כ לשרשרת מדידות					15.0
	סה"כ לשרשרת מיפוי					15.5

*מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ

+ לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

סמסטר 6 (חורף)

	(לשרשרת מדידות)					
014865	סמינר בגיאודזיה ומדידות	-	2	-	2	1.5
014867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	-	5	2.5
	(לשרשרת מיפוי)					
014866	סמינר במיפוי ספרתי	-	2	-	2	1.5
014869	פרויקט במיפוי ספרתי 1	-	2	-	5	2.5
	סה"כ לשרשרת מדידות					4.0
	סה"כ לשרשרת מיפוי					4.0

שרשרת מדידות גיאודטיות והנדסיות

014851	רשתות בקרה גיאודטיות +	2	2	3	5	4.0
014852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
014864	מחנה מדידות 2 +	-	-	8	-	2.5
014853	מדידות בהנדסה ותעשייה	2	2	-	4	3.0
014865	סמינר בגיאודזיה ומדידות	-	2	-	2	1.5
014867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	-	5	2.5
						16.5

+ לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

שרשרת מיפוי ומידע מרחבי

014874	מבוא לחישה מרחוק	2	2	-	4	3.0
014855	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
014856	מודלים ספרתיים של פני השטח	2	2	-	4	3.0
014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	1	2	3	3	3.0
014866	סמינר במיפוי סיפרתי	-	2	-	2	1.5
014869	פרויקט במיפוי סיפרתי 1	-	2	-	5	2.5
						19.0

מקצועות בחירה

יש לבחור לפחות 3 מקצועות מרשימה א', ואת היתרה מרשימות ב' ו-ג'

רשימה א' - מקצועות הסמכה במיפוי וגיאואינפורמציה

014866	סמינר במיפוי סיפרתי	-	2	-	2	1.5
014869	פרויקט במיפוי סיפרתי 1	-	2	-	5	2.5
014874	מבוא לחישה מרחוק	2	2	-	4	3.0
014855	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
014856	מודלים ספרתיים של פני השטח	2	2	-	4	3.0
014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	1	2	3	3	3.0
014831	מחנה גיאודזיה בקדסטר	-	-	3	4	1.0
014851	מדידת רשתות בקרה גיאודטיות *	2	2	3	5	4.0
014852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
014853	מדידות בהנדסה ותעשייה	3	2	-	4	3.0
014859	מיפוי ימי	2	2	-	4	3.0
014860	כרטוגרפיה נושאית	2	1	-	3	2.5
014861	טריאנגולציה אווירית	2	1	2	6	3.0
014862	מדידות אסטרונומיות	2	1	2	3	3.0
014864	מחנה מדידות 2 *	-	-	8	-	2.5
014865	סמינר בגיאודזיה ומדידות	-	2	-	2	1.5
014867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	-	5	2.5
014868	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 2	-	2	-	5	2.5

עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מערכות מידע מרחבי

+ עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מדידות גיאודטיות הנדסיות

* לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

תוכנית "אופק"

תוכנית לימודים המשלבת תואר ראשון בהנדסת מיפוי וגיאוא-אינפורמציה ותואר שני (מגיסטר) בתכנון ערים ואזורים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4 (אביב)	
2	2	-	5	3.0	מבוא לשיטות נומריות 014006
2	2	1.5	5	3.5	כימיה כללית + מעבדה 125011
3	2	-	5	4.0	חשבון תאום 1 014814
2	1	-	3	2.5	כרטוגרפיה 014844
3	1	2	6	4.0	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג 014847
3	-	-	4	3.0	פיסיקה 3 114053
-	-	6	-	2.0	מחנה מדידות 1 * 014863
22.0					

* מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5 (חורף)	
2	2	3	6	4.0	מבוא לפוטוגרמטריה 014843
2	-	-	2	2.0	תחיקת המדידה 014829
3	2	-	5	4.0	גיאודזיה מתמטית 014849
2	2	3	5	4.0	רשתות בקרה גיאודטיות+ 014851
2	2	-	4	3.0	עבוד תמונה לצורכי מיפוי 014855
2	2	-	4	3.0	מבוא לחישה מרחוק 014874
20.0					

+ לימוד מקצוע זה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 6 (אביב)	
2	1	-	4	2.5	כלכלה הנדסית 014603
2	2	2	6	3.5	קדסטר וניהול מקרקעין 014850
1	2	3	3	3.0	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי 014858
2	2	-	4	3.0	מודלים ספרתיים של פני השטח 014856
2	2	-	4	3.0	מערכות מידע גיאוגרפי 1 014857
2	-	-	-	2.0	גיאוגרפיה עירונית ואזורית 209342
2	-	-	-	2.0	סוציולוגיה למתכננים 209100
2	-	-	-	2.0	היבטים פסיכולוגיים בתכנון 209200
-	-	8	-	2.5	מחנה מדידות 2*+ 014864
-	-	3	4	1.0	מחנה גיאודזיה בקדסטר* 014831
24.5					

* מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ
* מחנה גיאודזיה בקדסטר - שבוע בתחילת סמסטר קיץ
+ לימוד מקצוע זה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 7 (חורף)	
-	2	-	2	1.5	סמינר במיפוי סיפרתי 014866
-	2	-	5	2.5	פרויקט במיפוי סיפרתי 1 014869
3	-	-	-	3.0	תיאורית התכנון 207001
2	2	-	-	3.0	כלכלה עירונית ואזורית 1 207630
3	-	-	-	3.0	עקרונות אקולוג. בתכנון עיר ואזור 207041
2	4	-	6	4.0	אולפן 1: תכנון עירוני 207700
17.0					

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 8 (אביב)	
3	-	-	-	3.0	היבטים משפטיים ומנהליים בתכנון 207806
2	2	-	-	3.0	שיטות כמותיות בתכנון 1 207040
2	4	-	6	4.0	אולפן 4: תכנון מטרופוליטני 209700
10.0					

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 9 (חורף)	
2	4	-	6	4.0	אולפן 3: תכנון ופיתוח אזורי 207702
-	-	-	-	5.0	סמינר מתקדם בתכנון ערים ואזור 209300
9.0					

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 10 (אביב)	
-	-	-	-	-	מקצועות בחירה

על מנת להשלים את התואר בהנדסת מיפוי וגיאוא-אינפורמציה יש לצבור 157.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

נק'	מקצועות חובה
101.0	מקצועות חובה בשרשרת
19.0	מקצועות חובה במיפוי וגיאוא-אינפורמציה
7.5	מקצועות חובה בתכנון ערים ואזורים
20.0	מקצועות בחירה חופשית
10.0	

על מנת להשלים בנוסף גם את התואר השני בתכנון ערים ואזורים יש לצבור עוד 43.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

נק'	מקצועות בחירה מחייבת
2.0	מקצועות חובה
16.0	סמינר מתקדם בתכנון ערים
5.0	מקצועות בחירה
19.5	

מקצועות המעבר: תקנה זו חלה גם על הסטודנטים במיפוי וגיאוא-אינפורמציה הלומדים אותם

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1 (חורף)	
3	2	-	5	4.0	מבוא למכניקה הנדסית 014103
4	2	-	6	5.0	חדו"א 1 104003
3	2	-	3	4.0	אלגברה ליניארית 104006
2	2	-	4	3.0	מידע גרפי הנדסי 104908
2	2	2	4	4.0	מבוא למחשב - שפת C 234112
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני 394800
21.0					

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיסיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2 (אביב)	
3	2	-	5	4.0	תורת החוזק 1 014104
2	2	2	4	3.5	יסודות המיפוי והמדידה 1 014841
2	2	-	4	3.0	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה 014845
4	2	7	-	5.0	חדו"א 2 104004
2	1	-	4	2.5	פיסיקה 1 114051
4	-	-	3	3.0	אנגלית טכנית 324012
21.0					

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3 (חורף)	
2	2	-	4	3.0	סטטיסטיקה 014003
2	2	3	5	4.0	יסודות המיפוי והמדידה 2 014842
3	2	-	5	4.0	מבוא לגיאודזיה 014848
2	2	-	5	3.0	מסדי נתונים גיאוא-מרחביים 014846
2	1	-	4	2.5	משוואות דיפ. רגילות/ח' 104131
3	1	-	4	3.5	פיסיקה 2 114052
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני 394800
21.0					

תוכנית הלימודים בהנדסה חקלאית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 158 נק' לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	116.0
מקצועות בחירה ופרויקטים	32.0
מקצועות בחירה חופשית	10.0
	158.0

ה'-הוצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע'-ב-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות החובה

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
אלגברה לינארית	3	2	-	4.0
מבוא לאגרונומיה	3	-	-	3.0
מעבדה באגרונומיה	-	-	3	1.0
חדו"א 1	4	2	-	5.0
כימיה כללית עם מעבדה	2	2	1.5	3.5
אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
חינוך גופני	2	-	-	1.0
	20.5			

סמסטר 2

חינוך גופני	2	-	-	1.0
מבוא להנדסת חומרים	2	1	1	2.5
שרטוט הנדסי	2	-	3	3.0
חדו"א 2	4	2	-	5.0
מבוא למחשב – שפת C	2	2	2	4.0
פיסיקה 1	2	1	-	2.5
סביבה וצמחים	2	-	-	2.0
	20.0			

סמסטר 3

מכניקה יישומית 1	3	2	-	4.0
תרמודינמיקה 1 *	3	2	-	4.0
פיסיקה 2	3	1	-	3.5
מכניקת זורמים	2	2	-	3.0
מד"ר ח'	2	1	-	2.5
סטטיסטיקה	2	2	-	3.0
	20.0			

* בהתמחות מים וקרקע: 124510 – כימיה פיסיקלית

סמסטר 4

מכניקה יישומית 2	3	2	-	4.0
מבוא לכימיה של הקרקע	2	-	2	2.5
מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
מד"ר ח'	2	1	-	2.5
מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	3.0
מקצועות בחירה	2			4.5
	20.0			

סמסטר 5

מבוא להידרוליקה והידרולוגיה *	3	1	-	3.5
גיאומכניקה	3	1	1	4.0
מעבדה בחשמל	-	-	2	1.0
מבוא לבקרה	3	1	2	4.0
אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	2.5
מבוא לתהליכי זרימה וזיהום	2	-	2	2.5
מקצועות בחירה	2			2.5
	20.0			

* בהתמחות מים וקרקע: 014212 - מבוא להידרולוגיה הנדסית +014205

הידרוליקה

סמסטר 6

כלכלה הנדסית	014603
מכונות שדה	015002
שיטות מדידה	014935
ניתוח מערכות	014004
מעבדה לבקרה	014928
תופעות מעבר	014925
מקצועות בחירה	

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
1	1	2	2.0
2	2	-	3.0
-	-	5	1.5
2	1	-	2.5
			6.0
			20.0

סמסטר 7

חישה במע' טבעיות	017006
מקצועות בחירה	
פרויקט התמחות ראשון	

2	1	-	2.5
			13.0
			2.5
			18.0

סמסטר 8

תכנון. פיסק. של חומרים טבעיים	017002
מבוא למטראולוגיה סביבתית	014954
מקצועות בחירה	
פרויקט התמחות שני	

2	-	2	2.5
3	1	-	3.5
			11.0
			2.5
			19.5

יש לבחור התמחות ראשית אחת:

1. מים, קרקע - סביבה פתוחה

הנדסת ניקוז תת-קרקעי	014950
הנדסת ניקוז	016212
מאגרי מים	014953
הנדסת השקיה 1	014958
כימיה של המים *	014317
סקר קרקעות ומער' מידע	014952
פיסיקה של סביבה נקבובית *	017012
פרויקט בהנד' מים, קרקע וסביבה 1	014969
פרויקט בהנד' מים, קרקע וסביבה 2	014970
הנדסה הידרולית	016213

* או 017001 מערכות אקולוגיות

2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	2	2	3.5
2	1	2	3.0
2	-	2	2.5
2	1	-	2.5
-	-	7	2.5
-	-	7	2.5
2	1	-	2.5
			26.5

2. מערכות מכניות - מכונות שדה וטיפול תוצרת

דינמיקה	015011
תנודות	015012
תהליכי ייצור	034030
תכן מכני 1	034015
פרויקט מערכות מכניות 1	014936
פרויקט מערכות מכניות 2	014937
שימושי אלמנטים סופיים	015902
פרויקט בחלקי מכונות	015018
עבירות רכב	014932

3	2	-	4.0
2	1	-	2.5
2	1	2	3.5
2	2	-	3.0
-	-	-	2.5
-	-	-	2.5
2	2	-	3.0
-	-	-	2.0
2	1	1	3.0
			26.0

יתרת הנקודות יש לבחור מאחת מהתמחויות המשנה:

חישה, בקרה ואבטחת איכות ואמינות

עקרונות הנדסת איכות	014917
הנדסת בקרת איכות בייצור	014919
מערכות ובקרה	017003
תכן מערכות בקרה	017004
חישת מיקרוגלים במע' טבעיות	017005
מודלים וסימולציה של מע' טבעיות	017014
יישומי חישה מרחוק וממ"ג	017031
יסודות אמינות מערכות	095412

2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	2	-	3.0
2	2	-	3.0
2	1	-	2.5
2	2	-	3.0
2	1	2	3.0
2	1	-	2.5

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
2	1	-	2.5	104131 מד"ר ח'
3	1	-	3.5	134113 מסלולים מטבוליים
3	-	2	3.5	094480 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
3	2	-	4.0	124415 תרמודינמיקה כימית
-	-	5	2.0	125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
2	1	-	2.5	064523 מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית
2	2	-	2.5	094191 מבוא להנדסת תעשייה
15	5	9	20.5	

סמסטר 4			
2.5	-	1	2
3.5	-	1	3
3.0	-	-	3
4.0	-	2	3
4.0	-	2	3
1.0	-	-	1
2.5	-	1	2
20.5	-	7	17

או *	014211	מכניקת זורמים	2	2	-	3.0
------	--------	---------------	---	---	---	-----

סמסטר 5			
3.0	-	-	3
4.0	-	2	3
3.5	-	1	3
3.5	-	1	3
4.5			
18.5	-	4	12

או* 034035 תרמודינמיקה 1 3 2 - 4.0

סמסטר 6					
2.5	-	2	2	תכונות פיסיקליות של חומרים טבעיים	017002
3.5	-	1	3	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	064509
2.5	-	2	2	אבטחת איכות הסביבה	014959
2.0	2	1	1	שיטות מדידה	014935
2.5	-	1	2	יסודות אמניות מערכות	014918
6.0				מקצועות חובת התמחות או בחירה	
19.0	2	7	10		

סמסטר 7					
2.0	5	1	-	פרויקט באבטחת איכות ואמינות	014924
2.5	-	1	2	הנדסת בקרת איכות בייצור	014919
2.5	-	1	2	ניתוח סיכונים הסתברותי	017023
3.5	-	1	3	מבוא לכלכלה	094591
9.5				מקצועות חובת התמחות או בחירה	
20.0	5	4	7		

סמסטר 8

מקצועות חובת התמחות או בחירה

20.0

מקצועות הבחירה

במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד התמחות באחת
התמחויות הלימוד הבאות:

1. מערכות מזון וביוטכנולוגיה.
2. מערכות חִישה ובקרה.
3. מערכות מכניות.

הסטודנט הבוחר בתכנית מסוימת חייב ללמוד את מקצועות החובה בתכנית הנבחרת. בנוסף, עליו לבחור מקצועות נוספים מתוך רשימת מקצועות הבחירה בהתמחות.

מים קרקע, מערכות מידע גיאוגרפי ואקולוגיה				
ה'	ת'	מ'	נכ'	
2	1	-	2.5	014208 עיקרי תכן (אספקת מים)
3	2	-	4.0	014315 יסודות הנדסת הסביבה
2	1	-	2.0	014405 גיאולוגיה הנדסית
2	2	2	3.5	014841 יסודות המיפוי והמדידה 1
2	2	-	3.0	014872 מבוא למע' מידע גיאוגרפי למהנדסים
2	1	-	2.5	014917 עקרונות הנדסת איכות
2	1	-	2.5	014972 משאבות ומערכות שאיבה
2	2	-	3.0	015902 שימושי אלמנטים סופיים
2	1	-	2.5	016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1
2	2	-	3.0	016204 תהליכי הסעת מזהמים באקוויפרים
2	1	-	2.5	016205 הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום
2	1	-	2.5	016211 הידרולוגיה של נגר על קרקעי
2	1	-	2.5	017001 מערכות אקולוגיות
2	-	-	2.0	017008 כימיה של קרקע, אגרו' כימ' וזיהום
2	1	-	2.5	017009 שימוש במים מליחים וקולחין
2	2	-	3.0	017014 מודלים וסימולציה של מע' טבעיות
2	1	2	3.0	017031 יישומי חישה מרחוק וממ"ג

מכונות שדה וטיפול בתוצרת				
2.5	-	1	2	014917 עקרונות הנדסת איכות
2.5	-	1	2	014931 ניהול פרויקטים
3.0	2	1	2	015014 מער' ומכונות היד'-פנאומטיות
2.5	-	1	2	015015 מתקני הובלה
2.5	1	1	2	015016 קירור ויבוש תוצרת חקלאית
2.5	-	1	2	015017 ציוד ושיטות בעבודות עפר
2.5	-	1	2	017010 נושאים בדינמיקה של רכב
2.5	-	1	2	017011 טיפול בתוצרת חקלאית
3.0	-	2	2	017014 מודלים וסימולציה של מע' טבעיות
3.0	-	2	2	034205 תכנון מע' הידרוליות ופנאומטיות

תוכנית הלימודים בהנדסת איכות בביו-תהליכים

במסגרת הפקולטות להנדסה אזרחית וסביבתית ולהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:

120.0	נק'	מקצועות חובה
30.0	נק'	מקצועות בחירה
10.0	נק'	מקצועות בחירה חופשית
160.0	נק'	סה"כ

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע''ב-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	5.0	104003 חדו"א 1
3	2	-	4.0	104006 אלגברה לינארית
3	2	-	4.0	124114 יסודות הכימיה
3	-	-	3.0	134058 ביולוגיה * 1
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
17	8	-	20.0	

3.0	-	-	3	מבוא לאגרוביולוגיה	015904	* א
-----	---	---	---	--------------------	--------	-----

סמסטר 2			
5.0	-	2	4
2.5	-	1	2
5.0	-	2	4
2.5	-	1	2
1.5		1	1
4.0	2	2	2
1.0	-	2	-
21.5	2	11	15

א. התמחות במערכות מזון וביוטכנולוגיה

מקצועות חובה	נק'
כימיה של מזון 064322	3.0
עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 2 064117	3.0
עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 3 064118	3.0
מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים 064238	3.5
תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה 066505	2.5
	15.0

מקצועות בחירה

5 נק' לפחות מהרשימה הבאה:	נק'
מעבדה במיקרוביולוגיה 064413	2.0
מיקרוביולוגיה של מזון 064405	4.0
אנליזה של מזון 064324	3.0
ביוטכנולוגיה מולקולרית 064507	3.5
גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות 066237	2.5

רשימת מקצועות בחירה נוספים באבטחת איכות ואמינות (א.א.א.)

5 נק' לפחות מהרשימה הבאה:	ה'	ת'	מ'	נק'
ניהול פרויקטים 014931	2	1		2.5
אבטחת איכות ובקרה בבניה 016504	2	-	-	2.0
אמינות מכנית: ניתוח ותכן 035030	2	1		2.5
בקרה משקית למהנדסים 094810	2	1		2.5
בקרת איכות בתהליך 095414	2	-	-	2.0
אבטחת איכות סטטיסטית 096410	2	1	-	2.5
סטטיסטיקה תעשייתית 096414	3	1		3.5
מודלים סטטיסטיים באמינות 096430	2	1	-	2.5
תכנון ניסויים וניתוחם 096475	2	1		2.5
אבטחת איכות ישומית 806004	2	1	-	2.5

תאור השרשרות

הנדסת מבנים

תחום הנדסת מבנים נועד להכשיר מהנדסים שעיסוקם העיקרי הוא בענפי בניה בהם חוזק המבנה, יציבותו ועמידותו בהטרדות שונות כגון רוח ורעידות אדמה והחיסכון במשקלו ובעלותו הם גורמים עיקריים. מהנדס מבנים מתמחה בתכנון השלד של מבנים כגון: גשרים, אולמות, מבנים ציבוריים, מבני תעשייה ואחסנה, מבני מגורים, ממגורות מגדלי מים, מבני תשתית למיניהם, וכו'. בנוסף מהנדס המבנים משתתף כמומחה לחוזק וליציבות של מבנים שתכנונם הפונקציונאלי והצורתי מבוצעים על ידי ארכיטקטים ומהנדסים שהתמחו במבנים הידרוטכניים, בתחבורה ובהנדסת הסביבה. הכשרתו המקיפה של מהנדס המבנים מאפשרת אף עיסוק בחוזק ויציבות של מבנים תעופתיים, מטוסים, ספינות, כלי רכב וחלקי מכונות. כמו כן מהנדסי מבנים, ובעיקר אלו שהמשיכו לימודיהם לתארים אקדמיים מתקדמים, עוסקים במחקר הקשור הן לענפי הבניה והן לשטחים האחרים ובפיתוח מערכות מבנים חדשות לקראת ההתפתחויות בעתיד: מבנים ניידים, מבנים של ערי ענק, בינוי מתחת למים, איים מלאכותיים ומבנים בחלל החיצון.

בתחום הנדסת מבנים מוצעים מסלול ייחודי ושרשרת רגילה: המסלול הייחודי מיועד לבוגרים שתחום עיסוקם מתמקד בהנדסת מבנים ומקנה ידע מורחב בתחום המבנים. בוגרי המסלול מוכרים ע"י רשם המהנדסים לצורך רישום ובהמשך רישוי כמהנדסי מבנים. במלים אחרות, בוגרי המסלול הינם היחידים הרשאים לחתום על תכניות המבנה לאחר קבלת הרישוי. בשונה מהמסלול בהנדסת מבנים, השרשרת הרגילה מיועדת למהנדסים אשר תחום התמחותם אינו במבנים אלא בתחום אחר ועובדים במקביל למהנדסי מבנים. לפיכך, השרשרת הרגילה מעניקה רקע כללי וידע בסיסי במבנים (ולפיכך אינה מאפשרת רישום ורישוי כמהנדס מבנים). מקצועות הבחירה בהמשך הלימודי החובה הפקולטיים נועדו להקנות ידע בסיסי בנושאים עיוניים ומעשיים ההכרחיים לעבודת המהנדס בעתיד, חינוך לדרכי חשיבה עצמאית ופיתוח כושר תכן. מושם דגש על פיתוח יכולת הניתוח והשיפוט ההנדסי והקניית גישה לפתרון בעיות הנדסיות במסגרת אילוצי הדרישות ואפשרויות הביצוע. לצורך זה נכללים במסלול בהנדסת מבנים מקצועות אנליטיים כגון: תורת החוזק 2, סטטיקת מבנים 2 ומבוא לתורת האלסטיות, מקצועות טכנולוגיה כגון: יסודות, מבני בטון 2, מבני פלדה, בטון דרוך, וגשרי בטון, ומקצועות תכן כגון: עיקרי תכן מבנים, ובניית המהנדס 1. מקצועות מתקדמים במכניקה ממוחשבת (שיטות מחשב באנליזת מבנים ואלמנטים סופיים), ומקצועות מתקדמים דינמיקת מבנים, בנינים רבי קומות והנדסת רעידות אדמה מקנים למהנדס את הכלים לטיפול בבעיות הנדסיות מורכבות ובראשן עמידות מבנים ברעידות אדמה.

משאבי מים והידרוטכניקה

המקצועות המוצעים בשרשרת הבחירה של משאבי מים והידרוטכניקה מיועדים להכשרת מהנדסים אזרחיים לעסוק בבעיות הנדסיות הקשורות בתהליכי זרימה בכלל וזרימת מים בפרט. תהליכים אלה חשובים במרבית שטחי ההנדסה האזרחית, ההנדסה העירונית, עבודות ציבוריות, הנדסה חקלאית, הנדסת מחצבים, הנדסה סביבתית, הנדסה ימית, הנדסה כימית ועוד. בעיות בסוסו, למשל, קשורות בתהליכי זרימת מים בין גרגרי קרקע

ב. התמחות במערכות חיסה ובקרה

מקצועות חובה

מעבדה לבקרה 014928	1.5
מבוא לבקרה 015019	4.0
עקרונות חיסה במערכות טבעיות 017006	2.5
מבוא למכטרוניקה * 034022	2.5
הנע חשמלי 034034	2.5
אוטומציה תעשייתית 035008	2.5
	15.5

*או

מבוא להנדסת לחשמל 044109	3.5
--------------------------	-----

מקצועות בחירה

6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

מערכות ובקרה 017003	3.0
תכן מערכות ובקרה 017004	3.0
חישת מיקרוגלים במערכות טבעיות 017005	2.5
חישנים ומערכות מכשור 035009	2.5
מבוא למערכות משולבות חישנים 035033	3.0

ג. התמחות במערכות מכניות

מקצועות חובה

מכניקה יישומית 2 015008	4.0
דינמיקה 015011	4.0
תהליכי ייצור 034030	3.5
מבוא להנדסת חומרים 314533	3.5
	15.0

מקצועות בחירה

6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

תנודות 015012	2.5
תופעות מעבר במע' טבעיות 014925	2.5
טיפול בתוצרת חקלאית 017011	2.5
מתקני הובלה 015015	2.5
תכן מכני 1 034015	3.0
מערכות ומכונות הידראוליות ופניאומטיות 015014	3.0
עקרונות חיסה במערכות טבעיות 017006	2.5

חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה

שרשרות הבחירה בתחומים אלה מקנות ידע הדרוש בבחירת חומרים לפרויקט מסוים ובתכנון פרטי הבניין. חומרי הבנייה נבחרים על סמך תכונותיהם ההנדסיות, התפקודיות והאדריכליות, תוך התייחסות לעמידותם בפני גורמי בלייה, והשלכותיהם הכלכליות. החלטות תכנוניות והנדסיות נותנות מענה למכלול של דרישות הקשורות לתפקוד הכולל של הפרויקט ומרכיביו השונים, יחסי הגומלין שלו עם הסביבה, אורך חייו המצופה, אחזקתו ועלות מחזור חייו.

יישום התפיסה התפקודית בבנייה לפיה דרישות מוצגות על סמך יעדי הפרויקט בלי להכתיב מראש את הפתרונות מאפשרות חדשנות בבנייה. גישה זו מדרבנת פיתוח חומרים, מוצרים ושיטות בנייה חדשות, ושיפור תכונותיהם בכל הקשור להשפעתם על הבטיחות, העמידות בעומסים, באש ובתנאי מזג אוויר, הבידוד התרמי והאקוסטי, האיטום, איכות הגימור, הקיים והאחזקה, שימור אנרגיה והסביבה, הקידום הטכנולוגי והוזלת הבנייה.

חומרי הבנייה בהם נרכש ידע כוללים את חומרי המליטה (הצמנט, סיד וגבס) ומוצריהם, מלט ובטון, פלדה, אלומיניום, עץ, אבן טבעית, וכן חומרים קרמיים ופולימרים ומוצריהם. הכרת תכונותיהם היסודיות של חומרים אלה והקניית דרכי חשיבה מקצועית משמשים בסיס הנדסי לבחירת חומרים בהתאם לדרישות הפרויקט. מטרות אלה משתקפות בסילבוס המפורט של כל המקצועות הכלולים בשרשרות התחום.

מקצוע החובה בשתי השרשרות מבוסס על הגישה התפקודית הבינדיסציפלינרית, ומקנה את תשתית הידע ההנדסי בנושאים של בטיחות אש, נוחות תרמית ואקוסטית ואיטום לאוויר ולמים.

המקצועות בשרשרת א' ("חומרים וטכנולוגיה") מרחיבים ומעמיקים את הידע הדרוש למהנדס לגבי הבטון ומוצרי, ומקנים את הידע הבסיסי לגבי יתר החומרים, תהליכי הפקתם, הייצור של רכיבי בנייה העשויים מהם, הבעיות המיוחדות המתעוררות בשימוש בהם במבנים ובבניינים, תהליכי בלייה של החומרים והרכיבים, השפעת החומרים על הסביבה ומיחזורם בבנייה, ניצול פסולות תעשייתיות, וההשלכה של כל אלה על פרטי המבנה והבניין.

המקצועות בשרשרת ב' ("תפקוד בניינים") מרחיבים את בסיס הידע הדרוש לגבי התכנון הפיסי של הבניין וחלקיו, ואופן הבטחת איכותו. בקבוצה ג' כלולים המקצועות המרחיבים ומעמיקים את הידע הדרוש במספר נושאים תפקודיים, כמו אקוסטיקה, קלימטולוגיה, קיים ומאור. ובקבוצות ד' ו-ה' אלה העוסקים בהשפעת החומרים, הטכנולוגיה ושיטות הבנייה על התפקוד ופרטי הבנייה.

ניהול הבנייה

מקצועות ניהול הבנייה מכשירים את המהנדס האזרחי לתפקידים הקשורים בניהול ויזום של פרויקטים הנדסיים מצד הקבלן ומצד היזם, ולתפקידי ניהול שונים ברמת החברה. לצורך זה לומד הסטודנט נדבך ראשוני של טכניקות ניהוליות, נושאי מחשוב וטכנולוגיות מידע, אספקטים טכנולוגיים והנדסיים, ועוד. השרשרת בניהול הבנייה מורכבת ממקצועות חובה לשרשרת וממגוון של מקצועות בחירה. מקצועות החובה כוללים: "שיטות ביצוע בבנייה" ו"מיכון ואוטומציה בבנייה" - מקצועות המהווים את הגרעין ההנדסי של השרשרת, "מבוא למחשוב בניהול הבנייה", בו נרכשים כלים לתכנון התקדמות, תחשיב, הכנות למכרז וקבלת החלטות בעזרת מחשב ו"ניהול משאבי אנוש בבנייה", העוסק בניהול כוח אדם - בחירתו, הכשרתו וייעול תפקודו. מקצועות הבחירה מאפשרים התמקדות בפרט ההנדסי של הביצוע, או בפרט הניהולי של פרויקט הנדסי. מקצועות הבחירה כוללים, בין היתר, "בנייה מתועשת", "מבוא לניהול פיננסי בבנייה" ועוד.

בסיום השרשרת יכול הסטודנט לבחור בפרויקט גמר מתוך שלוש אפשרויות:

- פרויקט ניהול ותכנון הביצוע של תהליך בנייה בפרויקט זה נרכשות מיומנויות ניהול, בקרה והנדסת ביצוע תחת הנחייה של מיטב המומחים מעולם המעשה, מנהלי פרויקטים ומנהלים של חברות בנייה. הפרויקט עוסק בבחירה של שיטת ביצוע, תכנון התקדמות הביצוע ולוחות זמנים, הקצאת משאבים, ניתוח עלויות בנייה, בחירת ציוד בנייה ותכנון אתר הבנייה.
- פרויקט בייזום של מפעל הנדסי. בפרויקט זה נרכשות מיומנויות בגיבוש פרוגרמה ראשונית, הכנה רעיונית של חלופות הפרויקט, חקר

הנושאים את המבנה. בניית גשרים, כבישים, שדות תעופה, שכונות וישובים קשורה באופן הדוק בהידרולוגיה העל-קרקעית ובהרחקת עודפי מי הגשמים על ידי מערכות ניקוז. כמעט כל בעיות הסביבה, החל מאספקת מים וסילוק שפכים וניצולם וכלה בזיהום האוויר, דורשות את הבנתם היסודית של תהליכי הזרימה, גם בקשר לניצול אנרגיית הזרמים ממקורות טבעיים, כגון: טחנות רוח, קליטת אנרגיית השמש על ידי זורמים, ואנרגיה מופקת ממקורות ימיים, זקוקים המהנדסים לידע הידרוטכני. הנדסה ימית שבמסגרתה הנדסת נמלים וחופים מהווה תחום הנמצא בפיתוח מתמיד בארץ ובעולם. שרשרת הבחירה מתאימה למהנדסי עבודות ציבוריות ומהנדסים עירוניים הזקוקים לידיעה טובה בהנדסה הידרולית ובהנדסת ניקוז, לחישוב מבנים הידרואליים קטנים, ולמהנדסי קרקע הזקוקים לידיעה טובה בזרימת המים בקרקע. מהנדסים העוסקים בבעיות הסביבה חייבים להרחיב השכלתם בכל ענפי מכניקת הזורמים, מאחר ועליהם להבין את תהליכי הזרימה באטמוספירה, במתקני אספקת מים, בביוב ובקרקע.

מקצועות השרשרת כוללים מקצועות עיוניים כלליים כגון מכניקת זורמים סביבתית, מקצועות עיוניים הנדסיים: הידרולוגיה של מי תהום, ומקצועות סנתזה הנדסיים כגון: הנדסת ניקוז ואוקיאוגרפיה הנדסית.

הנדסת הסביבה

שרשרת הבחירה בהנדסת הסביבה נועדה להקנות למהנדס האזרחי ידע בכל אותם הנושאים הקשורים בהגנה על איכות הסביבה והמשאבים הטבעיים, וכן טיפול בפסולות ושפכים ומיחזורם, לשם שיפור חיי האדם והבטחת קיומו למול ההתפתחות הטכנולוגית המואצת בהווה ובעתיד.

תפקידיו של המהנדס הסביבתי מתמקדים במציאת פתרונות הנדסיים לבעיות איכות הסביבה. הנושאים העיקריים הכלולים בתחום פעולתו של המהנדס הסביבתי הם ניצול מקורות המים, סילוק, מיחזור וניצול שפכים ופסולת מוצקה, בקרת איכות מים ואוויר והגנה על בריאות הציבור. בכל אחד מהנושאים הללו ובשילוב של אחדים מהם ביחד, עוסק המהנדס הסביבתי, החל משלב הכרת הבעיה וניסוחה, דרך התכן, התכנון והביצוע ועד להפעלה ואחזקה של מתקנים ומערכות.

מקצועות הלימוד בשרשרת הבחירה מהווים שילוב של אנליזה, סינתזה ותכן הדרושים לניתוח הבעיה הסביבתית, קביעת דרכי הטיפול, בחירה בין אלטרנטיבות טכנולוגיות שונות ותכנון מערכות שונות במסגרת הפתרון האופטימלי. בנוסף מקבל המהנדס רקע בניטור, בקרה, תפעול ואחזקה של מערכות סביבתיות וכן ביסוס לעבודה במחקר ופיתוח בנושאים סביבתיים וביוטכנולוגיים, ידע בנושא תכן ואופטימיזציה מערכות מים ושפכים מוקנה במסגרת טכנולוגיית מים ושפכים, וכן בעקרי תכן אספקת מים ובאיכות משאבי מים. נושאים הקשורים לזיהום אוויר מובאים במסגרת המקצועות זיהום אוויר ומעבדה לאיכות אוויר.

גיאוטכניקה

הקרקע ממלאת תפקיד יסודי בהנדסה אזרחית, מאחר וכל מבנה מבוסס עליה, וכן היא משמשת כחומר בנייה (סוללות עפר, סכרים, מנהרות וכו'). לכן, חשיבותה מכרעת בהנדסה כחומר ביסוס ובנייה. עוד בימים קדומים היה השימוש הנכון בקרקע לבנייה גורם שדרש מחשבה הנדסית רבה, בעיקר בגלל אופייה המסובך והבלתי מוגדר של הקרקע בדרך-כלל כאשר מתכוונים לבנות מבנה כלשהו, עומדים לרשות המתכנן לבחירה חומרי בנייה - עץ, בטון וכד'. לא כן הדבר כשמדובר בעפר, מאחר ואנו חייבים להשתמש בו כפי שהוא מופיע בטבע. בנוסף לכך, העפר משתנה במידה ניכרת בשטח ובעומק באתר הבנייה עצמו, כך שיש להתחשב בהשפעת תכונותיו המשתנות על התנהגותו והתנהגות המבנה המבוסס עליו. במשך השנים חלה התפתחות רבה בגישה לנושאי קרקע בכיוון המדעי, בעזרת מקצועות בסיסיים כגון: מבוא למכניקה הנדסית, תורת האלסטיות והפלסטיות, הבנת תהליכי מאמץ עיבור של קרקע, ובעזרת מכניקת הזורמים להבנת בעיות של הזרימה בקרקע ותוצאותיה לגבי התנהגותה תחת עומס המבנה.

השרשרת בגיאוטכניקה תוכננה לספק לסטודנט את היסודות להבנה ולטיפול בבעיות הגיאוטכניקה הנפוצות שהוא יפגוש כמהנדס אזרחי, בכל שטח שהוא. מקצועות השרשרת מציגים את העקרונות של ביסוס מבנים, תכנון מבנים תומכים, חישוב יציבות מדרונות ומבוא להתנהגות המכנית של סלעים, וכל אלה עם התייחסות ספציפית לתנאי הארץ. המקצועות הינם יישומיים, במטרה להקנות לסטודנט כלי תכנון בנוסף לבסיס תיאורטי.

לימודי מוסמכים

לימודי מוסמכים בפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית מאפשרים לסטודנטים להשתלם לקראת התארים מגיסטר ודוקטור במספר מסלולים המיועדים לבוגרי הנדסה אזרחית בטכניון והמוצעים במסגרת המגמות: **הנדסת מבנים, הידרודינמיקה ומשאבי מים, גיאוטכניקה, חומרים תפקוד וטכנולוגיה של הבניה, ניהול הבניה, הנדסת תחבורה ודרכים**. התואר המוענק במגמות הנ"ל לסטודנטים בוגרי תואר ראשון ארבע שנותי בהנדסה אזרחית הינו: "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (שם המגמה)". התואר המוענק במגמות הנ"ל לסטודנטים שאינם בוגרי הנדסה אזרחית, ואשר נדרשו בהשלמות רלוונטיות, הינו: "מגיסטר למדעים" בלבד (ראה בהמשך). בנוסף, ניתן להשתלם במספר מסלולים נוספים המוצעים במסגרת המגמות: **הנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה, הנדסה סביבתית והנדסה חקלאית** (ראה בהמשך). התואר המוענק במגמות הנ"ל הינו: "מגיסטר למדעים ב..." (שם המגמה)

קיים גם נתיב השתלמות ללא תזה המוצע במספר תחומים כגון: מבנים, גיאוטכניקה, חומרים תפקוד וטכנולוגיה של הבניה, ניהול הבניה, הנדסת תחבורה ודרכים, הנדסה סביבתית - פרטים בהמשך. התואר שיוענק לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסה אזרחית שסיים מסלול ללא תזה יהיה "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית (שם המגמה)". התואר שיוענק לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסה אך שונה מהנדסה אזרחית יהיה "מגיסטר להנדסה". במסלול ללא תזה בהנדסה סביבתית יוענק התואר "מגיסטר להנדסה סביבתית".

במסלול "להנדסה חקלאית" קיים מסלול השתלמות ללא תזה לקראת התואר "מגיסטר להנדסה" במסגרת התכנית הטכניונית הבין-יחידתית ל-ME כללי. פרטים נוספים בפרק על ME כללי בקטלוג זה.

במקרים מיוחדים, כאשר סטודנט לומד לתואר מגיסטר בתחום השונה באופן מהותי מלימודיו לתואר ראשון, והוא אינו נדרש להשלים את החסר לו לתואר ראשון בתחום בו הוא אמור לקבל את תואר המגיסטר (מלבד השלמות חיוניות להמשך לימודיו) רשאית הוועדה לקבוע בתחילת לימודיו כי הוא יקבל את התואר "מגיסטר למדעים" ללא פירוש נוסף.

התואר דוקטור בכל המסלולים הוא "דוקטור לפילוסופיה" (PhD). פירוש התארים המוענקים בפקולטה מופיע בקטלוג זה.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי קבלה

יתקבלו מועמדים בעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית או בתחום אחר בעלי ממוצע כללי משוקלל של 80.0 ומעלה. מועמד עם ממוצע כללי משוקלל 79.9-75.0 יוכל להתקבל לנתיב "ללא תזה". אם הישגיו לאחר שני סמסטרים יהיו גבוהים, (צבירה של 12.0 נ"ז לפחות (שישה מקצועות לפחות) במקצועות מוסמכים, בממוצע מצטבר 82.0 לפחות במקצועות אלו, ולא פחות מציון 80.0 במקצוע בודד). תוכל הוועדה ללימודי מוסמכים לשקול לאשר העברתו לנתיב מחקר/פרויקט/עבודת גמר.

מועמד בעל ניסיון רלוונטי רב (כחמש שנים) ובעל ממוצע משוקלל של 75.0 ומעלה, יוכל להגיש בקשה מנומקת ומפורטת בצירוף קורות חיים ושתי המלצות ממקום עבודתו. לאחר שהוועדה ללימודי מוסמכים היחידתית תשקול את הנושא ותמצא כי ניסיונו והישגיו המקצועיים מספקים, יוכל בהתאם לשיקול ועדת ל"מ להתקבל לנתיב מחקר/פרויקט או עבודת גמר.

מועמד בעל תואר ראשון שלוש שנותי במדעים בעלי רקע רלוונטי לתחומים הנלמדים ביחידה האקדמית המבוקשת, יחויב ללמוד מקצועות השלמה בהיקף 20-32 נקודות או יותר. הוא יתקבל כסטודנט משלים לתואר מגיסטר למדעים באחד המסלולים המעניקים תואר במדעים (לא בהנדסה), ויעבור למעמד מן המניין לאחר שיעמוד בדרישות ההשלמה ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לתואר מגיסטר.

שווקים, הכנת תזרים מזומנים, איתור מקורות מימון, אומדן עלויות וניתוח הכדאיות של פרויקט הנדסי.

פרויקט באוטומציה ומחשוב תהליך הבנייה - הפרויקט עוסק בבחינה של טכנולוגיות המהוות היום את חזית הידע והתאמתן למטרות מעשיות בתחום ההנדסה האזרחית. טכנולוגיות אלו כוללות נושאי מחשוב מתקדמים, בקרה ואוטומציה באיסוף נתונים (חישה מרחוק), רובוטקה, ועוד.

הנדסת תחבורה

שרשרת הבחירה בהנדסת תחבורה מקנה ידע בנושאים של תכנון תעבורה ותחבורה באמצעות המקצועות: מבוא לתכנון תחבורה, תכנון ותפעול תחבורה ציבורית, מעבדה בתכנון תחבורה, הנדסת תעבורה, מעבדה בתעבורה ותכן מתקני דרכים. תכנון גיאומטרי של דרכים וצמתים נלמד באמצעות המקצועות תכן דרכים, ותכנון המבנה של מיסעות גמישות וקשיחות על חומריהן השונים נלמד באמצעות המקצועות מיסעות גמישות ומיסעות קשיחות. הרחבת הידע לעבר התחבורה האווירית מוקנה באמצעות המקצועות תחבורה אווירית.

שרשרת הבחירה מהווה נדבך ראשון בהתמחות המהנדס בכון עבודות הנדסיות, בלימודי המשך בתחום הנדסת תחבורה ותעבורה, וכן בהשתלבותו בצוותי פרויקטים תחבורתיים בהם שותפים מהנדסים מתחומים שונים. דוגמאות ופרויקטים בין תחומיים ניתן למצוא במערכות דרכים על צמתיהם ומחלפיהם, מערכות עירוניות להסעה המונית, מתקנים להסדרי תנועה ובקרתה, תכנון ותפעול תחבורה ציבורית ומכללי תשתית בשדות תעופה.

הנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה

שרשרת הבחירה בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה (הנדסה גיאודטית) נועדה לתת רקע בתחומים של מדידות הנדסיות וטופוגרפיות הדרושות לתכנון וביצוע פרויקטים הנדסיים. בתחומים אלו נכללים קדסטר ורישום מקרקעין לחלוקת שטחים, גושים וחלקות ולרישום בעלויות, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק לטיפול בתצלומי אוויר והדמיות לוויין לצרכי מיפוי ופענוח; כרטוגרפיה תמוכת מחשב לעריכה ושרטוט של מפות; ומאגרי מידע גיאוגרפי לניהול ממוחשב של התכסית והתשתית הקרקעית. שרשרת הבחירה באה לתת רקע לטכנולוגיות עתירות ידע ומיחשוב בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה הכוללים: מדי מרחק אלקטרוניים למדידה מדויקת של מרחקים גדולים, תאודוליטיים סיפרתיים למדידה ספרתית מדויקת של כיוונים, לוויינים גיאודטיים לקביעת מיקום מדויק, סטראופלואטרים אנאליטים וספרתיים לעיבוד תצלומי אוויר, הדמיות לוויין ולמיפוי שטחים נרחבים, תוויינים, מספרתיים וסורקים וכן תחנות עבודה גרפיות לעיבוד ושרטוט מפות. שרשרת הבחירה בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה, הכוללת את המקצועות: יסודות המיפוי 2, חשבון תאום 1, מסדי נתונים גיאומרחביים כמקצועות חובה, ומבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה, מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג, מבוא לפוטוגרמטריה, כרטוגרפיה, רשתות בקרה גאודטיות כמקצועות בחירה.

שרשרת הבחירה בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה מקנה למהנדס האזרחי את האפשרות להשתלב בעבודות הדרושות ידע בתחום וכן להיות בסיס להמשך השתלמות בכיוון זה.

נק'		
3.5	מבני בטון 2	014127
2.5	שיטות מחשב באנליזת מבנים	014139

במידה והציון בתואר ראשון במקצוע קדם נמוך מ-65, יידרש הסטודנט בלימוד חוזר של המקצוע.

בכל הנתבים

א. מקצועות חובה פקולטיים:

שני מקצועות מתוך רשימת מקצועות החובה שלהלן:

3.0	יסודות מתמטיים למהנדסים	019001
3.0	משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות	019002
3.0	שיטות נומריות למהנדסים	019003
3.0	מכניקת הרצף	019004

ב. מקצועות חובה בתחום ההשתלמות מתוך הרשימה שלהלן:

2.0	עקרונות היציבות של מבנים	018121
2.0	אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים	019140
2.0	מכניקת מבנים מתקדמת	019128
2.0	דינמיקה של מבנים 1	019141

בנתיב ללא תזה בלבד (בנוסף לדרישות שבכל הנתבים):

א. ארבעה מקצועות חובה נוספים לפחות, בתחום ההשתלמות, מתוך הרשימה שלהלן:

2.0	מבנים טרומיים מבטון מזויין	018126
3.0	ניסוח בעיות במכניקת מבנים לפתרון במחשב	018127
2.0	נושאים נבחרים במבני פלדה	018140
2.0	תכן בניינים רבי קומות 1	018101
2.0	מבנים מבטון דרוך	018116
2.0	תכן אופטימלי של מבנים	019136
2.0	תכנון מבנים לרעידות אדמה	019143
2.0	נושאים נבחרים בבטון מזויין	019145
2.0	גשרי בטון	018138
2.0	אנליזה ותכן מבנים לא לינאריים	018117
2.0	אנליזה מכוונת לתכן מבנים	019137

ב. שלושה מקצועות מתחומים אחרים, מתוך הרשימה שלהלן, וכן סמינר מתקדם:

2.0	ביסוס	019430
2.0	מבנים תומכים	018418
3.0	יזום ובחינת כדאיות פרויקטים הנדסיים	018600
2.5	ניהול חברת בניה	018601
2.5	שיטות מחשב בניהול הבניה	018602
2.0	טכנולוגיה של בניה מבטון טרום	018504
2.0	פרקים נבחרים בתורת הבטון	019513
2.0	חומרי בניה מרוכבים	019517
	וכן	
5.0	סמינר מתקדם בהנדסת מבנים	018130

ג. מקצועות בחירה נוספים להשלמת 40.0 נקודות כנדרש במסלול "מגיסטר להנדסה"

הערה: יש לבדוק מקצועות קדם למקצועות הבחירה.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (גיאוטכניקה)"

נושאי ההשתלמות: ביסוס מבנים, יחסי גומלין קרקע-מבנה, ניתוח יציבות מדרונות, חישוב מבנים תומכים, תכונות מכניות של הקרקע, שיטות חקירה ומדידה בשדה, בחינת שיטות תיאורטיות לחישוב מצבי הרס.

מקצועות קדם:

4.0	גיאומכניקה	014409
3.5	הנדסת קרקע	014411

מקצועות חובה פקולטיים:

3.0	שיטות נומריות למהנדסים	019003
-----	------------------------	--------

מקצוע אחד נוסף מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים.

תנאי הקבלה כוללים לפחות שני מקצועות קדם במסלול, מתוך שרשרת בלימודי הסמכה. במידת הצורך תשקול הוועדה ללימודי מוסמכים להחליף מקצועות אלה במקצועות שקולים מבחינת התוכן.

בחירת נתיב

קיימים שלושה נתיבים לתואר מגיסטר:

- לימוד 20 נקודות מוסמכים וביצוע עבודת מחקר או פרויקט הנדסי מתקדם.
- לימוד 28 נקודות מוסמכים וביצוע עבודת גמר.
- לימוד 40 נקודות מוסמכים בנתיב ללא תזה.

דרישות הלימוד

בנתיב מחקר/פרויקט/עבודת גמר יש ללמוד שני מקצועות חובה פקולטיים וכן ארבעה מקצועות לפחות בתחום ההשתלמות, בהתאם לתכנית הלימודים המתפרסמת בפקולטה, ובהתייעצות עם המנחה הארעי/קבוע.

בנתיב ללא תזה (ME) יש ללמוד 40 נקודות מוסמכים לפחות לפי הפרוט שלהלן: שני מקצועות חובה פקולטיים, כ-16.0 נקודות לפחות בתחום ההשתלמות, 5.0 נקודות במקצוע "סמינר מתקדם" בנושא מתחום ההשתלמות ומקצועות נוספים להשלמת מכסת הנקודות הנדרשת. עם סיום ה"סמינר המתקדם" יש להגיש עבודה כתובה ולתת הרצאה סמינריונית פומבית.

פירוט תכניות הלימודים ניתן לקבל במזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה וביחידות. דרישות כלליות נוספות - אקדמיות ומנהליות - בהתאם לתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

רשימת מקצועות החובה הפקולטיים:

נק'		
3.0	יסודות מתמטיים למהנדסים	019001
3.0	משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות	019002
3.0	שיטות נומריות למהנדסים	019003
3.0	מכניקת הרצף	019004
3.0	שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול	019006
3.0	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	019007

ניתן לבחור במקצועות שקולים מפקולטות אחרות, באישור המנחה והוועדה, כגון:

3.0	שיטות נומריות בהנדסת מכונות	038727
3.0	פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות	196004
3.0	שיטות נומריות בהנדסה אווירודינמית	086172
3.0	שיטות נומריות בהנדסה חקלאית	017021

מסלולי הלימוד ב"יחידה להנדסת מבנים וניהול הבניה"

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הנדסת מבנים)"

נושאי ההשתלמות: אנליזה, תכן ואופטימיזציה של מבנים מפלדה, מבטון מזויין, מבטון דרוך, מבטון טרום, ושל מבנים מרוכבים, שיטות מחשב ויישומים, יציבות ודינמיקה של מבנים, הנדסת רעידות אדמה.

מקצועות קדם:

נק'		
3.0	מבוא לשיטות נומריות	014006
4.0	תורת החוזק 1	014104
4.0	תורת החוזק 2	014105
3.0	סטטיקת מבנים 1	014108
3.0	סטטיקת מבנים 2	014109
3.0	בניית המהנדס 1	014110
3.5	מבני בטון 1	014123

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות:**א. בנתיב מחקר/ עבודת גמר ארבעה מקצועות להלן:**

נק'	
3.0	מכניקת קרקע מתקדמת
2.0	חלחול ויציבות מדרונות
2.0	חוקים קונסטרוטיביים בגיאומכניקה
2.0	ביסוס

ב. בנתיב ללא תזה - ארבעת המקצועות שלעיל וכן ארבעה מקצועות נוספים מתוך הרשימה שלהלן וסמינר מתקדם:

2.0	מבוא לדינמיקת הקרקע
2.0	מבנים תומכים
2.0	חקירות שדה בגיאומכניקה
2.0	אספקטים גיאוטכניים של רעידות אדמה
2.0	תורת הפלסטיות במכניקת הקרקע
2.0	שיפור קרקע וייצוב מדרונות
2.5	מבוא למכניקת הסלע
2.0	גיאולוגיה הנדסית מתקדמת
	וכן:
5.0	סמינר מתקדם בהנדסת קרקע

ומקצועות בחירה להשלמת 40.0 נקודות כנדרש.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית**(חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבניה)"**

נושאי ההשתלמות: חומרי הבניה, תפקוד פיזי של בניינים, קיים ואחזקה, אבטחת איכות בבניה, בטיחות אש בבניינים, מחזור ושימור בבניה, אנרגיה בבניינים.

מקצועות קדם:

3.5	חומרי בניה
-----	------------

וכן שני מקצועות לפחות מתוך הרשימה הבאה:

2.0	טכנולוגיה מתקדמת של בטון
2.5	תפקוד פיסי של בניינים
2.5	בניה במתכות
2.0	קיים של חומרי בניה ומבנים

במידה והציון באחד מתוך מקצועות הקדם שלעיל נמוך מ- 65, יידרש הסטודנט בלימוד חוזר של המקצוע

מקצועות חובה פקולטיים: שני מקצועות מתוך הרשימה.**מקצועות חובה בתחום ההשתלמות:**

א. בנתיב מחקר או עבודת גמר, ארבעה מקצועות לפחות מהמגמה (מתוך כלל מקצועות המגמה המופיעים בקטלוג).

ב. בנתיב ללא תזה - ארבעה מקצועות מתוך רשימה א' וארבעה מקצועות נוספים מתוך רשימה ב', וסמינר מתקדם בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבניה.

רשימה א':

2.0	פרקים מתקדמים במערכות צמנטיות
2.0	פרקים נבחרים בתורת הבטון
2.0	קיים של חומרי בניה ומבנים
2.0	חומרים פלסטיים בבניה
2.0	חומרי בניה מרוכבים
2.0	טכנולוגיה של בניה מבטון טרום
2.0	בניה בעץ - חומרים וטכנולוגיה
2.0	מחזור בבניה
2.0	ביצוע וטכנולוגיה של עבודות בטון

רשימה ב':

2.0	יסודות הקלימטולוגיה של הבניה
2.0	אבטחת איכות ובקרת איכות בבניה
2.0	בעיות רטיבות בבניינים
2.0	עמידות אש בבניינים
2.0	תאורה טבעית ומלאכותית בבניינים

3.0	חימום וקירור בבניינים באנרגיות טבעיות
2.0	אקוסטיקת הבניה 1
2.0	אקוסטיקת הבניה 2
2.0	נושאים מתקדמים במדעי הבניה
	וכן:
5.0	סמינר מתקדם בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבניה

ומקצועות בחירה להשלמת 40.0 נקודות כנדרש.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית**(ניהול הבניה)"**

נושאי ההשתלמות: ניהול פרויקט בניה, ניהול חברת בניה, ייזום ובדיקת כדאיות של פרויקט בניה, ניהול כוח אדם בבניה, תיעוש ואוטומציה בבניה, ניהול איכות וערך בבניה, בקרת פרויקט בניה, הנדסת ביצוע.

מקצועות קדם**א. לבעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית של הטכניון:**

3.0	סטטיסטיקה
3.0	ניתוח מערכות
2.5	כלכלה הנדסית
3.0	מבוא לניהול הבניה

ובנוסף:

למתמחים בניהול פרויקטים והנדסת ביצוע – ראה להלן

2.5	מיכון ואוטומציה בבניה
2.5	שיטות ביצוע בבניה

למתמחים בייזום וניהול עסקי בבניה – ראה להלן

2.5	תכנון ובקרה של פרויקט בניה
2.5	מבוא לניהול פיננסי

ב. לבעלי תואר ראשון בהנדסה השונה מהנדסה אזרחית, ולבוגרי הנדסה אזרחית במוסדות אקדמיים אחרים:

הדרישות ייקבעו על בסיס הרקע האקדמי והניסיון המקצועי של המועמד,

מקצועות חובה פקולטיים:

3.0	שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול
3.0	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה

כל משתלם לתואר שני יכול להתמחות באחד משלושה תחומים:

1. ניהול פרויקטים והנדסת ביצוע (קבוצה א')

2. ייזום וניהול עסקי בבניה (קבוצה ב')

3. תחום אחר (כגון: אוטומציה, בקרת פרויקטים, ניהול איכות) שיוגדר עם המנחה הקבוע, לרבות מקצועות הקדם.

ההתמחות באחד התחומים הנ"ל תבוא לידי ביטוי בלימוד של, לפחות, 4 מקצועות בתחום ההתמחות (מהקבוצות א' או ב' בהתאמה) וביצוע של מחקר/פרויקט, או עבודת גמר, או סמינריון מורחב (בנתיב ללא תזה), מהתחום הנבחר.

בנתיב מחקר/פרויקט:

יתר המקצועות (מעבר למקצועות החובה וההתמחות) הם לבחירה מתוך הפקולטה, או מחוצה לה, באישור המנחה.

בנתיב עבודת גמר:

חלה חובה להשלים עוד 5 מקצועות, לפחות, מתוך כלל המקצועות בניהול הבניה. יתר המקצועות (מעבר למקצועות החובה וההתמחות) הם לבחירה מתוך הפקולטה, או מחוצה לה, באישור המנחה.

בנתיב ללא תיזה:

חלה חובה להשלים עוד 8 מקצועות, לפחות, מתוך כלל המקצועות בניהול הבניה וכן "סמינר מתקדם בניהול הבניה". יתר המקצועות (מעבר למקצועות החובה וההתמחות) הם לבחירה מתוך הפקולטה, או מחוצה לה, באישור המנחה. לחילופין, ניתן לבחור בנתיב זה נושא לסמינריון

מקצועות קדם

נק'	בכיוון התמחות של תחבורה:
2.5	מבוא לתכנון תחבורה 014703
4.0	יסודות הנדסת תחבורה 014705
2.5	הנדסת תנועה 014707
3.0	תכן ותפעול דרכים 014708

בכיוון התמחות של דרכים:

4.0	יסודות הנדסת תחבורה 014705
2.5	מיסעות גמישות 014710
2.0	מעבדת דרכים 014709

מקצועות חובה פקולטיים**בכיוון התמחות של תחבורה:**

3.0	שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול 019006
3.0	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה 019007

בכיוון התמחות של דרכים:

שני מקצועות מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים.

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות**בכיוון התמחות של תחבורה****בנתיב מחקר או עבודת גמר, 4 מקצועות לפחות מהרשימה:**

2.0	תכנון תחבורה 019709
2.0	נתוח לביקוש תחבורה 019710
2.0	פרקים נבחרים בהנדסת תעבורה 019713
2.0	הנדסת תעבורה מתקדמת 019714
2.0	בקרת תנועה 019718
2.0	מודלים ומאפיינים של זרימת תנועה 019722
2.0	תכנון תחבורה מבוסס פעילויות 018706
2.0	הערכת פרויקטים תחבורתיים 018707
2.0	מודלים מתקדמים בתכנון תחבורה 018708
2.0	מודלים בסימולצית תעבורה 018709

בנתיב ללא תזה**א. מקצועות קדם ומקצועות חובה פקולטיים - בדומה לנדרש בנתיב מחקר או עבודת גמר****ב. ידרשו 7 מקצועות מתוך הרשימה:**

2.0	תכנון תחבורה 019709
2.0	פרקים נבחרים בהנדסת תעבורה 019713
2.0	הנדסת תעבורה מתקדמת 019714
2.0	בקרת תנועה 019718
2.0	מודלים ומאפיינים של זרימת תנועה 019722
2.0	כלכלת תחבורה 019721
2.0	ניתוח לביקוש תחבורה 019710
2.0	בטיחות במערכת התעבורה 019717
2.0	מערכות מתקדמות בתחבורה ציבורית 018704

2.0	תכנון תחבורה מבוסס פעילויות 018706
2.0	הערכת פרויקטים תחבורתיים 018707
2.0	מודלים מתקדמים בתכנון תחבורה 018708
2.0	מודלים בסימולצית תעבורה 018709

ג. יש להרשם למקצוע:

5.0	סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה 018703
-----	----------------------------------

ד. ועוד מקצועות בחירה להשלמת 40.0 נק' כנדרש**בכיוון התמחות של דרכים****בנתיב מחקר ועבודת גמר, 3 מקצועות מהרשימה:**

2.0	תכן מתקדם של מיסעות כפיפות 019702
2.0	מעבדה למבנה דרכים 1 019704
	או:
2.0	מעבדה למבנה דרכים 2 019705
2.0	טכנולוגיות מתקדמות בסלילת מיסעות 019707

מורחב המשלב את אחת ההתמחויות בניהול הבניה, עם תחום נוסף בפקולטה, כגון: חומרים ותפקוד, תחבורה, מבנים, סביבה. במקרה כזה, חלה חובה להשלים לפחות 5 מקצועות (ולא 8) מתוך כלל המקצועות בניהול הבניה וכן "סמינר מתקדם בניהול הבניה" אבל, במקרה כזה, יילקחו כל יתר המקצועות להשלמת התואר מהתחום הנוסף המשולב בנושא הסמינריון, באישור המנחה.

קבוצה א'

נק'	
2.5	שיטות המחשב בניהול הבניה 018602
2.0	ניהול איכות וערך בבניה 018604
2.0	אספקטים משפטיים בבניה 018616
2.0	ניהול וביצוע של פרויקטים תת קרקעיים 018617
2.0	תכן טפסות מיוחדות ופיגומים 018619
2.0	מערכות מכניות וחשמליות בבניינים 016620
2.0	סדנא במחשוב מתקדם בבניה 018621
2.0	חקר עבודה ושיפור שיטות בבניה 019608
2.0	שיטות מעשיות להנעת עובדים בבניה 019618
2.0	מערכות בניה מתועשת 019615
2.0	נושאים מתקדמים בניהול הבניה 019621
2.0	בניה רזה – ניהול הייצור בתכן ובניה 019619

קבוצה ב'

2.5	ניהול חברת בניה 018601
3.0	ניהול פיננסי בחברת בניה 018603
3.0	ייעוץ ובדיקת כדאיות פרויקטים הנדסיים 018600
2.0	ניהול איכות וערך בבניה 018604
2.0	כלכלה הנדסית בבניה 018611
2.0	אספקטים משפטיים בבניה 018616
2.0	ניתוח כלכלי של פרויקטים ציבוריים 019606
3.0	מיסוי מקרקעין 016827
2.0	גישה מערכתית בניהול מגה פרויקט בניה 019626
3.0	ניהול פרויקטים בסביבה דינמית 019625
2.0	ניהול פרויקטי בניה בשלב הייעוץ 019624
2.0	פיתוח ידע ומנהלים בעולם הפרויקטים 019623
	קורס מהפקולטה להנדסת תעשייה וניהול *****
	(בתיאום עם המנחה)
	קורס מהפקולטה לארכיטקטורה *****
	(בתיאום עם המנחה)

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסת מחצבים"

נושאי ההשתלמות: הנדסת כרייה, גיאולוגיה שימושית, גיאולוגיה הנדסית, השבחת עופרות, מטלורגיה אקסטרקטיבית.

מקצועות קדם: ייקבעו בהתאם לרקע של המועמד.

מקצועות חובה פקולטיים: שני מקצועות מתוך הרשימה.

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות: ארבעה מקצועות לפחות מהתחום.

מסלולי הלימוד ב"יחידה להנדסת**תחבורה וגיא-אינפורמציה"****מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית****(הנדסת תחבורה ודרכים)"**

נושאי ההשתלמות: תכן גיאומטרי של דרכים ותפעול דרכים, צמתים ומחלפים, תכן מבנה דרכים וחומרים, הנדסת תעבורה, מערכות רמזור ובקרה, תחבורה אווירית, תפעול מערכות תנועה, בטיחות בדרכים, כלכלת תחבורה והערכת פרויקטים תחבורתיים, תכנון תחבורה, תכנון ותפעול תחבורה ציבורית.

קיימים שני כיווני התמחות במגמת תחבורה ודרכים, והדרישות ללימוד מקצועות הן שונות עבור כל כיוון:

בנתיב ללא תזה

א. **מקצועות קדם ומקצועות חובה פקולטיים - בדומה לנדרש בנתיב מחקר או עבודת גמר**

ב. **יידרשו 5 מקצועות מתוך הרשימה:**

נק'		
2.0	מעבדה לחומרי מבנה דרכים 1	019704
	או	
2.0	מעבדה לחומרי מבנה דרכים 2	019705
2.0	כלכלת תחבורה	019721
2.0	מכניקת קרקע מתקדמת	018420
3.0	קשרים קונסטיטוטביים בגאוטכניקה	019427
2.0	ביסוס	019430
2.0	אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים	019140
	(או מקצוע שקול)	

ג. **יש להרשם למקצוע:**

5.0	סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה	018703
-----	---------------------------	--------

ד. **ועוד מקצועות בחירה להשלמת 40.0 נק' כנדרש**

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי התחבורה"

למסלול זה רשאים להרשם סטודנטים בעלי תואר ראשון במקצועות הנדסה שונים אך רלוונטיים, וכן בוגרי כלכלה, סטטיסטיקה, גיאוגרפיה וארכיטקטורה, בכפוף להשלמות נדרשות שתקבענה ע"י ועדת ל"מ היחידתית כמפורט בקטלוג העדכני של ביה"ס לל"מ. דרישות ההשלמה תהיינה מתואר ראשון בהתאם לרקע של המועמד. הסטודנט יתקבל במעמד "משלים" עד להשלמת מלוא הדרישות (ממוצע מצטבר 80 לפחות ולא פחות מציון 75 במקצוע בודד).

נושאי ההשתלמות: תפעול תנועה, זרימת תנועה ומאפייניה, מערכות רמזור ובקרה, תפעול תנועה, תכנון תחבורה, בטיחות בדרכים, כלכלת תחבורה, תחבורה ציבורית.

מקצועות קדם:

2.5	מבוא לתכנון תחבורה	014703
3.0	מערכות עירוניות 3	014704
2.5	הנדסת תעבורה	014707
	או:	
3.0	תכן ותפעול דרכים	014708

ומקצועות נוספים בכמות הנדרשת לקבלה לתואר מגיסטר ביחידה להנדסת תחבורה וגיאוגרפיה-אינפורמציה בהתאם לרקע של המועמד, מתוך רשימת מקצועות הקדם הנמצאת במזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה וביחידה.

מקצועות חובה פקולטיים:

3.0	שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול	019006
3.0	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	019007

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות: לפחות ארבעה מקצועות מתחום המגמה לתחבורה (ראה נתיב לתחבורה). המועמדים יבחרו מקצועות נוספים מתוך רשימת המגמה לתחבורה, וכן מקצועות מהפקולטות לארכיטקטורה ובינוי ערים והנדסת תעשייה וניהול, בהתייעצות עם המנחה.

במסלול לקראת התואר "מגיסטר למדעים במדעי התחבורה" קיימות אפשרות של התמחות ב"בטיחות 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.

מקצועות קדם:

מרכז התכנית ייפגש עם הסטודנט ויסביר לו את דרישות התכנית ואפשרויות הלימוד. דרישות ההשלמה תקבענה ע"י ועדת ל"מ היחידתית בהתאם לרקע של המועמד, ובהתאם לדרישות ביה"ס לל"מ המפורטות בקטלוג העדכני. דרישות אלה תהיינה מתואר ראשון. הסטודנט יתקבל במעמד "משלים" עד להשלמת מלוא הדרישות (ממוצע מצטבר 80 לפחות ולא פחות מציון 75 במקצוע בודד).

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסת מיפוי וגיאוגרפיה"

וגיאוגרפיה-אינפורמציה
(לבעלי תואר ראשון בהנדסת מיפוי וגיאוגרפיה-אינפורמציה/הנדסה גיאודטית)

נושאי ההשתלמות: מדידות וגיאודזיה, מיפוי ממוחשב, מערכות מידע גיאוגרפיות, פוטוגרמטריה וחשיפה מרחוק.

נתיב מחקר - 20.0 נקודות לימוד לפי הפירוט הבא:

א. **שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה:**

3.0	יסודות מתמטיים למהנדסים	019001
3.0	משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות	019002
3.0	שיטות נומריות למהנדסים	019003
3.0	מכניקת הרצף	019004
3.0	שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול	019006
3.0	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	019007

ב. **מקצוע חובה במסלול**

2.5	016801 חשבון תאום 2
-----	---------------------

ג. **אחד משני הקורסים הבאים:**

2.5	016820 חשיפה מרחוק למיפוי סביבתי
2.5	016815 פוטוגרמטריה ספרתית

ד. **אחד משני הקורסים הבאים:**

3.0	018824 כרטוגרפיה ספרתית
3.0	018817 עיבוד מידע גיאוגרפי-מרחבי

ה. **לפחות מקצוע אחד נוסף ממקצועות המסלול.**

ו. מקצועות בחירה

מקצועות בחירה נוספים להשלמת 20.0 נק' מתוך כלל המקצועות המוצעים במסלול, בפקולטה או במסגרת לימודי מוסמכים בטכניון.

נתיב עבודת גמר - 28.0 נקודות לימוד לפי הפירוט הבא:

א. **שני מקצועות חובה פקולטיים** (עפ"י הרשימה המופיעה בנתיב מחקר).

ב. **מקצועות חובה במסלול**

2.5	016801 חשבון תאום 2
-----	---------------------

ג. **אחד משני הקורסים הבאים:**

2.5	016820 חשיפה מרחוק למיפוי סביבתי
2.5	016815 פוטוגרמטריה ספרתית

ד. **אחד משני הקורסים הבאים:**

3.0	018824 כרטוגרפיה ספרתית
3.0	018817 עיבוד מידע גיאוגרפי-מרחבי

ה. לפחות 4 מקצועות נוספים ממקצועות המסלול.

ו. מקצועות בחירה

מקצועות בחירה נוספים להשלמת 28.0 נק' מתוך כלל המקצועות המוצעים במסלול, בפקולטה או במסגרת לימודי מוסמכים בטכניון.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי המיפוי והגיאואינפורמציה"

נושאי ההשתלמות: מדידות וגיאודזיה, מיפוי ממוחשב, מערכות מידע גיאוגרפיות, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק.

מקצועות קדם: ייקבעו בהתאם לרקע של המועמד, ומתוך רשימת מקצועות קדם הנמצאת במזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה. בוגרי תואר ראשון ארבע שנותי במדעי הטבע, או במדעי ההנדסה (לא גיאודזיה), יחויבו בהשלמת 12.0 נ"ז לפחות. בוגרי תואר ראשון תלת שנותי (לא גיאודזיה) יחויבו בהשלמת 32.0 נ"ז לפחות. בוגרי תואר ראשון תלת שנותי בגיאודזיה יחויבו בהשלמת 22.0 נ"ז לפחות. בנוסף, תחול חובת לימוד של מקצועות מתמטיים נדרשים, בהתאם לצורך.

הדרישות ללימודים בנתיב מחקר או בנתיב עבודת גמר (לאחר השלמת מקצועות הקדם) זהות לאלו המפורטות במסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה".

מסלולי הלימוד ב"יחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות"

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הידרודינמיקה ומשאבי מים)"

נושאי ההשתלמות: הידרודינמיקה, הידרוליקה, הידרולוגיה של נגר על-קרקעי ושל מי תהום, השקיה וניקוז, הנדסת חופים והנדסה ימית, איכות מים וזיהום מערכות מים, ניהול משאבי מים, הנדסת מאגרי נפט, אנרגיה ומעבר חום ומסה בבניינים ובסביבה, הנדסת רוחות.

מקצועות קדם:

014205	הידרוליקה	3.0
014211	מכניקת זורמים	3.0
014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2.5
014208	עיקרי תכן (הספקת מים)	2.5

וכן שני מקצועות מתוך הרשימה הבאה:

016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	2.5
016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	2.5
016206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0
016210	גלי מים	2.5

מקצועות חובה פקולטיים: שני מקצועות מתוך הרשימה.

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות: ארבעה מקצועות לפחות מהמגמה.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה וניהול משאבי מים"

נושאי ההשתלמות: ראה המגמה להידרודינמיקה ומשאבי מים.

מקצועות קדם: ראה המגמה להידרודינמיקה ומשאבי מים.

מקצועות חובה פקולטיים: שני מקצועות מתוך הרשימה.

מקצועות חובה בתחום: ארבעה מקצועות מהתחומים הבאים: הידרודינמיקה, הנדסה סביבתית, הנדסה חקלאית, בהתייעצות עם המנחה.

מסלולים לתארים:

"מגיסטר למדעים בהנדסה סביבתית"

(לבעלי תואר ראשון בהנדסה)

"מגיסטר למדעים במדעי איכות הסביבה"

(לבעלי תואר ראשון במדעים)

נושאי ההשתלמות: איכות מים, מניעת זיהום מקורות מים טבעיים, עקרונות וטכנולוגיה 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.

מקצועות קדם לבעלי תואר בהנדסה:

014315	יסודות הנדסת הסביבה	4.0
--------	---------------------	-----

וכן מקצועות נוספים, במידת הצורך, בהתאם לרקע של המועמד.

מקצועות קדם לבוגרי מסלול תלת-שנתי במדעים:

ייקבעו לפי הרקע של המועמד, מתוך רשימת מקצועות הקדם הנמצאת במזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה.

בוגרי פקולטות למדעי הטבע כגון: כימיה, פיסיקה, ביולוגיה, יחויבו בלפחות 24.0 נקודות השלמה מתוך הרשימה.

מקצועות בתחום:

יידרש לימוד של 20.0 נ"ז לימודי מוסמכים, וכן ביצוע עבודת מחקר או פרויקט הנדסי מתקדם בנתיב מחקר/פרויקט.

יידרש לימוד של 28.0 נ"ז לימודי מוסמכים וכן ביצוע עבודת גמר בנתיב עבודת גמר.

רשימת מקצועות החובה ומקצועות הבחירה מתעדכנת מדי שנה ומתפרסמת במזכירות לימודי מוסמכים של היחידה ל"הנדסת הסביבה, מים וחקלאות".

מסלול לתואר "מגיסטר להנדסה סביבתית"

(בנתיב ללא תזה בלבד, לבעלי תואר ראשון בהנדסה בלבד).

מקצועות קדם: ראה המגמה להנדסה סביבתית.

מקצועות חובה פקולטיים:

שני מקצועות מתוך הרשימה הנ"ל

6.0

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות:

019309	טיפול במים ובשפכים 1	3.0
019310	טיפול במים ובשפכים 2	3.0
019318	כימיה של הסביבה	3.0
019319	מיקרוביולוגיה של הסביבה	3.0
016302	זיהום אוויר	2.5
016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	2.5
016211	הידרולוגיה של נגר על-קרקעי	2.5
018310	סמינר מתקדם בנושאי סביבה ומים	5.0

מקצועות בחירה בתחום ההשתלמות: - שני מקצועות לפחות מתוך אחת הקבוצות שלהלן:

קבוצה א'

018309	פסולת מסוכנת	2.0
019311	מעבדה מתקדמת להנדסת הסביבה	2.0
019326	טיפול בפסולת מוצקת	2.0
019337	טיפול במים ושפכים בתעשייה	2.0
016329	הידרוביולוגיה	2.0

קבוצה ב'

016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	2.5
016204	תהליכי הסעת מזהמים באקוויפרים ושיקום	3.0
016212	הנדסת ניקוז	2.5

מערכות מים, יחסי מים-קרקע-צמח, פיסולוגיה של הצמח, בקרת אקלים בחממות, חקלאות מים. כימיה פיסיקלית של חרסיות קרקע, פיתוח דשנים, שטיפת טיוב ושיקום קרקעות מלוחות וטיובן, בעיות סביבתיות במערכת הקרקע, טיפול בשפכים ובפסולת מוצקה ויישומם בחקלאות, מניעת זיהום, אנרגיה ואנרגיה מתחדשת, מערכות אקולוגיות ושימור.

לימודים לתואר מגיסטר

למסלולי התארים:

"מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית"

ו-"מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית (מדעי המים, הקרקע והסביבה)"

(לבעלי תואר ראשון הנדסי ארבע-שנתי)

דרישות הלימוד

יידרשו לא פחות מ-20 נקודות לימוד, מתוכן לפחות 16 נקודות ברמת לימודי מוסמכים, וכן עבודת מחקר או פרויקט הנדסי. משתלם הבחור בנתיב עבודת גמר חייב לצבור 8 נקודות מוסמכים נוספות.

למסלולי התארים:

"מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה החקלאית"

ו-"מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה החקלאית (מדעי המים, הקרקע והסביבה)"

(לבעלי תואר ראשון תלת-שנתי)

דרישות הלימוד

משתלמים לתארים הנ"ל ידרשו ללמוד לפחות 20 נקודות השלמה מעבר לדרישות החלות על בוגרי מסלול הנדסי ארבע-שנתי

תנאי הקבלה

קבלת סטודנטים ללימודי מוסמכים כפופה לכללי בית הספר ללימודי מוסמכים (ממוצע תואר ראשון 75 לפחות). בוגרי תואר ראשון תלת שנתי יידרשו להשלים תחילה מקצועות מלימודי הסמכה. תלמידים עם ציון ממוצע תואר ראשון נמוך מ-80 יידרשו ללמוד קורסים בהיקף של כ-10 נקודות ולעבורם בממוצע של 80 (ולא פחות מ-75 במקצוע בודד) שיהיו מבחן קבלה. רשימה מדויקת של מקצועות ההשלמה תיקבע על ידי ועדת הקבלה הפקולטית ללימודי מוסמכים המטפלת במסלול.

לימודים לתואר "מגיסטר להנדסה" במסגרת התכנית הבין-יחידתית ל- ME כללי

ניתן לבחור התמחות בהנדסה חקלאית במסגרת התכנית הבין-יחידתית ל- ME כללי. פרטים נוספים בפרק על ME כללי בקטלוג זה.

לימודים לתואר דוקטור

תנאי קבלה

מלבד דרישות הקבלה המפורטות בתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים, עם הרשמתו יגיש המועמד לוועדה ללימודי מוסמכים בפקולטה הצעת מחקר מיקדמית - נייר עבודה (כחמישה עמודים) שהכין בהתייעצות עם המנחה המיועד. ההצעה תכלול: שם הנושא, רקע כללי הכולל סקירה קצרה על הידע העדכני בנושא, סקר ספרות מצומצם, מטרות המחקר, שיטות ביצוע, התרומה המדעית או ההנדסית של המחקר המוצע, רשימת מקורות עדכנית. חומר זה, יחד עם התעודות על הישגיו בתואר הראשון

016213	הנדסה הידראולית	2.5
019206	הנדסת מערכות משאבי מים 2	3.0
קבוצה ג'		
016303	מעבדה לאיכות האוויר	2.0
018308	מעבר חום ומסה בהנדסה סביבתית	2.0
019323	מטאורולוגיה של זיהום אוויר	2.0
019335	אירוסולים באטמוספירה	2.0
016336	בקרת זיהום אוויר	2.0

ומקצועות בחירה נוספים להשלמת 40.0 נקודות כנדרש מתוך מקצועות בתחום סביבה ומים, ומתוך מקצועות אחרים המוצעים

לימודי מוסמכים במסלול הנדסה חקלאית

מסלולים לתארים:

"מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית"

ו-"מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית (מדעי המים, הקרקע והסביבה)"

(לבעלי תואר ראשון הנדסי ארבע-שנתי)

וכן,

"מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה החקלאית"

ו-"מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה החקלאית (מדעי המים, הקרקע והסביבה)"

(לבעלי תואר ראשון תלת-שנתי)

(פירוט בהמשך).

לימודי מוסמכים במסלול להנדסה חקלאית מאפשרים השתלמות לקראת התארים מגיסטר ודוקטור. במהלך לימודיהם רוכשים המשתלמים ידע באמצעות מקצועות הלימוד, מתאמנים בשיטות מחקר ולומדים להעריך מידע, לנתח ולהציג. הכלים הנרכשים במהלך ההשתלמות תלויים בנושא המחקר ואופיו וכוללים, בין השאר, מידול וסימולציה, מדיות ובקרה, עיבוד תמונות אותיות/מידע וקבלת החלטות. תוצאות המחקר לתואר דוקטור אמורות להוסיף ידע מדעי או הנדסי מקורי ומשמעותי.

תחומי 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
- הנדסת חומרים ביולוגיים ומשאבים טבעיים
- אבטחת איכות תוצרת חקלאית וביולוגית
- מערכות אקולוגיות

נושאים לדוגמה:

מכניקה של קרקע, יחסי מכונה-קרקע, עבירות ורכב שדה, תכונות פיסיקליות של חומרים ביולוגיים, סיווג תוצרת חקלאית, אוטומציה ובקרה, חישה מרחוק, חיישנים ומדידות. זהו אוויר במערכות חקלאיות. פסיקה של הקרקע, תהליכי מעבר בסביבה נקבובית, השקיה, ניקוז, שימור הקרקע, מאגרי מים, בקרת

והשני, ישמשו לדיון בקבלת המועמד. במידת הצורך, ובהתאם לשיקולה של ועדת ל"מ הפקולטית, יוזמן המועמד לראיון קבלה. כמו כן, יוזמנו לראיון קבלה א. מועמדים אשר הישגיהם בתואר השני גבוהים ואולם, הישגיהם בתואר הראשון נמוכים יחסית (ממוצע מצטבר הנמוך מ-80.0) ב. מועמדים אשר סיימו השתלמותם במוסד אקדמי אחר.

דרישות הלימוד

קיימת דרישה ללימודים של לפחות 6.0 נקודות לימוד ברמת מוסמכים, וכן יוטלו על הסטודנט לימודים נוספים, לפי הצורך, בעת הקבלה או לאחר בחינת המועמדות. הדרישות לתואר דוקטור במסלול להנדסה חקלאית הן לפחות 10 נק' לימוד ברמת מוסמכים, וכן יוטלו על הסטודנט לימודים נוספים, לפי הצורך, בעת הקבלה או לאחר בחינת המועמדות.

במשך השתלמותו ייתן הדוקטורנט שתי הרצאות סמינריות: ההרצאה הראשונה תינתן לפני הגשת התיאור התמציתי לקראת בחינת המועמדות. ההרצאה השנייה תנתן לפני הגשת הצעת ועדת הבחנים (ע"י המנחה) לאישור ועדת ל"מ הפקולטית. שאר הדרישות, כמו הגשת תיאור תמציתי ועמידה בבחינת המועמדות, וכן הדרישה לשפה זרה - בהתאם לתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים. הגשת התיאור התמציתי (הצעת המחקר לקראת בחינת המועמדות) תיעשה על פי דף הנחיות הנמצא במזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים ראשית בפקולטה

טל' 04-8292565, פקס' 04-8293135

היחידה להנדסת מבנים וניהול הבניה

מזכירות ל"מ ביחידה:

טל' 04-8292322, פקס' 04-8295697

היחידה להנדסת תחבורה וגיאון-אינפורמציה

מזכירות ל"מ ביחידה:

טל' 04-8292366, פקס' 04-8295706

היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות

מזכירות ל"מ ביחידה:

טל' 04-8292623, פקס' 04-8228898

הנדסה חקלאית

טל' 04-8292343, פקס' 04-8295696

אתר הפקולטה להנדסה אזרחית:

<http://cee.technion.ac.il>

הפקולטה להנדסת מכונות

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
שפירא מיכאל

פרופסורים

אלטוס אלי
אליאס עזרא
בן-חיים יעקב
בר יוסף פנחס
גוטמן שאול
גרסמן גרשון
דגני דוד
הבר שמעון
הלוי יורם
זבירין יורם
עציון יצחק
פלמור זלמן
רובין מיילס
ריטל דניאל
שהם משה
שיצר אברהם
שפיטלני משה
שפירא מיכאל

פרופסורים חבריים

אורון אלכסנדר
אילתה דוד
בוכר יצחק
גוטליב עודד
זוסמן איל
זקסנהאוז מרים
חסמן ארז
מירקין לאוניד
פישר ענת
רימון אילון
תדמור אלעד

מרצים בכירים

גנדלמן אולג
ואן הוט רנה
וולף אלון
יריב אהוד
שוסר מיכאל
שילה דורון

פרופסורים אמריטי

אדלר דן
בודנר סול
בראון שמעון
גוטפינגר חיים
דיין יהושע
וולברג ג'ון
וייל רולנד
חצרוני גד
ירניצקי ישעיהו
ישי אורי
ליפשיץ יעקב
לנץ אהוד
סולן אלכסנדר
פסן דוד
רותם אסא
שביט ארתור
תירוש יהודה

חברי סגל גימלאים

בר אברהם
בנון אורי
וייס מנחם

מערכות (MEMS). בפקולטה להנדסת מכונות נלמד השילוב מחשב/מכונה: מנוע המכונות העתידי אשר יופעל באמצעות מחשב או רובוטים מבוקרי-מחשב שיפעלו באופן אוטונומי לא רק במפעלים אלא גם במשרדים ובתים פרטיים.

תכנית הלימודים בפקולטה להנדסת מכונות מקנה לבוגריה בסיס מוצק במדעי היסוד ובמקצועות ההנדסיים הדרושים ליישום הטכנולוגיות המתקדמות ביותר בתחומים הנ"ל.

לימודי הסמכה

הפקולטה להנדסת מכונות מציעה שתי תכניות לימודים ארבע שנתיות לתואר ראשון, התכניות מקנות את התארים הבאים: מוסמך למדעים בהנדסת מכונות ומוסמך למדעים בהנדסה ביו-מכנית

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, פיסיקה, כימיה ומחשבים. כמו כן לומד הסטודנט מקצועות יסוד הנדסיים בתחומים רבים וביניהם: ענפי המכניקה השונים, המדעים התרמיים, מדע החומרים, מערכות חשמל ובקרה.

בשלושת הסמסטרים האחרונים מתרכז הסטודנט בקבוצה של מקצועות התמחות בהתאם לבחירתו. הסטודנט יכול לבחור מתוך מגוון רחב של מקצועות המוצעים על ידי הפקולטה את אלה המעניינים אותו. יש לבחור במקצועות התמחות שידגימו, במידה רחבה ככל האפשר, את השימוש במקצועות הבסיסיים ללימודי ההנדסה.

נוסף ללימודים העיוניים, עובד הסטודנט במעבדות שונות ומשתמש במחשב לחישוב ולתכנון. כמו כן עליו לבצע פרויקטים בהם הוא נקרא ליישם ולשלב את לימודיו במקצועות השונים לשם תכנון מערכות ופתרון בעיות מעשיות בתנאים מציאותיים.

המסלול להנדסה ביו-מכנית*

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), המקנה תואר מהנדס, המנוהל בשיתוף עם הפקולטה להנדסה ביו-רפואית. המסלול מכשיר מהנדסים אשר בנוסף להתמחותם בהנדסת מכונות, מתעמקים במכניקה של מערכות ביולוגיות. המסלול מקנה ידע בהיבטים המדעיים - טכנולוגיים של מערכות מכניות, וכן בהיבטים הביולוגיים ובשילוב ביניהם ביישומים רפואיים. הרישום למסלול נעשה בעת הרישום לטכניון, אולם ניתן לעבור אליו גם במשך הלימודים בהתאם לכללי מעבר פקולטה.

נושאי התמחות בהנדסת מכונות:

אנרגיה: תכן מערכות אנרגיה הכוללות מתקנים לפיתוח מקורות אנרגיה (תאי דלק, אנרגית רוח, אנרגית שמש) ואמצעי הנעה (אמצעי תחבורה מתקדמים) וכן לשימוש באנרגיה ליישומים שונים כגון: הסעת זורמים והובלתם, החלפת חום, בקרת אקלים (קרור ומזוג אוויר) ובקרת זיהום אוויר, זרימה ומעבר חום ברפואה, זרימה ומעבר חום בהתקנים אלקטרוניים.

ברקים: תכנית מצויינות בהנדסת מכונות שמטרתה להכשיר את מובילי המחקר והפיתוח העתידיים של מערכת הבטחון. המתקבלים לתכנית מסיימים את כל דרישות הלימודים לתואר מוסמך ולתואר מגיסטר(תואר שני) במהלך 4 שנות הלימוד.

תאור היחידה

הנדסת מכונות עוסקת בפיתוח, תכנון וייצור מערכות שונות ומגוונות המהוות את התשתית לכל תעשייה מודרנית מפותחת. לשם כך נוקט המהנדס לידע והתנסות בתחומי המכניקה, תרמודינמיקה, תורת הזרימה, בקרה, רובטיקה ועוד, תוך שילוב מדעים בסיסיים עם יישומים הנדסיים. הפקולטה להנדסת מכונות היא התורמת העיקרית לרמתם הגבוהה של מהנדסי המכונות העוסקים בפיתוח ומחקר במדינת ישראל. את בוגרי הפקולטה ניתן למצוא בתפקידים הבכירים ביותר בתעשייה, במוסדות ממשלה ובמערכת הביטחון. בפקולטה לומדים השנה כאלף סטודנטים בלימודי הסמכה ומוסמכים. סגל הפקולטה כולל כ-35 חברי סגל אקדמי בכיר, וכן נספחים, סגל זוטא ועשרות מדענים-חוקרים.

מהנדס מכונות מתכנן מייצר, ומתחזק מערכות, החל ממבנים זעירים בגודל מיקרונים ועד כלי רכב, מטוסים, ספינות, רובוטים ומכונות ייצור. בהנדסת מכונות לומדים לתכנן תחנות כוח ההופכות אנרגיה האצורה בדלק לחשמל, ומערכות קירור המווסתות את האקלים בבניינים לרווחת האדם. כל תהליך ייצור בתעשייה המודרנית מבוצע על ידי מכונות. תכנון המכונות ושילובן במערך הייצור הוא מתפקידיו של מהנדס המכונות. בתעשיית ההיי-טק עוסקים מהנדסי מכונות בבעיות של תודות ומעבר חום בשבבים אלקטרוניים, בעיות הנדסה אופטית ומיקרו-

* בכפוף לאישור המלי"ג

ב. תוכנית הלימודים

5. תוכנית הלימודים מתוכננת לחמש שנים בשני שלבים. בשלב הראשון ילמד הסטודנט לקראת קבלת תואר ראשון, כאשר בסיום השנה הרביעית ללימודיו, או קודם לכן, הסטודנט יקבל תואר ראשון בכפוף לדרישות הגמר של הפקולטה להנדסת מכונות. בשלב השני, ילמד הסטודנט לקראת קבלת תואר שני, כאשר בסיום השנה החמישית ללימודיו, או קודם לכן, הסטודנט יקבל תואר שני (מגיסטר למדעים בהנדסת מכונות) בכפוף לדרישות הגמר של ביה"ס ללימודי מוסמכים. המשך לימודים לתואר שלישי יהיה כפוף לדרישות ביה"ס ללימודי מוסמכים.
6. תכנית לימודים אישית תיקבע על ידי ראש תוכנית "רעמים" בתיאום עם כל סטודנט.
7. סטודנט בתוכנית יבצע פרויקט מחקר שנתי אישי (בהיקף של 4 נקודות), שיהווה בסיס לנושא המחקר לתואר השני. נושא הפרויקט ותוכנית המחקר יאושרו ע"י מרכז לימודי מוסמכים בפקולטה להנדסת מכונות.
8. סטודנט שיתקבל לתוכנית יוכל לשמש כעוזר הוראה בשכר במהלך השנה הרביעית.
9. מובטחת לסטודנטים בתוכנית מלגת שכר לימוד, שתכסה חלק משכר הלימוד של השנה הרביעית. במהלך השנה החמישית יהיה זכאי הסטודנט לקבל מלגת שכר לימוד ומלגת קיום בכפוף לכללים של ביה"ס ללימודי מוסמכים.
10. כאשר יתחיל הסטודנט בשלב השני של התוכנית ויתקבל לביה"ס ללימודי מוסמכים יירשמו לזכותו הנקודות של קורסי המוסמכים שצבר בשלב הראשון (במידה וצבר מעל ל-157.5 בשלב הראשון בתוכנית).

ג. חזרה לתוכנית לימודים רגילה

11. סטודנט בתוכנית יוכל בכל שלב לחזור למסלול לימודים רגיל לתואר ראשון. כל הנקודות שצבר ואשר עומדות בדרישות לימודי ההסמכה של הפקולטה להנדסת מכונות, יוכרו לתואר הראשון.
 12. השתתפות בתוכנית מותנית בהצטיינות בלימודים (צבירה של לפחות 20 נקודות זכות לסמסטר, ממוצע מצטבר של לפחות 90). המשך לימודיו של סטודנט בתוכנית שלא יעמוד בדרישות אלו ידון בוועדת לימודי ההסמכה ותשקל הפסקת השתתפותו בתוכנית.
- במקרים בהם תופסק השתתפות הסטודנט בתוכנית, על הסטודנט לעמוד בדרישות הלימוד לתואר ראשון בפקולטה להנדסת מכונות (בתנאי וטרם השלים את הדרישות המאפשרות לו להיות זכאי לתואר ראשון במסגרת התוכנית). על הסטודנט יהיה להגיש סיכום של פרויקט המחקר שעשה לפי הדרישות של פרויקט גמר בתואר ראשון בלבד. ניתן יהיה להכיר בקורסים שנלמדו לתואר שני כקורסי בחירה לתואר ראשון.

פטורים להנדסאים

- הנדסאי בוגר בית-ספר להנדסאים המתחיל את לימודיו בטכניון תוך 5 שנים ממועד סיום לימודי ההנדסאי, יוכל לקבל זיכוי על סמך לימודיו והישגיו כדלקמן:
- א. סך כל נקודות הפטור לא יעלה על 36 נקודות.
 - ב. פטור יתקבל על סמך מקצועות בהם צוינו הסטודנט בתעודה מעל 80.

הנדסאי מכונות: זכאי לפטורים מתוך רשימת המקצועות הבאה:

נק'		
3.5	תהליכי ייצור	034030
2.0	מבוא לשרטוט הנדסי	034036
2.0	שרטוט הנדסי ממוחשב	034037 *
2.5	פרויקט תכן לייצר	034371
2.5	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	035026

הנדסה אופטית במכונות: פיתוח ומחקר של מערכות אופטיות מכניות מורכבות לייזרים ורכיבים אופטיים משולבים המותאמים לתעשיית ההיי-טק.

מכטרוניקה, רובוטיקה, בקרה מערכות דינמיות (רבידים): יצירת מערכות הפועלות על ידי שילוב ידע בסיסי בנושאי דינמיקה, תכן מערכות רובוטיות ומכניות. פיתוח מערכות ע"י חקירה ושילוב ידע בסיסי בנושאי קינמטיקה, דינמיקה, בקרה, חיישנים ומחשבים. תכנון ואנליזה של מערכות המשוב הדרושות בכל מערכת מתקדמת.

מכניקת חומרים ומיקרו מערכות: אנליזה מכנית ומניעת כשל במבנים גדולים וזעירים המעומסים ע"י עומסים מכניים, תרמיים, אלקטרו-מגנטיים, במצבים סטטיים ודינמיים.

תכן, ייצור, תיב"מ: פיתוח וייצור מוצרים חדשים בשילוב מערכות תכנון וייצור ממוחשבות. שיטות תכנון מנקודת ראות של חיי המוצר. מערכות ושיטות מידול וייצור מתקדמות כגון: הנדסה לאחר, מערכות אופטיות ומיקרו מערכות. מערכות ייצור גמישות ותהליכי ייצור כגון: הרכבה וייצור חלקים עיבוד מכני ופלסטי.

נושאים ייחודיים נוספים שניתן להתמחות בהם:

אמינות: ניתוח מערכות טכנולוגיות לצורך הערכת סיכונים וניטרול, תוך שילוב של היבטי תכן, ניהול ותכנון אסטרטגי.

ביו-מכניקה: פיתוח ותכן הנדסי של מוצרים בתחום התעשייה הביו-רפואית כגון: רכיבים מושתלים, איברים מלאכותיים, מכשור רפואי, רובוטיקה ברפואה.

הנדסה גרעינית: תכנון והפעלה של כורים גרעיניים, מדידות גרעיניות בתעשייה וברפואה.

הנדסה ימית: מחקר ופיתוח ותכן מכני של אניות ומבנים ימיים בתחומי התעבורה, תעשיית הביטחון, תעשיית הנפט הימי, חקלאות ימית ותעשיית הספורט והנופש הימי.

הנדסת פני שטח: מתן פתרון לבעיות חיכוך, בלאי וסיכה בהנדסת מכונות קלאסית ולבעיות מיקרו-טריבולוגיה במיקרו-מערכות.

מכניקה חישובית: פיתוח ושימוש מושכל בתוכנות מחשב לצורך הדמיה ממוחשבת ואנליזה חישובית של תהליכים עתירי ידע בתחומי ההנדסה (מכניקת זורמים ומוצקים, מעבר חום, תיב"מ ותכן).

מערכות מחשב: פיתוח תוכנות וחומרת מחשב במערכות הנדסיות. פורטים נוספים ניתן למצוא באתר הפקולטה באינטרנט:

<http://meeng.technion.ac.il>

תוכנית "רעמים" לסטודנטים מצטיינים בהנדסת מכונות

מטרת התוכנית היא קידום מהיר של סטודנטים מצטיינים בעלי פוטנציאל גבוה להשתלבות במחקר. התוכנית מיועדת לסטודנטים בסוף הסמסטר השלישי. הסטודנטים שיתקבלו למסלול יוכלו להשלים את לימודי התואר הראשון והשני בחמש שנות לימוד, או לחלופין להמשיך במסלול לימודים ישיר לתואר שלישי. סטודנטים בתוכנית יזכו בתמיכה כספית ובהנחייה אישית.

נוהל הלימודים בתוכנית**א. קבלה**

1. צבירה של 60 נקודות זכות לפחות לפי תוכנית הלימודים הממוצעת עד תום הסמסטר השלישי ללימודיהם.
2. ממוצע ציונים (מצטבר) של 90 לפחות.
3. הקבלה לתוכנית תיעשה דרך מזכירות לימודי ההסמכה ובאישור מרכז לימודי ההסמכה בפקולטה להנדסת מכונות.
4. וועדת לימודי ההסמכה תשקול בקשות של סטודנטים שלא עומדים באחד מהתנאים הנ"ל.

תוכנית לימודים

על הסטודנט לצבור 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	109.0 נק'
מגמה ראשית	26.0 נק'
מקצועות בחירה	12.5 נק'
חופשיות	10.0 נק'
סה"כ	157.5 נק'

על כל סטודנט לקחת פרויקט גמר בן שני סמסטרים.

סימני זיהוי לקטלוג:

ס'-במידה ויינתן באותה שנה, ילמד רק בסמסטר המסומן, יש לברר שינויים לא צפויים במזכירות הפקולטה.

נק'-נקודות

יש לברר במזכירות האם ניתן

מקצועות החובה - שיבוץ מומלץ לפי סמסטרים

תכנית הלימודים במגמות המורחבות (תכן מורחב - "ברקים" והנדסה אופטית) שונה החל מהסמסטר הראשון כמפורט בתכניות המגמות הללו.

ה	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 1
2	1	-	3	(2.5)	מבוא יצירתי להנד' מכונ' (בחירה) 035026
4	2	-	-	5.0	חדו"א 1מ' 104010
4	2	-	-	5.0	אלגברה 1 מ' 104016
2	2	3	-	3.5	כימיה כללית + מעבדה 125011
2	2	-	-	4.0	מבוא למחשב 234111
					או 234112
4	-	-	-	3.0	אנגלית טכנית 324012
18	9	3	3	20.5	
				(23.0)	

ה	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 2
2	-	2	-	2.0	מבוא לשרטוט הנדסי 034036
3	2	-	-	4.0	מכניקת מוצקים 1 034028
4	2	-	-	5.0	חדו"א 2מ' 104011
2	1	-	-	2.5	פיסיקה 1 114051
2	1	-	-	2.5	משו' דיפר' רגילות/ח 104131
2	2	1	-	3.5	מבוא להנדסת חומרים מ' 314533
				1.0	חינוך גופני
15	8	3	-	20.5	

ה	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	-	4.0	מכניקת מוצקים 2 034029
2	1	-	-	3.5	תהליכי ייצור 034030
2	2	-	-	3.0	אנליזה נומרית מ' 034033
3	2	-	-	4.0	תרמודינמיקה 1 034035
2	1	-	-	2.5	מד"ח ח' 104218
3	1	-	-	3.5	פיסיקה 2 114052
15	9	-	-	20.5	

ה	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
2	2	-	-	2.0	שרטוט הנדסי ממוחשב 034037
4	2	-	-	5.0	דינמיקה 034010
3	2	-	-	4.0	תורת הזרימה 1 034013
2	2	-	-	3.0	תכן מכני 1 034015
3	2	-	-	4.0	מערכות ליניאריות 034032
3	-	-	-	3.0	פיסיקה 3 114053
17	10	-	-	21.0	

ה	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	-	2.5	מעבר חום 034014
2	2	-	-	3.0	מבוא לבקרה 034040
2	1	-	-	2.5	מבוא למכטרוניקה 034022
1	-	-	2	2.5	פרוייקט תכן לייצור 034371
3	-	2	-	3.5	מבוא להתסברות וסטטיסטיקה 094480
-	-	3	-	1.5	מעב' לפיסיקה 1 (ניתן להקדים) 114081
10	3	5	2	15.5	

נק'	מבוא למחשב מכונות	234102 /
4.0		234112
16.5	סה"כ	

** בחירה חופשית
* מותנה בכך שהסטודנט למד שרטוט ממוחשב
** מותנה בצבירה של 60 נקודות ובתנאי שהסטודנט במצב אקדמי תקין

בנוסף יוכל הסטודנט להגיש בקשת פטור ממקצועות בחירה פקולטיים מסוימים לאחר צבירה של 60 נק' (לא כולל הפטורים שקבל) ובתנאי שהינו במצב אקדמי תקין.

הנדסאי אלקטרוניקה זכאי לפטורים מתוך רשימת המקצועות הבאה:

034022	מבוא למכטרוניקה	2.5
034034	הנע חשמלי	2.5
114082	מעבדה לפיסיקה 2	1.5
234102 או 234112	מבוא למחשב מכונות	4.0
	בחירה חופשית	2.0
	סה"כ	12.5

* בחירה חופשית
* מערכות ספרתיות 044145
* תכן לוגי 234262

* מותנה בצבירה של 60 נק' (לא כולל הפטורים שקבל) ובתנאי שהסטודנט במצב אקדמי תקין.

הנדסאי ממגמה טכנולוגית אחרת: באופן פרטני על בסיס בקשת פטור למקצועות מהרשימה הנ"ל וסה"כ לא יותר מ - 12.5 נק'.

* בחירה חופשית
* מותנה בצבירה של 60 נק' (לא כולל הפטורים שקבל) ובתנאי שהסטודנט במצב אקדמי תקין.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על-יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכנויות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".



סמסטר 6

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	2.5
2	1	-	-	2.5
1.5	-	2	-	2.0
-	-	3	-	1.5
-	-	-	-	1.0
5.5	2	5	-	9.5

סמסטר 7

034039	מעבדה בשיטות ניסוי	-	-	4	-	1.5
034...	פרויקט	-	-	-	-	2.0

סמסטר 8

034...	פרויקט	-	-	-	-	2.0
--------	--------	---	---	---	---	-----

כל סטודנט חייב לבחור מגמה ראשית בהיקף של 26 נק' ומקצועות בחירה בהיקף של 12.5 נק' מתוך מגמות ראשיות ו/או מתוך סל מקצועות הבחירה. סל זה כולל את מקצועות המגמות הראשיות ואת מקצועות התחומים המשניים.

מגמות ראשיות¹

הנדסה אופטית במכונות
תכן מוגברת ו"ברקים"
אנרגיה²
מכניקת חומרים ומיקרומערכות²
רפדים (רובוטיקה, בקרה, מערכות דינמיות, מכטרוניקה)
תכן ייצור ותיב"ס²

הערה:

1. במספר מגמות תחול הגבלה על מספר הנרשמים. זאת בגלל מגבלות מקום במקצועות בחירה/חובה מסוימים (בגלל אילוצים כגון: מעבדה/סדנה או פרויקט הצמודים למקצוע, או אילוצים אחרים).
2. היקף הלימודים הנדרש במגמה הוא 26.0 נקודות.

להלן פירוט תכניות הלימודים השונות במגמות המוצעות בפקולטה:

מגמת תכן מוגברת ומגמת "ברקים"
גם לעתודאים מצטיינים

מטרת המגמה היא להכשיר מהנדסי פיתוח ברמה גבוהה, תוך רכישת ידע מדעי-טכנולוגי במגוון הרחב של תחומי הנדסת מכונות וכן העשרת מקצועות היסוד המדעיים ומקצועות תכן. המגמה מיועדת לסטודנטים מצטיינים ופתוחה גם לעתודאים מצטיינים במסגרת מגמת "ברקים". היא מאפשרת לסיים תוך ארבע שנים את הלימודים לתואר ראשון וכן מקצועות לימודי מוסמכים לקראת תואר M.Sc. הערות:

13. תוכנית הלימודים במגמה מתחילה מהסמסטר השני.
14. קבלה למגמה תאפשר רק לסטודנטים מצטיינים אשר למדו לפי תכנית הלימודים במגמה וצברו לפחות 40 נקודות ועד כ-60 נק'. המשך הלימודים במגמה דורש התמדה בהצטיינות בכל תקופת הלימודים.
15. דין מגמה זו כדין מגמה ראשית.
16. מקצועות בחירה יילמדו החל מסמסטר 5 ומקצועות מוסמכים בסמסטרים 7-8.
17. בהתאם לנוהל הקיים, יוכרו מקצועות לימודי מוסמכים רק לאחר שהסטודנט יתקבל לבי"ס ללימודי מוסמכים עפ"י הקריטריונים המקובלים.

על הסטודנט לצבור לתואר ראשון 157.5 נקודות לפי הפירוט בא:

נק'
115.0
16.0
16.5
10.0
157.5

חובה במגמה

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	3	(2.5)
4	2	-	-	5.0
2	2	-	-	4.0
4	2	-	-	5.0
2	2	-	3	3.5
4	-	-	-	3.0
18	9	3	3	23.0

סמסטר 1

035026	מבוא יצירתי להנד' מכונ' (בחירה)	2	1	-	3	(2.5)
104010	חדו"א 1 מ'	4	2	-	-	5.0
234111	מבוא למחשב	2	2	-	-	4.0
234112	או	2	2	-	-	4.0
104016	אלגברה 1 מ'	4	2	-	-	5.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	2	2	-	3	3.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	-	3.0
16	8	3	3	-	-	21.5

סמסטר 2

034036	מבוא לשרטוט הנדסי	2	-	2	-	2.0
034028	מכניקת מוצקים 1	3	-	2	-	4.0
104011	חדו"א 2 מ'	4	-	2	-	5.0
104131	משו' דיפר' רגילות/ח	2	-	1	-	2.5
114071	פיסיקה 1 מ'	3	-	1	-	3.5
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'	2	2	1	-	3.5
1.0	חינוך גופני	-	-	-	-	1.0
12	8	3	-	-	-	21.5

סמסטר 3

034029	מכניקת מוצקים 2	3	-	2	-	4.0
034030	תהליכי ייצור	2	-	1	-	3.5
034033	אנליזה נומרית מ'	2	-	2	-	3.0
034035	תרמודינמיקה 1	3	-	2	-	4.0
104218	מד"ח ח'	2	-	1	-	2.5
114075	פיסיקה 2 ממי'	-	-	-	3	1.5
114081	מעב' לפיסיקה 1	-	-	-	-	1.5
12	8	3	-	-	-	23.5

סמסטר 4

034037	שרטוט הנדסי ממוחשב	2	-	2	-	2.0
034010	דינמיקה	4	-	2	-	5.0
034013	תורת הזרימה 1	3	-	2	-	4.0
034015	תכן מכני 1	2	-	2	-	3.0
034032	מערכות לינאריות	3	-	2	-	4.0
114073	פיסיקה 3 ח'	3	-	1	-	3.5
114082	מעב' לפיסיקה 2	-	-	-	3	1.5
17	11	3	-	-	-	23.0

סמסטר 5

034014	מעבר חום	2	-	1	-	2.5
034016	תכן מכני 2	2	-	2	-	(1) 3.0
034040	מבוא לבקרה	2	-	2	-	3.0
034022	מבוא למכטרוניקה	2	-	1	-	2.5
034371	פרויקט תכן לייצור	1	-	-	2	2.5
035042	מבוא לתורת התכן	2	-	1	-	(1) 3.0
094480	מבוא להתסברות וסטטיסטיקה	3	-	2	-	3.5
12	5	2	-	-	-	20.0

סמסטר 6

014603	כלכלה הנדסית	2	-	1	-	2.5
034018	פרו' תכן מכני 2	-	-	-	3	(1) 2.0
034034	הנע חשמלי	2	-	1	-	2.5
034038	מבוא לשיטות ניסוי	2	-	2	-	2.0
034.....	פרויקט גמר 1	-	-	-	-	2.0
034.....	מקצוע צמוד לפרויקט גמר (אם דרוש)	-	-	-	-	(2.5)

מגמת הנדסה אופטית במכונות

מספר המקומות במגמה מוגבל. קבלה למגמה תאפשר רק לסטודנטים מצטיינים אשר למדו לפי תכנית הלימודים במגמה וצברו לפחות 40 נקודות ועד כ-60 נקודות. יש להרשם במזכירות לימודי הסמכה בפקולטה לאחר צבירת 40 נקודות. המשך הלימודים במגמה דורש התמדה בהצטיינות.

בתכנית הלימודים במגמה, נלמדים מקצועות חובה הייחודיים למגמה ומקצועות מורחבים. (אלה ואלה בכתב נטוי)

על הסטודנט לצבור 157.5 נק' בהתאם לפרוט הבא :

מקצועות חובה פקולטיים	112.0 נק'
מקצועות חובה במגמה	25.5 (25.0) נק'
בחירה במגמה	10.0 (10.5) נק'
בחירה חופשית	10.0 נק'
	157.5 נק'

חובה במגמה

ה	ת'	מ'	פ'	נק'
1	2	1	-	3 (2.5)
4	2	-	-	5.0
4	2	-	-	5.0
2	2	3	-	3.5
2	2	-	-	4.0
4	-	-	-	3.0
18	9	3	3	20.5 (23.0)

סמסטר 2

034036	מבוא לשרטוט הנדסי	2	-	2	2.0
034028	מכניקת מוצקים 1	3	-	2	4.0
104011	חדו"א 2	4	-	2	5.0
104131	משו" דיפר' רגילות/ח	2	-	1	2.5
114071	פיסיקה 1	3	-	1	3.5
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'	2	1	2	3.5
	חינוך גופני				1.0
16	8	3	-	21.5	

סמסטר 3

034035	תרמודינמיקה 1	3	-	2	4.0
034029	מכניקת מוצקים 2	3	-	2	4.0
034030	תהליכי ייצור	2	-	1	3.5
034033	אנליזה נומרית	2	-	2	3.0
104218	מד"ח ח'	2	-	1	2.5
114075	פיסיקה 2 מ'				5.0
12	8	-	-	22.0	

סמסטר 4

034037	שרטוט הנדסי ממוחשב	2	-	2	2.0
034010	דינמיקה	4	-	2	5.0
034013	תורת הזרימה 1	3	-	2	4.0
034032	מערכות לינאריות	3	-	2	4.0
104215	פונקציות מרוכבות	4	-	1	2.5
114073	פיסיקה 3 ח'	3	-	1	3.5
19	10	-	-	21.0	

סמסטר 5

034014	מעבר חום	2	-	1	2.5
034015	תכן מכני 1	2	-	2	3.0
034040	מבוא לבקרה	2	-	2	3.0
034022	מבוא למכטרוניקה	2	-	1	2.5
094480	מבוא להתסברות וסטטיסטיקה	3	-	2	3.5
104214	טוריי פורייה	2	-	1	2.5
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	-	1	4.0
	אז: שדות אלקטרומגנטי (044140)	2	-	2	(3.5)
	(באישור הפקולטה להנד' חשמל)				
17	10	-	-	21.0 (20.5)	

ה	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	2.5
2	2	-	6	3.0
3	-	-	-	3.0
13	5	2	3	15.0
(17.5)				

חינוך גופני

אחד מתוך שלושה:

035013	שיטות מספריות בהנ. מכונות
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנד'
036015	שיטות אלמנטים סופיים 1

סמסטר 7

034.....	פרויקט גמר 2
034039	מעבדה בשיטות ניסוי
036001	שיטות אנליטיות 1
2.0	(2)
-	-
3	-
3	-
6.5	-

מקצועות בחירה מצומצמת
יש לבחור לפחות שלשה מקצועות מהרשימה

(ניתן לבחור מקצועות אחרים שאינם ברשימה באישור יועץ המגמה)

034011	תורת הרטט	2.5
035035	זרימה 2	2.5
035003	מערכות תיב"ס 1	3.0
035018	מבוא לאמינות	2.5
035043	מבוא לתורת האלסטיות	3.0
035033	מבוא למערי' משולבות חיישנים	3.0
035034	כשל חומרים	2.5
035060	הידרוסטטיקה של אניות	2.5
035061	הידרודינמיקה של אניות	3.0
035124	אנליזה תהליכי עבוד	2.5
035146	מנועי שריפה פנימית	2.5
035188	תורת הבקרה	3.5
084311	אווירודינמיקה בלתי דחיסה	3.5
084312	אווירודינמיקה דחיסה (קדם: 084311)	2.5
084220	מכניקת טייס 1 (קדם: 084312)	2.5
084221	מכניקת טייס 2	2.5
084401	אמצעי הנעה-מנועי סילון	3.0
084511	יסודות המבנה האווירונטי	3.0

(1) חובה במגמה.

(2) ניתן לבחור כל פרויקט מרשימת הפרוייקטים הפקולטית.

סמסטר 6

נק'	ה	ת'	מ'	פ'	נק'
2.5	2	1	-	-	014603 כלכלה הנדסית
2.5	1.5	-	2	-	034038 מבוא לשיטות ניסוי
3.0	2	1	-	-	034034 הנע חשמלי
3.0	1	-	-	2	034371 פר' תכן ליצור
3.0	-	-	3	-	114081 מעבדה לפיסיקה 1
2.5	3	1	-	-	114210 אופטיקה
3.0	9.5	3	5	2	
3.0					
3.0					
2.5					
3.0					

סמסטר 7

034039	מעבדה בשיטות ניסוי	-	-	4	-	1.5
034373	פרוייקט בהנדסה אופטית 1	-	-	1	2	2.0
035187	מערכות אופטיות 1	2	1	-	-	2.5
035194	תכן אופטומכני א' 035195 תכן מער' ליזר	2	1	-	-	2.5
035198	אופטיקה ליניארית וישומים 1	2	1	-	-	2.5
114082	מעב' לפיסיקה 2 (ניתן להקדים)	-	-	3	-	1.5
		6	3	8	2	12.5

סמסטר 8

034374	פרוייקט בהנדסה אופטית 2	-	-	1	2	2.0
036055	אופטיקה ליניארית וישומים 2	2	1	-	-	2.5
	חינוך גופני	2	1	1	1	1.0
		2	1	1	2	5.5

מקצועות בחירה

4-5 מקצועות בחירה :

א. הנדסה מורחב – מקצועות מתוך המגמות הראשיות ו/או סל מקצועות הבחירה.

ב. פיסיקה מורחב – מקצועות מתוך רשימת מקצועות הנדסה אופטית/פיסיקה מומלצים.

מגמת רבדים

(רובוטיקה, בקרה, מערכות דינמיות, מכטרוניקה)

חובה במגמה	
035001	מבוא לרובוטיקה
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים
035188	תורת הבקרה
לפחות שני מקצועות מן הרשימה	
034011	תורת הרטט
035036	תכן מערכות בקרה
035039	עבוד אותות
036005	דינמיקה אנליטית
036026	קינמ. דינמיקה ובקרה של רובוטים
036050	בקרה לא ליניארית
פרוייקט שנתי אחד מהרשימה	
034339/40	פרוייקט ברובוטיקה 1/2
034349/50	פרוייקט מכטרוניקה 1/2
034361/2	פרוייקט בבקרה 1/2

מבוססי מעבדה – לפחות אחד מהרשימה

035032	מוצרים מבוססי מיקרו-מעבד מ'
034401	מעבדה לרובוטיקה
034406	מעבדה לבקרה
20.5-22	

בחירה במגמה

035008	אוטומציה תעשייתית
035010	קינמטיקה של מכניזמים
035021	התקנים מיקרומכניים
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית
035040	הנדסת מיקרומערכות
035041	מכניקת מיקרומערכות
035042	מבוא לתורת התכן
036007	תנודות במבנים
036012	מערכות בקרה ליניאריות
036013	אופטימיזציה של תהליכים
036024	מערכות מחשב בבקרה +

רשימת מקצועות אופטיים מומלצים

035195	תכן מערכות לייזרים	2	1	-	-	2.5
035194	תכן אופטומכני	2	1	-	-	2.5
036019	מערכות אופטיות 2	3	-	-	-	2.5
114203	תורת הקוונטים 1					4.0
116003	פיסיקה של לייזרים					2.5

מגמת אנרגיה

חובה במגמה

035035	תורת הזרימה 2	2.5
035091	תרמודינמיקה 2	3.5
	מקצוע תכן + פר' 1	4.5
	מקצוע תכן + פר' 2	4.5
		15.0

לפחות שניים מהרשימה

אחד מהשלשה:

035013	שיטות מספריות בהנ' מכונות	2.5
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
036015	שיטות אלמנטים סופיים 1	3.0

אחד מהשלשה:

036001	שיטות אנליטיות 1	2.5
036009	מעבר חום ומסה	3.0
036061	מערכות זורם-חלקיקים	3.0

בחירה במגמה

034410	מעב. מתקדמת לאנרגיה	2.5
034411	מעב. מתקדמת למנועי שריפה	2.5
035023	קרור ונהול תרמי של רכיבים אלק'	2.5
035033	מבוא למער' משולבות חיישנים	3.0
035092	תכנון תרמו-הידראולי של כורים גרעיניים	2.5
035141	מתקני כוח וחום	2.5
035146	מנועי שריפה פנימית	2.5

מגמת תכן ייצור ותיב"ס

נק'	חובה במגמה	נק'
3.0	035003 מערכות תיב"ס 1	2.5
3.0	035042 מבוא לתורת התכן	2.5
2.5	035124 אנליזת תהליכי עיבוד	3.0
	לפחות שניים מהרשימה	3.0
2.5	034011 תורת הרטט	3.0
3.0	034016 תכן מכני 2	3.0
2.5	035018 מבוא לאמינות	2.5
3.0	035022 אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	
2.5	035034 כשל חומרים	
2.5	035123 מבוא למערכות ייצור 1	
2.5	036020 גיאומטריה חישובית 1	

נק'

2.5

2.5

3.0

3.0

3.0

3.0

3.0

3.0

2.5

מגמת מכניקת חומרים ומיקרומערכות

חובה במגמה

4.0	034011 תורת הרטט *	2.5
4.0	034363 פרויקט במכניקה 1 (חורף)	2.0
4.0	034364 פרויקט במכניקה 2 (אביב)	2.0
	035043 מבוא לתורת האלסטיות *	3.0
	035034 כשל חומרים *	2.5
	035041 מכניקת מיקרומערכות *	3.5
	אחד מתוך השניים:	
	035022 אלמנטים סופיים לאנליזה הנד' *	3.0
	036015 שיטות אלמנטים סופיים 1	3.0
20-21		18.5

* המקצוע ינתן רק פעם בשנה

מומלץ ללמוד את המקצוע "פרקים באלסטיות" או לפני או במקביל

בחירה במגמה (אין חובה לבחור בתחום אחד בלבד)

בתחום מכניקה

2.0	034018 פרויקט תכן מכני 2	2.5
3.0	034205 תכן מער' הדראוליות ופנאומטיות 1	2.5
3.0	034206 תכן מער' הדראוליות ופנאומטיות 2	2.5
2.5	035001 מבוא לרובוטקה	2.5
2.5	035006 בקרת מחשב למערכות ייצור	2.5
2.5	035008 אוטומציה תעשייתית	2.5
2.5	035010 קינמטיקה של מכניזמים	2.5
2.5	035013 שיטות מספריות בהנד' מכונות 1	2.5
3.0	035021 התקנים מיקרו-מכנים	3.0
2.5	035023 קרור וניהול תרמי של רכיבים	3.0
2.5	035024 טריבולוגיה שימושית	3.0
3.0	035043 מבוא לתורת האלסטיות	3.0
3.0	035032 תכן מוצרים מבוססי מיקרומעבד מ	3.0
3.0	035033 מבוא למערכות משולבות חיישנים	3.0
2.5	035062 אנליזה של מבנים	3.0
3.5	035188 תורת הבקרה	3.0
2.5	035197 מבוא לתכן מכני של מערכות אלקטרו.	3.0
3.0	036004 מכניקת השבר	3.0
3.0	036014 עיבודים פלסטיים של מתכות	3.0
2.5	036029 מבוא למערכות ייצור 2	3.0
3.0	036031 טריבולוגיה עיונית	3.0
2.5	036045 גיאומטריה חישובית ומודלים בתיב"ס 2	3.0
2.5	036049 רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	
3.0	036062 מכניקת מגע	

* פרויקטי תכן

4.0	034305/6 פרויקט תכן מערכות הידראוליות ופנאומטיות 1/2
6.0	034353/4 פרויקט תכן מוצר חדש 1/2

3.0

3.0

2.5

2.5

2.5

2.5

בתחום חומרים

036060	מידול מרובה סקאלות
036065	אלקטרו ומגנטו מכניקה
314309	תהליכי יצור ועיבוד חומרים
314310	בחירת חומרים
314311	חומרים קרמיים
314312	חומרים פלסטיים

בתחום מיקרומערכות

035021	התקנים מיקרו מכניים
035023	קרור וניהול תרמי של רכיבים
035033	מבוא למער' משולבות חיישנים
035040	הנדסת מיקרומערכות
036058	מיקרומכניקת מוצקים 1
035062	אנליזה של מבנים
086901	מערכות מבנים נבונים
315038	חומרים מיקרואלקטרומכניים

הנדסת פני השטח

נק'		
2.0	פרוייקט מערכות טריבולוגיות 1	034351
2.0	פרוייקט מערכות טריבולוגיות 2	034352
2.5	טריבולוגיה שימושית	035024
3.0	תורת הסיכה ההידרודינמית	036010
3.0	טריבולוגיה עיונית	036031
3.0	תופעות מעבר בפן ביני	036038
3.0	מכניקת מגע	036062
2.0	תופעות שטח וקולואידים	056166
2.5	תהליכי גימור וציפויים	315017

מכניקה חישובית

2.5	שיטות מספריות בהנ' מכונות 1	035013
3.0	אלמנטים סופיים לאנליזה הנד'	035022
2.5	שיטות מספריות 2	035014
2.5	שימוש המחשב בתורת הזרימה	035189
2.5	שיטות וריאציוניות בהנדסת מכונות	035190
3.0	שיטות אלמנטים סופיים 1	036015
3.0	שיטות אלמנטים סופיים 2	036016

מערכות דינמיות

2.5	תורת הרטט	034011
3.0	שיטות אלמנטים סופיים 1	036015
3.0	עבוד אותות	035039
3.0	דינמיקה אנליטית	036005
3.0	מידול וזהוי של מערכות תונדות	036036
2.5	דינמיקה של מכונות מסתובבות	036042
3.0	שיערוך ובקרת תהליכים אקראיים	036047
2.5	רטט לא לניארי	036048

מערכות מכניות לטכנולוגיה עילית

2.5	קרור ונהול תרמי של רכיבים אלק'	035023
2.5	מבוא לתכן מכני של מער' אלקטר'	035197
3.0	תכן ויצור של התקנים מיקרו- מכנ.	035021
2.5	הנדסת מיקרו מערכות	035040
3.5	מכניקת מיקרומערכות	035041
3.0	תכן מוצרים עתירי ידע 1	034207
2.5	תכן אופטומכני	035194
2.5	תכן לייזרים ומערכות לייזר	035195
2.5	תהליכי חיבור של חומרים	314316
2.0	חומרים למערכות מיקרו-אלק.	315028
2.5	תכונות חומרים אלקטרוניים	315030

מחשב

חומרה

3.0	מערכות ספרתיות	044145
3.0	תכן לוגי ומבוא למחשבים	044262
3.0	תכן לוגי	234262
3.0	ארגון ותכנות המחשב	234118

תוכנה

3.0	מבוא לתכנות מערכות	234122
3.0	הנדסת תכנה	094220
2.5	שימוש מבני נתונים - או	035015
3.0	מבני נתונים 1	234218
3.0	קומבינטוריקה למדעי המחשב	234141
3.0	אלגוריתמים 1	234247
3.0	שפות תכנות	234319
3.0	מבוא לרשתות מחשבים	236334
3.0	תכנות מונחה עצמים	236703

מקצועות בחירה

כל סטודנט חייב לבחור 13 נק' מקצועות בחירה מתוך המגמות הראשיות ו/או מתוך רשימת המקצועות הבאים :

נק'		
2.5	מבוא יצירתי של הנדסת מכונות	035026

אמינות, איכות וניהול

2.5	מבוא לאמינות של מע' מכניות	035018
3.0	הערכת סיכונים במערכות	036057
2.5	ניהול פרויקטים	014931
2.5	מבוא לניהול פיננסי	094564
3.5	חשבונאות פיננסית וניהולית	094821
3.5	תכנון פרויקטים וניהולם	095140
2.0	סיכוני פער-ידע בפרויקטים	096131

ביו-מכניקה

הערה: מומלץ לסטודנטים הבוחרים בסל מקצועות זה ללמוד לפחות אחד ממקצועות מדעי החיים הבאים:

2.0	מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית ומקרוסקופית	274001
3.0	ביופיסיקה ונורופיסיולוגיה למהנדסים	276010
3.0	פיזיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים	276011
2.5	יסודות הביוכימיה ונאיומולוגיה	134067

ניתן לבחור אחד או שניים מהמקצועות הבאים:

3.0	נושאים בביוולוגיה מודרנית	134127
2.5	מבוא לתהליכים ביולוגיים	336004

2.5	מבוא לביומכניקה: שלד, שריר, תנועה	334018
2.0	ביו-חומרים	336401
3.5	תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות	336403
2.5	עקרונות הדמיה ברפואה	336502
2.5	ביומכניקה שיקומית	336506
2.5	אדם ומכונה בשיקום ניידות	336514
2.5	שתלים אורטופדיים ותחליפי רקמה	336520

הנדסה גרעינית

2.5	תכנון תרמו-הידראולי של כורים גרעיניים	035092
2.5	כורים גרעיניים	035150
2.5	קרינה גרעינית	035151
2.5	מעבדה להנדסה גרעינית	034416
2.5	תחנות כוח גרעיניות	035093

הנדסה ימית

2.5	תורת הרטט	034011
2.5	פרוייקט אדריכלות ימית 1	034311
2.5	הידרוסטטיקה של אניות	035060
3.0	הידרודינמיקה של אניות	035061
2.5	אדריכלות ימית 1	035063
2.5	דינמיקה של מבנים ימיים	036027
2.5	גלי מים	016210
2.5	אוקיינוגרפיה הנדסית	016208

תוכנית הלימודים במסלול להנדסה ביו-מכנית

על הסטודנט לצבור לתואר ראשון 161.0 נקודות לפי הפירוט בא:

נק'	
119.0	מקצועות חובה פקולטיים
20.0	מקצועות ליבה
12.0	מקצועות סל הבחירה
10.0	בחירה חופשית
161.0	

חובה במגמה	
סמסטר 1	
5.5	104012 חדו"א 1 ת'
5.0	104016 אלגברה 1 מ'
5.0	או
5.0	104167 אלגברה א'
3.5	125011 כימיה כללית + מעבדה
4.0	234111 מבוא למדעי המחשב
4.0	או
4.0	234112 מבוא למחשב – שפת סי
3.0	324012 אנגלית טכנית
21.0	

סמסטר 2	
2.0	034036 מבוא לשרטוט הנדסי
5.0	104014 חדו"א 2 ת'
2.5	104135 מד"ר ת'
2.5	114051 פיסיקה 1
3.0	134058 ביולוגיה 1
2.5	124801 כימיה אורגנית ב'
3.5	314533 מבוא להנדסת חומרים מ'1
1.0	חינוך גופני
22.0	

סמסטר 3	
4.0	034028 מכניקת מוצקים 1
4.0	034035 תרמודינמיקה 1
2.5	104220 מד"ח ת'
3.5	114052 פיסיקה 2
1.0	114032 מעב' לפיסיקה ח1
2.0	274001 מבוא לאנטומיה מיקרו. ומאקרו.
2.5	134067 יסודות הביוכימיה והאנזימולוגיה
19.5	

סמסטר 4	
4.0	034029 מכניקת מוצקים 2
2.0	034037 שרטוט הנדסי ממוחשב
4.0	034032 מערכות לינאריות מ'
3.0	276010 ביופיסיקה ונוירופיסיקה למהנד.
4.0	335334 מבוא לביומכניקה של התנועה
17.0	

סמסטר 5	
3.0	034040 מבוא לבקרה
3.0	034033 אנליזה נומרית מ'
3.5	094480 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
3.0	276011 פיזיולוגיה של מע' הגוף למהנדסים
4.0	334009 מכניקת זורמים ביולוגיים
2.5	336022 מתא לרקמה
19.0	

המסלול להנדסה ביו-מכנית

מטרת המסלול המשותף להנדסת מכונות והנדסה ביורפואית היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון בה יוכשרו מהנדסי מחקר ופיתוח, תוך רכישת ידע מדעי-טכנולוגי במגוון הרחב של תחומי הנדסת מכונות והנדסה ביורפואית.

התכנית פועלת כמסגרת לימודית משותפת לפקולטה להנדסת למכונות ולפקולטה להנדסה ביו-רפואית, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפיפות מלאה לשתי היחידות ביחד. התכנית אינה מהווה יחידה אקדמית והפעלתה מתבצעת ע"י ראשי שתי יחידות האם.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התוכנית את התואר " מוסמך למדעים בהנדסה ביו-מכנית".

קבלת סטודנטים

1. לתוכנית יתקבלו סטודנטים על פי סכם הקבלה לטכניון של המסלול. סטודנטים אלה יהיו רשומים למסלול המשותף. עם הקבלה למסלול, יציין כל מועמד את פקולטת האם אליה ירצה להשתייך.
2. מעבר לקבלה זו על פי סכם, סטודנטים משתי יחידות האם יוכלו לבקש לעבור למסלול במהלך לימודיהם. הטיפול בבקשות אלו יהיה לפי נוהל "מעבר פקולטה", והקבלה תהיה תלויה ברמת ההשגים האקדמיים של המבקש, ובמספר המקומות הפנויים במסלול. בקשות אלו יטופלו בועדה המורכבת מסגני דיקנים להוראה משתי פקולטות האם. עם הגשת הבקשה, יציין כל מועמד את פקולטת האם אליה ירצה להשתייך.
3. סטודנט שסיים את לימודיו בתכנית, יוכל להמשיך בלימודי מוסמכים בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות הנובעות מהשתייכותו הפקולטית, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.
4. יחידות האם תקבענה יועצים מיוחדים לסטודנטים במסלול. סטודנט שהתקבל לתכנית יופנה ליועץ המתאים ביחידתו.
5. דיונים ובקשות של סטודנטים מהמסלול יטופלו בפקולטת האם אליה משתייך הסטודנט, ובתיאום עם בעלי התפקידים הרלוונטים משתי פקולטות האם.
6. בוגר המסלול יקבל תעודה עליה יחתמו נשיא הטכניון ודיקן פקולטת האם, ואשר תינתן בטקס משותף לכל בוגרי המסלול.

לימודי מוסמכים

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

אנרגיית שמש, התפלת מים, טכנולוגיית אנרגיה, טכנולוגיית פחם ופצלי שמן, קירור ומיזוג אוויר, קירור עמוק (קריוגני), מנועי שריפה פנימית, משאבות חום, קריוגניקה, הנדסת שריפה, תכונות תרמיות של חומרים, כורים גרעיניים, תרמודינמיקה.

זרימה ותופעות מעבר

איכות הסביבה, זרימות רב-פאזיות, טורבו מכונות, טכנולוגיית סינון וארוסולים, מכניקת זורמים חישובית, שיטות אלמנטים סופיים, מכניקת הרצף, מעבר חום ומסה, יציבות הידרודינמית.

בקרה

בקרה ליניארית, בקרה לא ליניארית, בקרת תהליכי דגימה, בקרה רובסטית, הנחיית טילים, בקרת מבנים גמישים.

מכטרוניקה

שילוב מערכות מכניות, אלקטרוניקה ותוכנה. פיתוח חיישנים ומפעילים נבונים, עיבוד אותות פיזיקאליים ואבחון אוטומטי של תקלות.

רובוטיקה

מערכות דמויות אדם, רובוטים רפואיים, ניווט רובוטים, ידיים רובוטיות מרובות אצבעות, מבנים רובוטיים ייחודיים.

דינמיקה

תנודות, מדידה וזיהוי מערכות דינמיות. רטט לא-ליניארי, דינמיקה של גופים סובבים, גלי מאמצים, מערכות דינמיות לא-ליניאריות וכאטיות.

מכניקת חומרים ומיקרו מערכות

מכניקת חומרים מרוכבים, מכניקת שבר ומנגנוני כשל, העמסות דינמיות, התעייפות, פלסטיות, מכניקת הרצף, מיקרו-מיבנה של החומר, שיטות אלמנטים סופיים, עיבוד ועיצוב פלסטי של מתכות, קריסה דינמית, טריבולוגיה, בדיקות ללא הרס, הנדסת אניות.

מיקרו מכניקה, מיקרו מחליפי חום, מיקרו חיישנים, מיקרו רובוטים, מיקרו מכניזמים. ננו-מכניקה של חומרים, אלקטרומכניקה, מנגנומכניקה, מיקרו-אקטואטורים, מדידות תכונות מכניות ברמת המיקרו והננו, תרמואלסטיות במיקרו מערכות.

ביו-הנדסה

ביו מכניקה ודינמיקה של השלד והרקמות, מודלים להתנהגות רקמות ביולוגיות, ביו-מעבר חום ברקמות, נוחות תרמית, זרימה ומעבר מסה בריאות האדם, ביו-רובוטיקה ויישומי רובוטים ברפואה, ממשקי מוח-מכונה, בקרת תנועה, ביו טריבולוגיה במפרקי הגוף, הדמיה ועיבוד גיאומטרי של מודלים רפואיים.

תכן ומערכות ייצור

אנליזת תהליכי ייצור, תכן מכני והנדסי, פיתוח מוצרים חדשים, תכן אופטו-מכני, עיבודים פלסטיים, שיטות אלמנטים סופיים.

תיב"מ

גיאומטריה חישובית, מידול גיאומטרי, שיטות שיחזור הנדסי של גופים, ייצור אבי טיפוס, פיתוח מערכות הדמיה ואנליזה עבור Tele-Medicine/Engineering/PLM, מודלים הקשורים למחזור החיים של

סמסטר 6

נק'		
3.0	תכן מכני 1	034015
או		או
4.0	תכן ביומכני בסיסי	334010
2.5	מבוא למכטרוניקה	034022
	או	או
4.0	תורת המעגלים החשמליים	044105
2.0	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1	334012
4.0	תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות	336403
1.0	חינוך גופני	
12.5		
(15.0)		

סמסטר 7

3.0	פרויקט ביומכניקה 1	
2.0	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2	334013
5.0		

סמסטר 8

3.0	פרויקט ביומכניקה 2	
3.0		

מקצועות ליבה

2.5	ביומכניקה שיקומית	336506
2.0	מכניקה של מערכות השלד והמפרקים	336507
3.0	מבוא לבקרה במערכות ביו רפואיות	336522
2.5	מבוא לרובוטיקה	035001
2.5	קינמטיקה של מכניזמים	035010
3.0	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	035022
3.0	מבוא למערכות משולבות חיישנים	035033
3.5	מכניקת מיקרו מערכות	035041
3.5	תורת הבקרה	035188
2.5	קינמטיקה, דינמיקה ובקרה של רובו'	036026
2.5	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	036049

הערות:

- מקצועות הליבה (20.0 נקודות) יבחרו מרשימת מקצועות הליבה.
- מקצועות סל הבחירה (12.0 9.5 נקודות) יבחרו מתוך רשימת כל מקצועות הנדסה ביו-רפואית והנדסת מכונות.
- יש להקפיד על מלוי כל דרישות הקדם למקצועות הליבה וסל הבחירה.

תואר ראשון לפחות 82-80, וכן מכתבי המלצה חיוביים. לתכנית ME נדרש ממוצע תואר ראשון של 75 לפחות.

בוגרי תואר ראשון ממסלול תלת שנתי יידרשו להשלים תחילה מקצועות מלימודי ההסמכה. ההגדרה המדויקת של מקצועות השלמה תיקבע על ידי ועדת הקבלה הפקולטית ללימודי מוסמכים.

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 ביותר שבחירת המנחה הקבוע תיעשה בהקדם האפשרי. משתלם שאין לו מנחה קבוע לא יוכל לבחור מקצועות שאינם מרשימת החובה של כיוון התמחותו.

תכנית הלימודים כוללת:

- לימוד 20 נקודות מוסמכים לפחות (בנתיב עבודת גמר - 28 נקודות לפחות).

- עמידה בבחינות בעברית ובאנגלית על פי דרישות בית הספר ללימודי מוסמכים המופיעות במכתב הקבלה.

- מתן הרצאה סמינריונית אשר המועד לה יתפרסם בידיעון הטכניון.

- הגשת חיבור על מחקר או פרויקט הנדסי בהיקף רחב.

- הגנה על החיבור בפני ועדת בוחנים.

סטודנט בתכנית ME חייב להירשם לבית הספר ללימודי מוסמכים לסמסטר אחד לפחות. תכנית הלימודים כוללת:

- לימוד מקצועות בהתאם לתכנית הלימודים בהיקף 35 נקודות לפחות (במניין זה יכללו גם מקצועות שנלמדו במסגרת לימודים מתקדמים והוכרו על ידי בית הספר ללימודי מוסמכים).

- עמידה בבחינות בעברית ובאנגלית על פי דרישות בית הספר ללימודי מוסמכים המופיעות במכתב הקבלה.

- ביצוע פרויקט או עבודה סמינריונית בהיקף של חמש נקודות בהנחיית חבר סגל אקדמי מהטכניון, או המוכר על ידו.

רשימת מקצועות החובה ומקצועות הרשות 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 ללימודי מוסמכים. לדוגמה, סטודנט אשר משך לימודיו עולה על 6 שנים יחויב ללמוד מקצוע אחד נוסף בכל סמסטר נוסף של לימודיו (ראה סעיף 25.03 בתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים ובו פירוט מלא של הדרישה).

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" (PhD) מיועדת לבעלי תואר שני ממוסד אקדמי מוכר שהשיגהם הקודמים בלימודים ובמחקר היו טובים מאד 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

המוצר, אלגוריתמים מבוססי היוריסטיקה למחזור החיים של המוצר.

הנדסה אופטית

מדעי האופטיקה, ננואופטיקה, מערכות אופטיות, אופטיקה לא קונבנציונלית, לייזרים.

אמינות

הערכת אמינות ושילובה בתכן. הערכת סיכונים ובקרתם. קבלת החלטות בתנאי אי-ודאות.

הנדסת פני-שטח

סיכה הידרודינמית והידרוסטטית, מודלים למגע אדהזיה וחיכוך בין משטחים, מנגנוני בלאי, מיקרו וננו-טריבולוגיה, ביו-טריבולוגיה.

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 בעל תואר אחר בהנדסה אשר יידרש להשלים מגוון של מקצועות מלימודי התואר הראשון בהנדסת מכונות, כפי שייקבע על ידי ועדת הקבלה הפקולטית ללימודי מוסמכים. ההשתלמות מכינה את המשתלם לעבודה מדעית המכוונת למחקר ולפיתוח.

"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). סטודנט שיתקבל למסלול זה יידרש ללמוד מקצועות נוספים מלימודי ההסמכה בהנדסת מכונות רק אם הם נדרשים כמקצועות קדם או שיש להם נגיעה ישירה לתחום המחקרי בו בחר. ההשתלמות מכינה את המשתלם לעבודה מדעית המכוונת למחקר ולפיתוח.

"מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות" (ME)

תואר זה מבוסס על צבירת נקודות לימוד בלבד ואינו כולל הגשת חיבור (תזה). התכנית מיועדת לסטודנטים חיצוניים בעלי תואר ראשון בהנדסת מכונות שיש להם ניסיון בעבודה הנדסית. ההשתלמות מכינה את הסטודנט לעבודה מתקדמת בהנדסה יישומית או בפיתוח.

המשך הלימודים לתואר דוקטור הוא נדיר מאד אך עדין מתאפשר רק לאחר ביצוע השלמות במחקר במסגרת "לימודים לא לקראת תואר", על פי קביעת ועדת הקבלה הפקולטית ללימודי מוסמכים.

"מגיסטר להנדסה" (ME)

תכנית הלימודים לתואר זה זהה לזו המובילה לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות". לתואר זה יכול להתקבל מי שיש לו תואר ראשון בהנדסה, אם כי לא בהנדסת מכונות, בהתאם להחלטת ועדת הקבלה הפקולטית ללימודי מוסמכים.

מועמדים המבקשים להשתלב בתכנית ללא תזה לתארים "מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות" ו-"מגיסטר להנדסה" מתבקשים לציין זאת על גבי בקשת המועמדות.

תנאי הקבלה

קבלת סטודנטים לכל תכנית המגיסטר כפופה לכללי בית הספר ללימודי מוסמכים ולכללי הפקולטה להנדסת מכונות. כללים אלו עוברים שינויים מדי פעם. בשנים האחרונות נדרש ממוצע ציוני

להמלצת הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים. במקרה זה לא תידרש השלמת כל הדרישות לתואר מגיסטר.

מסלול מיוחד לתואר דוקטור

מיועד לסטודנטים מצטיינים ישירות לאחר התואר הראשון. תנאי הקבלה ונוהל הלימוד מפורטים בקטלוג בית הספר ללימודי מוסמכים (סעיפים 32.05 ו-34.02 בתקנות).

מועמד לתואר דוקטור "ימצא" לעצמו מנחה מיועד מסגל הפקולטה עוד לפני הגשת בקשת הקבלה. תהליכי הטיפול בבקשה בפקולטה דורשים פעילות מנחה זה. במקרים מיוחדים, (למשל, כשהמועמד בא מחו"ל) יסייע מרכז הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים במציאת מנחה. בכל מקרה, אי מציאת מנחה תעצור את תהליך הקבלה.

תנאי הקבלה

בנוסף להישגים אקדמיים קודמים נאותים (מעל 85% 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).
- לימוד שמונה נקודות מוסמכים לפחות.
- הגשת הצעת מחקר לקראת בחינת המועמדות והגנה עליה בפני ועדת בוחנים.
- מתן הרצאה סמינריונית אשר המועד לה יתפרסם בידיעון הטכניון.
- הגשת חיבור על המחקר והגנה עליו בפני ועדת בוחנים.
- עמידה בדרישה בשפות על-פי תקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 04-8293189
אתר הפקולטה להנדסת מכונות
<http://meeng.technion.ac.il>

הפקולטה להנדסת חשמל

תאור היחידה

הפקולטה להנדסת חשמל (אלקטרוניקה, מחשבים, תקשורת) מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון (מהנדס) בהנדסת חשמל, בהנדסת מחשבים ותכנה, בהנדסת חשמל-פיסיקה (תכנית לימודים משולבת לתואר כפול: תואר ראשון בפיסיקה - תלת-שנתי ותואר בהנדסת חשמל) ובהנדסת מחשבים וכן תוכניות לימודי מוסמכים לקראת תאר מגיסטר ודוקטור. הפקולטה נחשבת כאחת הפקולטות הטובות 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 אותות ביולוגיים, ראייה ומדעי התמונה, רשתות ומעגלים.

כל תחומי הנדסת החשמל ומחשבים 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 עכשויות אלא להענות לאתגרים עתידיים.

לבוגרי תואר ראשון בהצטיינות מוצע להמשיך בלימודיהם לתואר מגיסטר ודוקטור המאפשרים השלמת ידיעות עיוניות ומעשיות, 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. תוכניות הלימודים לתואר ראשון בהנדסת חשמל, מתוכננות לארבע שנות לימוד בעומס ממוצע, ובנויות בשלושה רבדים. הרובד הראשון מקנה ידע מעמיק במדעי היסוד: מתמטיקה ופיסיקה. בשנתיים הראשונות ללימודיו מקדיש הסטודנט את עיקר זמנו ללימוד מקצועות מדעיים ותוכנה. הרובד השני כולל מקצועות חובה וליבה 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 שידעיותו 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 תוכנית הלימודים נמצאים מקצועות הבחירה הפקולטיים אשר מאורגנים בקבוצות התמחות. בכל קבוצה מתמחה הסטודנט בענף מוגדר של הנדסת חשמל, מחשבים, תוכנה או חשמל משולב בפיסיקה.

בנוסף למסלול בהנדסת חשמל, מציעה הפקולטה את שלושת המסלולים הבאים:

המסלול בהנדסת מחשבים ותוכנה

מטרת המסלול להנדסת מחשבים ותוכנה היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון המכשירה בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות ממוחשבות ומחנכת מהנדסי מחשבים

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה

צידון ישראל

פרופסורים

אורדע אריאל

אייזנשטיין גד

זאבי יהושע

זיתוני עפר

זלצמן יוסף

טננבאום אלן

לוינתן יהודה

מלאך דוד

מרחב נרי

סגל אדריאן

סידי משה

פינקמן אליעזר

פויאר אריה

פישר ברוך

צידון ישראל

רום רפאל

שורץ אדם

שמאי (שיץ) שלמה

פרופסורים חברים

אינציגר פנחס

אורנשטיין מאיר

אלדר יונינה

אתר רמי

בהיר גד

גינזר רן

הורוביץ משה

ויסמן צחי

טל אילת

טסלר ניר

כהן ישראל

מאיר רון

מוזס יורם

מנור שי

נמירובסקי יעל

קידר עידית

ריטר דן

שכטר לוי

שימקין נחום

מרצים בכירים

בוקס איל

בירק יצחק

בר-יוסף זיו

גורדון אריאל

יעיש יובל

פורת משה

צלניק-מנור ליהי

קולודני אבינעם

קסלסי יצחק

שטיינברג יוסי

שכנר יואב

שרון איתן

ששון יגאל

פרופסור אורח מיוחד

ויטריבי אנדרו

פרופסורים אורחים

ויזר אורי

וייס שמעון

פרידמן איבי

פרופסור חבר אורח

נצרתי משה

פרופסור מחקר אמריטוס

זיו יעקב

זכאי משה

פרופסורים אמריטי

אלכסנדרוביץ אברהם

ארליצקי מיכאל

בהיר גד

בר דוד ישראל

בר לב אדיר

זאב עזרא

כזנלסון יעקב

נבות ישראל

סיון רפאל

ענבר גדעון

פורת בעז

רז שלום

שיבר דוד

שמיר יוסף

תוכנית הלימודים לתואר ראשון בהנדסת חשמל

מטרת תכנית הלימודים בפקולטה להנדסת חשמל היא הכשרת מהנדסים במגוון תחומים, הבאים לידי ביטוי בקבוצות ההתמחות הבאות:

- רשתות מחשבים
- בקרה
- תקשורת*
- מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה*
- גלים, אלקטרואופטיקה ותקשורת אופטית*
- מחשבים*
- אותות ומערכות ביולוגיים
- עיבוד אותות ותמונות
- קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים
- * קבוצה בודדת או כפולה

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור לפחות 157 נקודות מתוך 4 קבוצות המקצועות הבאים:

מקצועות חובה
מקצועות ליבה
מקצועות בחירה פקולטיים
מקצועות בחירה חופשית

את דרישות תוכנית הלימודים בת 157 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה לפי הסדר בתוכנית המומלצת להלן, (סה"כ 97 נק').
2. ילמד לפחות שלושה מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.
3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה הפקולטיים, כך שישלים לפחות שלוש קבוצות התמחות (ראה להלן). סך כל הנקודות שעליו לצבור במקצועות החובה, הליבה ומקצועות הבחירה הפקולטיים, יהיה לפחות 147. **במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) או במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו).**
4. יצבור 10 נקודות במקצועות הבחירה החופשית.

מקצועות הבחירה הפקולטיים כוללים את כל המקצועות הניתנים ע"י הפקולטה (קדומת 04) וכן את כל המקצועות המופיעים בקבוצות התמחות. כמו כן, יוכל הסטודנט לבחור במסגרת מקצועות הבחירה הפקולטיים עד תשע נקודות מרשימת המקצועות מפקולטות אחרות, המתפרסמות בפקולטה, או עד שני מקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה (קדומת 048), בסה"כ שלושה מקצועות. למקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה להנדסת חשמל ולמקצועות שאינם ניתנים על ידי הפקולטה להנדסת חשמל (להוציא מקצועות השייכים לקבוצות התמחות) יש לקבל אישור ממזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה.

רוב מקצועות הבחירה הפקולטיים מיוני לפי נושאים ל-8 קבוצות התמחות - מהן 4 קבוצות כפולות וקבוצת התמחות נוספת המיועדת לסטודנטים מצטיינים. סטודנט חייב להשלים לפחות 3 קבוצות כאחד התנאים לקבלת התואר "מוסמך למדעים בהנדסת חשמל". סטודנט מצטיין ישלים 2 קבוצות שונות בנוסף לקבוצת התמחות למצטיינים. בכל קבוצת התמחות מפורטים המקצועות המחייבים ומספר המקצועות הנדרשים להשלמת הקבוצה. מקצועות בחירה אלה ושלושה ממקצועות הליבה, נדרשים להיות שונים.

לגבי מקצועות הבחירה החופשית אין שום הגבלה בבחירת המקצועות. הפקולטה ממליצה ללמוד את המקצוע "מדע, טכנולוגיה ומוסר" (324395).

ותוכנה בעלי ידע רחב. דגש מיוחד יושם על גישה מערכתית המשלבת חומרה ותוכנה. בתום לימודיהם יקבלו בוגרי המסלול תואר "מוסמך למדעים" (B.Sc.) בהנדסת מחשבים ותוכנה.

תכנית משולבת בפיסיקה והנדסת חשמל (תוכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים)

רבות מהתעשיות עתירות הידע מקבלות לשורותיהן בברכה בוגרי טכניון בעלי השכלה מדעית מעמיקה ורחבה בפיסיקה המשולבת בידע מדעי-טכנולוגי בתחומי האלקטרוניקה, המחשבים והתקשורת, הנרכש במסגרת הלימודים בפקולטה להנדסת חשמל. התוכנית היא 4 שנתית ומיועדת לסטודנטים מצטיינים. התוכנית מובילה לתואר ראשון בפיסיקה (תלת-שנתי) ולתואר בהנדסת חשמל. התוכנית מיועדת גם לעתודאים מצטיינים במסגרת תוכנית "פסגות".

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 אלקטרוניות הכוללות מחשבים, ולחנך מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכנוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".



מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, ע"ב - עבודות בית, נק' - נקודות

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	1	-	044102 בטיחות במעבדות חשמל
2	1	-	-	044145 מערכות ספרתיות
2	1	-	3.0	או
2	1	-	3.0	234145 מערכות ספרתיות
4	3	-	5.5	104012 חדו"א 1
4	2	-	5.0	104016 אלגברה 1
3	1	-	3.5	114071 פיסיקה 1
2	2	4.0	2	234117 מבוא למדעי המחשב ח'
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
15	11	2	22.0	

לתכנית זו ניתן להוסיף "אנגלית טכנית" (324012).

* מומלץ לסטודנט שחייב ב"השלמות פיסיקה" לא לקחת יותר מ- 11 נקודות בסמסטר זה.

** אחד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104014 חדו"א 2
2	1	-	2.5	104135 משוואות דיפ. רגילות ת'
-	-	2	1.0	114032 מעבדה לפיסיקה 1
4	2	-	5.0	114075 פיסיקה 2
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
14	7	2	17.5	

ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

* סטודנט הרוצה בכך, יוכל לקחת את המקצוע "מעבדה פיסיקלית 1" (114081) בהיקף 1.5 נק'. חצי הנקודה הנוספת תזקף לבחירה חופשית.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	1	-	4.0	044105 תורת המעגלים החשמליים
3	1	-	3.5	044127 יסודות התקני מוליכים למחצה
2	1	-	2.5	104214 טורי פוריה והתמרות אינטגרליות
2	1	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות
2	1	-	2.5	104220 מיש. דיפ. חלקיות ת'
-	-	2	1.0	114033 מעבדה לפיסיקה 2
3	1	-	3.5	114073 פיסיקה 3
15	6	2	19.5	

הערה: ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	4.0	044130 אותות ומערכות
2	2	-	3.5	044140 שדות אלקטרומגנטיים
3	1	-	4.0	044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
3	1	-	3.5	104034 מבוא להסתברות ח'
2	1	-	2.5	114016 מבוא לתרמודינמיקה ופיסיקה סטטיסטית 2
13	6	-	17.5	

הערה: ניתן להוסיף חלק ממקצועות הליבה בהתאם לדרישות הקדם.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	4.0	044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים
-	-	4	3.0	044160 מעבדה בהנדסת חשמל 1
3	1	4	7.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
-	-	3	2.5	044162 מעבדה בהנדסת חשמל 2
-	-	4	4.0	044167 פרויקט א'
-	-	7	6.5	

פטורים להנדסאי חשמל, הנדסאי אלקטרוניקה והנדסאי מכשור ובקרה

הנדסאי חשמל, הנדסאי אלקטרוניקה והנדסאי מכשור ובקרה זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור ע"ס השגים בלימודי הנדסאים:

נק'	פטור ע"ס השגים בלימודי הנדסאים:
4.0	מבוא למדעי המחשב ח'
3.0	מערכות ספרתיות
3.0	מעבדה בהנדסת חשמל 1
2.5	מעבדה בהנדסת חשמל 2
4.0	פרויקט מיוחד
3.0	בחירה פקולטית
3.0	בחירה חופשית
22.5	

* מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים.

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

הסטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד, לאחר הגשת בקשת סטודנט במזכירות הסמכה בפקולטה ואישורה. הסטודנט לא יירשם למקצוע שעבורו הוא מעוניין לקבל פטור. רישום למקצוע ימנע קבלת הפטור.

נק'	פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:
4.0	תורת המעגלים החשמליים
3.0	תכן לוגי ומבוא למחשבים
4.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
4.0	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
15.0	

הערה: באישור מראש ממזכירות לימודי הסמכה בפקולטה ניתן לגשת לבחינת פטור בשלושה מקצועות בחירה פקולטיים לכל היותר.

סטודנטים מצטיינים - נכון לכל המסלולים להנדסת חשמל

סטודנט מצטיין פקולטי הוא סטודנט בעל ממוצע מצטבר של 86 לפחות, או בעל ממוצע של 88 לפחות בשני סמסטרים עוקבים, 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. לקחת קורס "נושאים מתקדמים למצטיינים" (044184).

ג. ללמוד עד 3 מקצועות מלימודי מוסמכים (כחלק מדרישות הסמכה) באישור מורה המקצוע.

ד. סטודנטים אשר הממוצע המצטבר שלהם הוא לפחות 91 וצברו למעלה מ- 100 נק' יכולים לקחת את קבוצת ההתמחות למצטיינים באישור חבר סגל שיסכים להנחותו. 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).

הערות:

א. סטודנט רשאי להרשם למקצוע שמכיל מקצוע חובה. אם מקצוע כזה מקנה מספר נקודות מעל לנדרש, הנקודות העודפות תזוכנה לבחירה חופשית.

ב. סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי ספר על יסודיים יפנה למזכירות הסמכה במחלקה להוראת המדעים לקבלת פריטים.

ג. סטודנט בפקולטה להנדסת חשמל המעוניין להשלים לימודיו לקראת תואר כפול חשמל-פיסיקה או חשמל-מתמטיקה, יפנה למזכירות לימודי הסמכה בפקולטה בה הוא מתכוון ללמוד את התואר הנוסף לקבלת פריטים.

סמסטר 7

044164 מעבדה בהנדסת חשמל 3

044169 פרויקט ב'

סמסטר 8

מקצועות בחירה בלבד.

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 7 מקצועות :

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	3	3.0
-	-	4	4.0
-	-	7	7.0

044129	מבוא לפיסיקה של מצב מוצק	2	1	-	3.0
044148	גלים ומערכות מפולגות	2	1	-	3.0
044191	מערכות בקרה 1	3	1	-	4.0
044202	אותות אקראיים	2	1	-	3.0
044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	-	3.0
044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	-	3.0
046241	מכניקה קוונטית	2	1	-	3.0

מקצועות בחירה הניתנים על ידי הפקולטה

כל סטודנט ילמד מספר מקצועות בחירה מתוך רשימת קבוצות ההתמחות ורשימת מקצועות הבחירה הפקולטיים כך שבתום לימודיו ישלים לפחות 3 קבוצות התמחות.

044101	מבוא למערכות תוכנה	2	1	-	3.0
044114	מתמטיקה דיסקרטית ח'	2	1	-	3.0
044115	כיוונים בהנדסת חשמל	1	-	-	1.0
044170	פרויקט מיוחד	-	-	4	4.0
044173	פרויקט בתעשייה	-	-	16	8.0
044180	נושא אישי למצטיינים	-	-	-	4.0
044184	נושאים מתקדמים למצטיינים	-	-	-	2.0
044185	נושא מיוחד למצטיינים	-	-	2	1.0
044192	מערכות בקרה 2	2	1	-	3.0
044193	מעבדה לבקרה לינארית	-	-	2	2.0
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	3.0
044214	טכניקות קליטה ושידור	3	-	-	3.0
044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)	2	1	2	4.0
044239	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	-	4	3.5
044264	מערכות תוכנה	2	2	-	4.0
044265	פרויקט במערכות תוכנה	-	-	4	3.0
044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	-	3.0
044284	מערכות הספק 1	2	1	-	3.0
044287	הנע חשמלי	2	1	-	3.0
044294	מכשור אלקטרוני	3	-	-	3.0
044299	אלקטרוניקת הספק	3	-	-	3.0
044334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	3.0
044339	אלקטרואופטיקה 1	2	1	-	3.0
044340	תכן רכיבים ומערכות אופטיים	2	1	-	3.0
044347	מעבדה בעיבודים גרפיים	-	-	4	3.0
044800	מיקרו מחשבים	2	1	-	3.0
046000	אינטרנט : ארכי' ופרוטוקולים	2	1	2	3.0
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבזורות	2	1	2	3.0
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים	2	1	2	3.0
046012	מבוא לרכיבים וחומרים אורגניים	2	1	-	3.0
046184	סינטזה של רשתות פסיביות	2	1	-	3.0
046187	תכן מעגלים אנלוגיים	2	1	-	3.0
046189	תכן מסננים אקטיביים	2	1	-	3.0
046195	מערכות לומדות	2	1	-	3.0
046196	בקרה לא לינארית	2	1	-	3.0
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה	2	1	-	3.0
046200	עיבוד וניתוח תמונות	2	1	-	3.0
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	2	1	-	3.0
046204	תקשורת אנלוגית	2	1	-	3.0

046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת	2	1	-	3.0
046206	מבוא לתקשורת ספרתית	2	1	-	3.0
046208	טכניקות תקשורת מודרניות	2	1	-	3.0
046209	מבנה מערכות הפעלה	2	2	-	3.5
046216	מיקרוגלים	2	1	-	3.0
046225	עקרונות פיסיקליים של התקני מל"מ	2	1	-	3.0
046232	פרקים בנוואלקטרוניקה	2	1	-	3.0
046233	מעבדה בנו-ביוטכנולוגיה	1	-	6	3.0
046234	התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)	2	1	-	3.0
046236	התקני מיקרוגל אקטיביים	2	1	-	3.0
046237	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI	2	1	-	3.0
046244	תופעות גלים	2	1	-	3.0
046249	מערכות אלקטרו-אופטיות	2	1	-	3.0
046250	אלקטרואופטיקה 2	2	1	-	3.0
046256	אנטנות וקרינה	2	1	-	3.0
046266	שיטות הידור (קומפילציה)	2	1	-	3.0
046267	מבנה מחשבים	2	1	-	3.0
046269	ארגון ופענוח מבני תוכנה 2	2	1	-	3.0
046270	מבוא לקריפטוגרפיה	2	1	-	3.0
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים	2	1	-	3.0
046272	עקרונות של מערכות מבזורות אמינות	2	1	-	3.0
046276	תורת המיתוג המתקדמת	2	1	-	3.0
046286	מערכות הספק 2	2	1	-	3.0
046302	מודלים חישוביים	2	1	-	3.0
046326	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים	2	1	-	3.0
046330	סיבוכיות של חישובים אלגבריים	2	1	-	3.0
046331	בקרת מערכות פיזיולוגיות	2	1	-	3.0
046332	מערכות ראייה ושמיעה	2	1	-	3.0
046335	תכן רשתות מחשבים	2	1	-	3.0
046342	מבוא לתקשורת בסיסים אופטיים	2	1	-	3.0
046345	גרפיקה ממוחשבת	2	1	-	3.0
046745	עבוד ספרתי של אותות	2	1	-	3.0
046773	התקני מל"מ אלקטרואופטיים לגילוי	2	1	-	3.0
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים	2	1	-	3.0
046864	תכן מערכות ספרתיות מהירות	2	1	2	3.0
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI	2	1	2	3.0
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים	2	1	-	3.0
046952	אלגוריתמים מבזורים ושימושים ברשתות תקשורת	2	1	2	3.0
046968	מיקרועיבוד ומיקרומערכות	2	1	-	3.0
046993	אלקטרומכניות רשתות שידרה	2	1	-	3.0

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

044334	או 236334	מבוא לרשתות מחשבים
044202		אותות אקראיים
044268		מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים
046000		אינטרנט : ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001		הנדסת מערכות תוכנה מבזורות
046002		תכן וניתוח אלגוריתמים
046197		שיטות חישוביות באופטימיזציה
	או*	
236330		מבוא לאופטימיזציה
	או*	
104193		תורת האופטימיזציה
046209	או 236364	מבנה מערכות הפעלה
046270		מבוא לקריפטוגרפיה
046272		עקרונות של מערכות מבזורות אמינות
046335	או 236335	תכן רשתות מחשבים
046925		כלים לניתוח מערכות מחשבים
046952		אלגוריתמים מבזורים ושימושים ברשתות תקשורת
046993		רשתות שידרה

המקצועות המחייבים הם: 044334 ו-044202
נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.
*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

2. בקרה

044191 מערכות בקרה 1
044192 מערכות בקרה 2
044193 מעבדה לבקרה לינארית
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046195 מערכות לומדות
046196 בקרה לא לינארית
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*
236330 מבוא לאופטימיזציה
או*
104193 תורת האופטימיזציה
046189 תכן מסננים אקטיביים
035001 או 236927 מבוא לרובוטיקה
086755 בקרה אוטומטית של כלי טיס

המקצועות המחייבים הם: 044191, 044192.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

3. תקשורת (קבוצה בודדת או כפולה)

044148 גלים ומערכות מפולגות
044202 אותות אקראיים
046204 תקשורת אנלוגית
046206 מבוא לתקשורת ספרתית
044214 טכניקות קליטה ושידור
044198 מבוא לעיבוד ספרתי
044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046187 תכן מעגלים אנלוגיים
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046205 מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
236309 מבוא לתורת הצפינה
046208 טכניקות תקשורת מודרניות
046216 מיקרוגלים
046256 אנטנות וקרינה
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
046993 רשתות שידרה

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 044202 ו-046206 ואחד מ-046205, 046204, 044148.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044202 ו-046206 ושניים מהמקצועות: 046205, 046204, 044148.

קבוצה בודדת תמנה 4 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

046233 מעבדה בנו-ביוטכנולוגיה
046234 התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
046236 התקני מיקרוגל אקטיביים
046307 שימושי מצב מוצק באלקטרוניקה
046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
046968 מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 046241 או* 124408 או 046225 ו- (046237 או 044231).

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046241 או* 124408 ו-046225 ו- (046237 או 044231).

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

5. גלים, אלקטרואופטיקה ותקשורת אופטית (קבוצה בודדת או כפולה)

044339 אלקטרואופטיקה 1
046256 אנטנות וקרינה
044340 תכן רכיבים ומערכות אופטיים
046216 מיקרוגלים
046236 התקני מיקרוגל אקטיביים
046241 מכניקה קוונטית
046244 תופעות גלים
046249 מערכות אלקטרואופטיות
046250 אלקטרואופטיקה 2
046342 מבוא לתקשורת בסיבים אופטיים
046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
114210 אופטיקה
קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.
המקצוע המחייב לקבוצה אחת הוא: 044339 או 046256
המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044339 ו-046256.
קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.
*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)

044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים
046209 מבנה מערכות הפעלה
044268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים
046267 מבנה מחשבים
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*
104193 תורת האופטימיזציה
או*
236330 מבוא לאופטימיזציה
046237 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
044264 מערכות תוכנה
046266 שיטות הידור
046269 ארגון ופענוח מבני תוכנה 2
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
046271 תכנות ותכן מונחה עצמים
046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמיונות
046276 או 236276 תורת המיתוג המתקדמת
044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
046345 גרפיקה ממוחשבת
044800 מיקרומחשבים
046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046002 תכן וניתוח אלגוריתמים
046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות
046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת

תוכנית הלימודים לתואר ראשון במסלול להנדסת מחשבים ותוכנה

מטרת המסלול להנדסת מחשבים ותוכנה היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון המכשירה בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות ממוחשבות ומחנכת מהנדסי מחשבים ותוכנה בעלי ידע רחב. דגש מיוחד יושם על גישה מערכתית המשלבת חומרה ותוכנה.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי מסלול זה תואר "מוסמך למדעים" (B.Sc.) בהנדסת מחשבים ותוכנה.

על מנת למלא את הדרישות לקבלת התואר, על הסטודנט לצבור לפחות 157 נקודות מתוך שלוש קבוצות המקצועות הבאות:

מקצועות חובה

מקצועות בחירה וליבה

מקצועות בחירה חופשית

ולמלא את התנאים הבאים:

1. השלמת מקצועות החובה המפורטים בתוכנית המומלצת להלן, המקיפה 107.5 נקודות.

2. לימוד של לפחות שלושה מקצועות לפי בחירה מתוך רשימת מקצועות הליבה.

3. לימוד מקצועות לפי בחירה מתוך רשימת מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל כך שישלים את קבוצת הליבה ולפחות שתי קבוצות. במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) או במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו).

4. צבירת 10 נקודות במקצועות הבחירה החופשית.

מקצועות הבחירה במסלול זה כוללים את כל המקצועות הניתנים על ידי הפקולטה (קדומת 04) וכן את כל המקצועות המופיעים בקבוצת ההתמחות. כמו כן, יוכל הסטודנט לבחור במסגרת מקצועות הבחירה הפקולטת עד תשע נקודות מרשימת המקצועות מפקולטות אחרות, המתפרסמת בפקולטה או עד שני מקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה (קדומת 048), בסה"כ שלושה מקצועות. למקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה להנדסת חשמל ולמקצועות שאינם ניתנים על ידי הפקולטה להנדסת חשמל (להוציא מקצועות השייכים לקבוצת ההתמחות) יש לקבל מראש אישור ממזכירות לימודי ההסמכה של הפקולטה.

רוב מקצועות הבחירה במסלול מוינו לפי נושאים ל-7 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים לפחות שתי קבוצות שונות כאחד התנאים לקבלת התואר מוסמך למדעים בהנדסת מחשבים ותוכנה. נדרשים שלושה מקצועות להשלמת כל קבוצה. שתי הקבוצות ואחד ממקצועות הליבה שנבחרו נדרשים להיות זרים, כלומר, לכלול לפחות 7 מקצועות שונים. השלמת קבוצה פירושה לימוד המקצוע או המקצועות המוגדרים כמחייבים בתוכה ועוד מקצועות אחרים מתוך רשימת המקצועות שבקבוצה, עד להשלמת 3 מקצועות.

לגבי הבחירה החופשית אין שום הגבלה בבחירת המקצועות. הפקולטה ממליצה ללמוד את המקצוע "מדע, טכנולוגיה ומוסר" (324395).

הערות

1. סטודנט רשאי להירשם למקצוע שמכיל מקצוע חובה. אם מקצוע כזה מקנה מספר נקודות מעל לנדרש, הנקודות העודפות תזוכינה לבחירה חופשית.

2. סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי ספר על יסודיים יפנה למזכירות הסמכה בפקולטה לקבלת פרטים.

3. סטודנט שסיים את לימודיו במסלול להנדסת מחשבים ותוכנה יכול להמשיך בלימודי מוסמכים בהנדסת חשמל ללא השלמות מיוחדות, וזאת מבלי לפגוע בתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

4. סטודנט בהנדסת חשמל המעוניין בכך יכול להצטרף ולעזוב את המסלול בכל עת, אולם כדי לקבל תואר בהנדסת חשמל עליו להשלים את כל מקצועות החובה החסרים לו ולמלא אחר כל הדרישות האקדמיות של התואר בהנדסת חשמל.

046993	רשתות שידור
234107	אנליזה נומרית 1
234322	מערכות קבצים
236353	אוטומטים ושפות פורמליות
236363	מערכות מסד נתונים
236370	תכנות מקבילי ומבוזר
236718	אופטימיזציה קומבינטורית

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 044262, 046209.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044262, 046209, 044268 ו-046267.

קבוצה בודדת תמנה 4 מקצועות: קבוצה כפולה תמנה 7 מקצועות.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

7. אותות ומערכות ביולוגיים

046326	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים
046331	בקרת מערכות פיזיולוגיות
046332	מערכות ראייה ושמיעה
336527	מבוא למערכת מחזור הדם
044148	גלים ומערכות מפולגות
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044294	מכשור אלקטרוני
046189	תכן מסננים אקטיביים
134058*	ביולוגיה 1
116029	מבוא לביו-פיסיקה

המקצועות המחייבים הם: 046326 ואחד משלושת המקצועות הבאים: 046331, 046332, 336527.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*לסטודנטים המעוניינים ללמוד מקצוע זה, מומלץ לקחתו ראשון בקבוצת ההתמחות.

8. עיבוד אותות ותמונות

044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046200	עיבוד וניתוח תמונות
044202	אותות אקראיים
046195	מערכות לומדות
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה או*
104193	תורת האופטימיזציה
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046249	מערכות אלקטרואופטיות
046332	מערכות ראייה ושמיעה
046345	גרפיקה ממוחשבת
046745	עיבוד ספרתי של אותות

המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד משני המקצועות: 044202, 046200.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

9. קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים

044180 נושא אישי למצטיינים
שלושה מקצועות מעמיקים נוספים ייקבעו על ידי המנחה.

פטורים להנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים:

הנדסאי חשמל, הנדסאי אלקטרוניקה והנדסאי מחשבים זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור ע"ס השגים בלימודי הנדסאים:

נק'	ה'	ת'	מ'	נק'
3.0				מערכות ספרתיות
3.0				מעבדה להנדסת חשמל ח'1
3.0				בחירה פקולטית
6.0				בחירה חופשית
4.0				פרויקט מיוחד
19.0				סה"כ

* מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים.

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

הסטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.

הסטודנט לא יירשם למקצוע שעבורו הוא מעוניין לקבל פטור. רישום למקצוע ימנע קבלת הפטור.

4.0	מבוא למדעי המחשב ח'
4.0	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
4.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
3.0	תכן לוגי ומבוא למחשבים
4.0	מערכות תוכנה
19.0	סה"כ

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
				044102 בטיחות במעבדות חשמל
				044145 מערכות ספרתיות
				או
				234145 מערכות ספרתיות
				104012 חדו"א 1 ת'
				104016 אלגברה 1 מורחב
				114071 פיסיקה 1 מ'
				234117 מבוא למדעי המחשב ח'
				394901 חינוך גופני
22.0	2	11	19	

*חד פעמי במהלך הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

סמסטר 2

3.0	-	1	2	044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים
5.0	-	2	4	104014 חדו"א 2 ת'
2.5	-	1	2	104135 משוואות דיפ. רגילות ת'
2.5	-	1	2	104134 אלגברה מודרנית ח'
5.0	-	2	4	114075 פיסיקה 2ממ'
3.0	-	-	4	324112 אנגלית טכנית
1.0	-	2	-	394901 חינוך גופני
22.0	-	9	18	

סמסטר 3

3.0	-	1	2	044101 מבוא למערכות תכנה
4.0	-	1	3	044105 תורת המעגלים החשמליים
3.0	-	1	2	044114 מתמטיקה דיסקרטית ח'
2.5	-	1	2	104214 טורי פוריה והתמרות אינטגרליות
2.5	-	1	2	104215 פונקציות מרוכבות
2.5	-	1	2	104220 מי.ש. דיפ. חלקיות ת'
3.5	-	1	3	114073 פיסיקה 3 ח'
21.0	-	8	16	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	3.5	044127 יסודות התקני מוליכים למחצה
3	1	-	4.0	044130 אותות ומערכות
2	2	-	4.0	044264 מערכות תוכנה
3	1	-	3.5	104034 מבוא להסתברות ח'
2	1	-	3.0	044268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים
13	6	-	18.0	

* ניתן ללמוד את "יסודות התקני מול. למחצה" בסמסטר שלישי.

סמסטר 5

3	1	-	4.0	044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
2	2	-	3.5	046209 מבנה מערכות הפעלה
2	1	-	3.0	046267 מבנה מחשבים
2	1	-	3.0	044334 מבוא לרשתות מחשבים
9	5	-	13.5	

* ניתן ללמוד את "מעגלי מיתוג אלקטרוניים" בסמסטר רביעי.

סמסטר 6

-	-	4	3.0	044151 מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'
-	-	4	4.0	044167 פרויקט א'
-	-	8	7.0	

סמסטר 7

-	-	4	4.0	044169 פרויקט ב'
---	---	---	-----	------------------

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 8 מקצועות:

046266	שיטות הידור (קומפילציה)
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
044202	אותות אקראיים
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
044191	מערכות בקרה 1
044140	שדות אלקטרומגנטיים
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה מומלצים מוינו ל- 7 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים לפחות שתי קבוצות התמחות. השלמת קבוצה פירושה לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה ומקצועות נוספים מתוך הרשימה עד להשלמת שלושה מקצועות בקבוצה וסה"כ 6 מקצועות שונים של שתי הקבוצות שנבחרו.

קבוצות התמחות**1. רשתות מחשבים, מערכות מבזרות ומבנה מחשבים**

046335	תכן רשתות מחשבים
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
044800	מיקרו מחשבים
046000	אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבזרות
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
046272	עקרונות של מערכות מבזרות ואמינות
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים
046952	אלגוריתמים מבזורים ושימושיהם ברשתות תקשורת
048845	אלגוריתמים מבזורים ברשתות מחשבים 1
046993	רשתות שידרה
236706	תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים

המקצועות המחייבים הם: 046335 או 046237.

2. תורת התקשורת

044202	אותות אקראיים
046204	תקשורת אנלוגית
046206	מבוא לתקשורת ספרתית
044148	גלים ומערכות מפולגות
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044214	טכניקות קליטה ושידור
046000	אינטרנט : ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
046208	טכניקות תקשורת מודרניות
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
046335	תכן רשתות מחשבים
046993	רשתות שידור
236309	מבוא לתורת הצפינה

המקצועות המחייבים הם : 044202 ואחד מבין 046206 או 046204.

3. עיבוד אותות ותמונות

044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202	אותות אקראיים
046200	עיבוד וניתוח תמונות
046195	מערכות לומדות
046345	גרפיקה ממוחשבת
046197*	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או	
236330*	מבוא לאופטימיזציה
או	
104193	תורת האופטימיזציה
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046332	מערכות ראייה ושמיעה
046745	עיבוד ספרתי של אותות
236873	ראייה ממוחשבת
234107	אנליזה נומרית

המקצועות המחייבים הם : 044198 ואחד מבין : 044202 או 046200.
*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהקורסים.

4. מעגלים אלקטרוניים משולבים

044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
044129	מבוא לפיסיקה של מצב מוצק
044140	שדות אלקטרומגנטיים
044148	גלים ומערכות מפולגות
046187	תכן מעגלים אנלוגיים
046189	תכן מסננים אקטיביים
046234	התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
046236	התקני מיקרוגל אקטיביים
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
046864	תכן מערכות ספרתיות מהירות
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI

המקצועות המחייבים הם : 044142 או 046237

5. בקרה ורובוטיקה

044191	מערכות בקרה 1
044192	מערכות בקרה 2
044193	מעבדה לבקרה לינארית
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046195	מערכות לומדות
044202	אותות אקראיים
046189	תכן מסננים אקטיביים
046196	בקרה לא לינארית
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים

6. אלגוריתמים ויסודות החישוב

046002	תכן וניתוח אלגוריתמים
046207	מבוא לתורת הצפינה
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
046195	מערכות לומדות
234292	לוגיקה למדעי המחשב
236312	מבני נתונים 2
236313	תורת הסיבוכיות
236353	אוטומטים ושפות פורמליות
236355	אלגוריתמים בשלמים
236359	אלגוריתמים 2
236516	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת
236760	למידה חישובית

המקצוע המחייב הוא : 046002

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ושפות תכנות

046000	אינטרנט : ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046266	שיטות הידור (קומפילציה)
046269	ארגון ופענוח מבני תוכנה 2
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים
046272	עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
046345	גרפיקה ממוחשבת
046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
234319	שפות תכנות
234321	שיטות בהנדסת תוכנה
234322	מערכות קבצים
236501	מבוא לבינה מלאכותית
236350	הגנה במערכות מתוכנות
236363	מערכות מסד נתונים
236370	תכנות מקבילי ומבוזר
236519	יסודות התכנות בלוגיקה
236701	הוכחת נכונות של תכניות

תוכנית לימודים משולבת לקראת תואר בוגר למדעים בפיסיקה (תלת שנתית) ותואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל

על מנת להשלים את התארים יש לצבור 178 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה: 127-127.5 נק'
 מקצועות בחירה: 8-11 בפיסיקה + 40.5 נק' לפחות
 29.5-32.5 בהנדסת חשמל, בתנאי שלא יהיו פחות מ- 26.5 נק'
 מהמקצועות מקבוצות 04....., 23.....
 מקצועות בחירה חופשית: 10 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	3*	-	-	-
044145	2	1	-	3.0
104012	4	3	-	5.5
104016	4	2	-	5.0
114071	3	1	-	3.5
234117	2	2	2	4.0
394901	-	2	-	1.0
	15	11	2	22.0

* חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

סמסטר 2

104014	4	2	5	5.0
104135	2	1	-	2.5
114075	4	2	-	5.0
114020	-	-	3	1.5
125001	2	2	-	3.0
324012	4	-	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
	16	9	3	21.0

סמסטר 3

044105	3	1	-	4.0
104214	2	1	-	2.5
104215	2	1	-	2.5
104220	2	1	-	2.5
115203	4	2	-	5.0
114101	3	1	-	4.0
114030	-	-	3	1.0
	16	7	3	21.5

סמסטר 4

044127	3	1	-	3.5
044130	3	1	-	4.0
104034	3	1	-	3.5
115204	4	1	-	5.0
114245	3	1	-	4.0
	2	2	-	3.5
	15/16	5/6	-	19.5/20.0

* חצי הנקודה הנוספת תילקח ממקצועות הבחירה הפקולטיים.

ניתן להוסיף חלק ממקצועות הבחירה בהתאם לדרישות הקדם.

** לסטודנטים המתחילים באביב – המקצוע 114245 ניתן בסמסטר 5.

סמסטר 5 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

044142	3	1	-	4.0
044147	3	1	-	4.0
115211	3	1	-	4.0
116130	2	1	-	2.5
	3	1	-	3.5
	-	-	3	2.0
	14	5	3	20.0

סמסטר 5 (לסטודנטים המתחילים באביב)

044142	3	1	-	4.0
044147	3	1	-	4.0
114025	-	-	3	2.0
114214	3	1	-	3.5
	3	1	-	4.0
	3	1	-	4.0
	2	2	-	3.5
	14/15	5/6	3	21/21.5

* ניתן לקחת בסמסטר 5

סמסטר 6 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

044160	-	-	4	3.0
114214	3	1	-	3.5
114250	-	-	6	3.0
114252	-	-	-	3.0
	3	1	10	9.5

סמסטר 6 (לסטודנטים המתחילים באביב)

044160	-	-	4	3.0
114217	3	1	-	3.5
114250	-	-	6	3.0
114252	-	-	-	3.0
116130	2	-	-	2.5
	5	1	10	12.0

* ניתן לקחת בסמסטר 5

סמסטר 7

044162	-	-	3	2.5
044164	-	-	3	3.0
044167	-	-	4	4.0
	-	-	-	9.5

סמסטר 8

044169	-	-	4	4.0
--------	---	---	---	-----

הנחיות כלליות:

1. במסגרת מקצועות הבחירה בחשמל יש להשלים לפחות שתי קבוצות התמחות שונות וללמוד שלושה מקצועות ליבה. ניתן לקחת קבוצת התמחות כפולה עם קבוצת התמחות רגילה. סה"כ יש לקחת 9 מקצועות שונים מתוך מסגרת מקצועות הליבה והבחירה. במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) או במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו).

2. מקצועות בחירה מהפקולטה לפיסיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות, ייחשבו בחשמל או בפיסיקה, לפי בחירת הסטודנט.

הערה: הסטודנטים המתקבלים יעמדו בדרישות הקבלה כפי שיוכמו ע"י שתי הפקולטות.

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 5 מקצועות:

ה'	ת'	מ'	נק'	
2	1	-	3.0	044148 גלים ומערכות מפולות
3	1	-	4.0	044191 מערכות בקרה 1
2	1	-	3.0	044202 אותות אקראיים
2	1	-	3.0	044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים
2	1	-	3.0	044268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים

קבוצות התמחות**1. רשתות מחשבים**

044334	או 236334	מבוא לרשתות מחשבים
044202		אותות אקראיים
046335	או 236335	תכן רשתות מחשבים
044268		מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים
046925		כלים לניתוח מערכות מחשבים
046197		שיטות חישוביות באופטימיזציה
		או*
236330		מבוא לאופטימיזציה
		או*

104193		תורת האופטימיזציה
046209	או 236364	מבנה מערכות הפעלה
046270		מבוא לקריפטוגרפיה
046272		עקרונות של מערכות מבוזרות
046000		אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001		הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046002		תכן וניתוח אלגוריתמים
046952		אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046993		רשתות שידור

המקצועות המחייבים הם: 044334 ו- 044202.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

2. בקרה

044191		מערכות בקרה 1
044192		מערכות בקרה 2
044193		מעבדה לבקרה ליניארית
046195		מערכות לומדות
046196		בקרה לא ליניארית
046197		שיטות חישוביות באופטימיזציה
		או*
236330		מבוא לאופטימיזציה
		או*

104193		תורת האופטימיזציה
046189		תכן מסננים אקטיביים
044198		מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
084755		בקרה אוטומטית של כלי טיס
035001	או 236927	מבוא לרובוטיקה

המקצועות המחייבים הם: 044191, 044192.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

3. תקשורת (קבוצה בודדת או כפולה)

044202		אותות אקראיים
046204		תקשורת אנלוגית
046206		מבוא לתקשורת ספרתית
044148		גלים ומערכות מפולות
044198		מבוא לעיבוד ספרתי
044214		טכניקות קליטה ושידור
044334	או 236334	מבוא לרשתות מחשבים

046000		אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001		הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046187		תכן מעגלים אנלוגיים
046201		מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046205		מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
236309		מבוא לתורת הצפינה
046208		טכניקות תקשורת מודרניות
046216		מיקרוגלים
046256		אנטנות וקרינה
046270		מבוא לקריפטוגרפיה
046335	או 236335	תכן רשתות מחשבים
046993		רשתות שידור

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: אחד מ- 044148, 044202 ואחד מ- 046206, 046204, 044214.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044202 ושניים מהמקצועות 044148, 046204, 046206.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

046225		עקרונות פיסיקליים של התקני מוליכים למחצה
044231		התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237		מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
044239		תהליכים במיקרואלקטרוניקה
046012		מבוא לחומרים ורכיבים אורגניים
046187		תכן מעגלים אנלוגיים
046189		תכן מסננים אקטיביים
046232		פרקים בננואלקטרוניקה
046233		מעבדה בננו-ביוטכנולוגיה
046234		התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
046236		התקני מיקרוגל אקטיביים
046307		שימושי מצב מוצק באלקטרוניקה
046773		התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
046851		לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
046968		מיקרו-עיבוד ומיקרו-מערכות אלקטרומכניות

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 046225 ו- 044231 או 046237. המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 046225 ו- 044231 ו- 046237.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

5. גלים, אלקטרואופטיקה ותקשורת אופטית (קבוצה בודדת או כפולה)

044339		אלקטרואופטיקה 1
046256		אנטנות וקרינה
044340		תכן רכיבים ומערכות אופטיים
044216		מיקרוגלים
046236		התקני מיקרוגל אקטיביים
046244		תופעות גלים
046249		מערכות אלקטרואופטיות
046250		אלקטרואופטיקה 2
046342		מבוא לתקשורת בסיסים אופטיים
046773		התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
046851		לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
114210		אופטיקה
117014		אלקטרודינמיקה

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצוע המחייב לקבוצה אחת הוא: 044339 או 046256.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044339 ו- 046256.

קבוצה בודדת תמנה 3 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.
*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

6. מחשבים (קבוצה בודדת או כפולה)

044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים
046209	מבנה מערכות הפעלה
046267	מבנה מחשבים
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*	
104193	תורת האופטימיזציה
או*	
236330	מבוא לאופטימיזציה
044261	ארגון ופענוח מבני תוכנה 1
046237	מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI
044264	מערכות תוכנה
046266	שיטות הידור
044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים
046269	ארגון ופענוח מבני תוכנה 2
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים
046272	עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
046276	או 236276 תורת המיתוג המתקדמת
044334	או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
046335	או 236335 תכן רשתות מחשבים
046345	גרפיקה ממוחשבת
044800	מיקרומחשבים
046000	אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046002	תכן וניתוח אלגוריתמים
046864	תכן מערכות ספרתיות מהירות
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046993	רשתות שידור
234107	אנליזה נומרית 1
234322	מערכות קבצים
236353	אוטומטים ושפות פורמליות
236363	מערכות מסד נתונים
236370	תכנות מקבילי ומבוזר
236718	אופטימיזציה קומבינטורית

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 044262, 046209.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044262, 046209, 044268 ו-046267.

קבוצה בודדת תמנה 4 מקצועות: קבוצה כפולה תמנה 7 מקצועות.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

7. אותות ומערכות ביולוגיים

046331	בקרת מערכות פיזיולוגיות
046332	מערכות ראייה ושמיעה
336527	מבוא למערכת מחזור הדם
044148	גלים ומערכות מפולגות
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044294	מכשור אלקטרוני
046189	תכן מסננים אקטיביים
046326	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים
116029	מבוא לביו-פיסיקה
134058*	ביולוגיה 1

המקצועות המחייבים הם: 046326 ואחד משלושת המקצועות הבאים: 046332, 046331, 336527.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*לסטודנטים המעוניינים ללמוד מקצוע זה, מומלץ לקחתו ראשון בקבוצת ההתמחות.

8. עיבוד אותות ותמונות

044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046200	עיבוד וניתוח תמונות
044202	אותות אקראיים
046195	מערכות לומדות
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או*	
104193	תורת האופטימיזציה
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046249	מערכות אלקטרואופטיות
046332	מערכות ראייה ושמיעה
046345	גרפיקה ממוחשבת
046745	עיבוד ספרתי של אותות

המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד משני המקצועות: 044202, 046200.

נדרשים 3 מקצועות להשלמת הקבוצה.

*סטודנט יוכל לקבל זיכוי רק עבור אחד מהמקצועות.

9. קבוצת התמחות לסטודנטים מצטיינים

044180 נושא אישי למצטיינים
שלושה מקצועות מעמיקים נוספים ייקבעו על ידי המנחה.

המקצוע המחייב: 044180

5. פטורים להנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים במסלול להנדסת מחשבים:

הנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים זכאים לפטורים כמפורט להלן:

נק'	פטור מותנה ע"ס השגים בלימודי הנדסאים:
3.0	מערכות ספרתיות
3.0	מעבדה להנדסת חשמל ח1
4.0	פרויקט מיוחד
3.0	בחירה פקולטית
<u>6.0</u>	בחירה חופשית
19.0	סה"כ

* מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.	
מבוא למדעי המחשב ח' או מ'	4.0
מעגלים אלקטרוניים לינאריים	4.0
מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
תכן לוגי ומבוא למחשבים	3.0
ארגון ותכנות המחשב	<u>3.0</u>
סה"כ	18.0

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 158 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	נק' 107.5-110.5
מקצועות ליבה	נק' 9.0-11.0
מקצועות בחירה פקולטית	נק' 26.5-31.5
מקצועות בחירה חופשית	נק' 10.0

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הוצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102 בטיחות במעבדות חשמל	***3	-	-	-
044145 מערכות ספרתיות או	2	1	-	3.0
234145 מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
104012 חדו"א 1 ת'	4	3	-	5.5
*104016 אלגברה 1 מורחב או	4	2	-	5.0
*104167 אלגברה א'	4	2	-	5.0
114071 פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
**234117 מבוא למדעי המחשב ח' או	2	2	2	4.0
**234114 מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	2	4.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	15	11	2	22.0

*סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "אלגברה 1 מורחב" (104016).

סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "אלגברה א'" (104167).

** חובה ללמוד מקצוע זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "מבוא למדעי המחשב ח'" (234117).

סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "מבוא למדעי המחשב מ'" (234114).

***חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

תוכנית הלימודים לתואר ראשון במסלול להנדסת מחשבים

מטרת המסלול להנדסת מחשבים היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון המכשירה בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות הכוללות מחשבים, ומחנכת מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

המסלול להנדסת מחשבים פועל במסגרת לימודים משותפת לפקולטה להנדסת חשמל ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפפות מלאה לשתי היחידות. המסלול אינו מהווה יחידה אקדמית. הפעלת המסלול נעשית ע"י ראשי שתי היחידות. תכנית 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 לפחות 158 נקודות לפחות, מתוך ארבע קבוצות המקצועות הבאות:

מקצועות חובה

מקצועות ליבה

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה חופשית

את דרישות תוכנית הלימודים בת 158 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה המפורטים בתכנית המומלצת להלן, המקיפה 107.5-110.5 נקודות.

2. ילמד לפחות שלושה מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.

3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימות מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל ושל הפקולטה למדעי המחשב, כך שישלים שתי קבוצות התמחות לפחות (ראה להלן). במידה ונלמד מקצוע המופיע ברשימת מקצועות הליבה וגם כחובה בקבוצת התמחות, הוא יכול להחשב במסגרת קבוצת ההתמחות (ואז לא ייחשב במסגרת הליבה) או במסגרת מקצועות הליבה (ואז לא ייחשב בקבוצת ההתמחות ויש לבחור מקצוע אחר במקומו). סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה 148 לפחות.

4. יצבור 10 נקודות במקצועות הבחירה החופשית.

סטודנט יכול לשנות דעתו ולבקש לעזוב את המסלול בכל עת, אולם כדי לקבל את התואר בהנדסת חשמל או במדעי המחשב, עליו להשלים את כל מקצועות החובה החסרים לו ולמלא אחר כל הדרישות האקדמיות של התואר ביחידת האם.

סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי הספר העל-יסודיים, יפנה למזכירות לימודי הסמכה ביחידת האם לקבלת פרטים.

קבלת סטודנטים

1. למסלול מתקבל מדי שנה מספר מוגבל של סטודנטים מהפקולטה להנדסת חשמל ומהפקולטה למדעי המחשב. מספר המתקבלים מכל יחידה נקבע מדי שנה בהסכמת ראשי שתי יחידות האם, לאחר התייעצות בועדה להנדסת מחשבים.

2. סטודנט המתקבל למסלול ממשיך להשתייך ליחידת האם שלו, והוא כפוף לראש היחידה מבחינה אקדמית, מנהלית ומשמעתית.

3. סטודנט שסיים את לימודיו במסלול להנדסת מחשבים, יכול להמשיך בלימודי מוסמכים בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

4. יועצי סטודנטים: יחידות האם קובעות יועצים מיוחדים לסטודנטים במסלול להנדסת מחשבים. סטודנט המתקבל למסלול מופנה ליועץ המתאים ביחידתו.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 7
-	-	4	-	4.0	044169 פרויקט ב'
-	-	4	-	3.0	או 044265 פרויקט במערכות תוכנה
2/-	1/-	4	14/3	4.0/ 3.5/ 3.0	פרויקט במדעי המחשב*
2/-	1/-	4	4.0/14/3	3.5/ 3.0	

* כל פרויקט שמספרו 23xxxx (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ"לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרויקטים לתואר")

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 7 מקצועות:

3	1	-	-	4.0	044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים
2	1	-	-	3.0	044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
2	1	-	-	3.0	044202 אותות אקראיים
2	1	-	-	3.0	044334 מבוא לרשתות מחשבים או
2	1	-	-	3.0	236334 מבוא לרשתות מחשבים
3	2	-	-	4.0	234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
2	1	-	-	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	2	-	3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות

המקצועות מקבוצות ההתמחות ומקצועות הליבה נדרשים להיות זרים, כלומר מקצוע לא יחשב פעמיים לצורך ספירת מקצועות ההתמחות והליבה.

מקצועות בחירה

קבוצות התמחות

מקצועות הבחירה המומלצים מוינו ל-9 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים לפחות שתי קבוצות שונות. השלמת קבוצה פירושה לימוד המקצועות המהיבבים 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 ומקצועות נוספים באישור היועץ.

רשימת הקבוצות

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

044334	או 236334	מבוא לרשתות מחשבים
236357		אלגוריתמים מבוזרים א'
044800		מיקרומחשבים
046237		מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI או
236354		תכנון מעגלי VLSI
046272		עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
046276	או 236276	תורת המיתוג המתקדמת
046335	או 236335	תכן רשתות מחשבים
046001		הנדסת מערכות תכנה מבוזרות או
236351		מערכות מבוזרות
046925		כלים לניתוח מערכות מחשבים
048845	או 236845	אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1
236706		תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים
236840		רשתות מחשבים מהירות

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
2	1	-	3.0	044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים
4	2	-	5.0	104014 חדו"א 2 ת'
2	1	-	2.5	104135 מישוראות דיפ. רגילות ת'
2	1	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח'
4	2	-	5.0	114075 פסיקה 2 ממי
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
18	9	-	22.0	

* סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "תכן לוגי" (234262).

סמסטר 3

3	1	-	4.0	044105 תורת המעגלים החשמליים
2	1	-	2.5	104214 טורי פוריה והתמרות אינטגרליות
2	1	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות
2	1	-	2.5	104220 משוואות דיפ. חלקיות ת'
2	1	1	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	1	-	3.0	234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
2	2	-	3.0	234122 מבוא לתכנות מערכות
15	8	1	20.5	

סמסטר 4

3	1	-	3.5	044127 יסודות התקני מל"מ
3	1	-	4.0	044130 אותות ומערכות
3	1	-	3.5	*104034 מבוא להסתברות ח' או
3	2	-	4.0	094412 הסתברות מ'
3	1	-	3.5	114073 פסיקה 3 ח'
2	1	1	3.0	234218 מבני נתונים 1
14	5/6	1	17.5/	
18.0				

* סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "מבוא להסתברות ח'" (104034).

סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "הסתברות מ'" (094412).

סמסטר 5

3	1	-	4.0	044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
2	2	-	3.5	046209 מבנה מערכות הפעלה או
2	2	3	4.0	234120 מערכות הפעלה
2	1	-	3.0	*046267 מבנה מחשבים ספרתיים
2	1	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
9	5	-/3	13.5/	
14.0				

** סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "מבנה מחשבים ספרתיים" (234267)

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6
-	-	4	-	3.0	044151 מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'
2	-	-	3	3.0	234303 פרויקט במערכות הפעלה ח' או
2	-	-	3	3.0	236366 פרויקט במערכות הפעלה מ'
-	-	4	-	4.0	044167 פרויקט א' או
2/-	1/-	4	14/3	4.0/ 3.5/ 3.0	פרויקט במדעי המחשב*
2/-	1/-	8	3/6	9/9.5	
			17	10	

המקצועות המחייבים הם: 044334 / 236334 או 236357.

2. תורת התקשורת

044202	אותות אקראיים
046204	תקשורת אנלוגית
046206	מבוא לתקשורת ספרתית
044148	גלים ומערכות מפולגות
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
236309	מבוא לתורת הצפינה
044334	או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
046335	או 236335 תכן רשתות מחשבים
236520	קידוד במערכות איחסון מידע

המקצועות המחייבים הם: 044202 ואחד מבין: 046206 או 046204.

3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות

236343	תורת החישוביות
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
236309	מבוא לתורת הצפינה
236312	מבני נתונים 2
236313	תורת הסיבוכיות
236344	יסודות האנליזה למדעי המחשב
236353	אוטומטים ושפות פורמליות
236355	אלגוריתמים בשלמים
236359	אלגוריתמים סדרתיים
236506	קריפטולוגיה מודרנית
או	
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
236516	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת
236520	קידוד במערכות איחסון מידע
236710	הצפנת מקורות ושימושים
236760	למידה חישובית
236522	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית
236719	גיאוטרסה חישובית
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוואנטית
המקצוע המחייב הוא 236343.	

4. עיבוד אותות ותמונות

044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202	אותות אקראיים
046200	עיבוד וניתוח תמונות
או	
236860	עיבוד תמונות דיגיטלי
046345	גרפיקה ממוחשבת
או	
234325	גרפיקה ממוחשבת 1
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או	
104193	תורת האופטימיזציה
או	
236330	מבוא לאופטימיזציה
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046332	מערכות ראייה ושמיעה
046745	עיבוד ספרתי של אותות
236373	סינתזה של תמונות
236861	גאומטריה נומרית של תמונות
236873	ראייה ממוחשבת
המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד מבין: 044202 או 046200	
או 236860.	

5. מערכות נבונות

046345	גרפיקה ממוחשבת
או	
234325	גרפיקה ממוחשבת 1
236501	מבוא לבינה מלאכותית
236927	מבוא לרובוטיקה

8. בקרה

044191	מערכות בקרה 1
044192	מערכות בקרה 2
044193	מעבדה לבקרה לינארית
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202	אותות אקראיים

046195	או 236756 מבוא למערכות לומדות
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
236372	רשתות בייסיאניות
236373	סינתזה של תמונות
236716	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם
236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
236760	למידה חישובית
236861	גאומטריה נומרית של תמונות
236941	מבוא לרשתות עצביות

המקצועות המחייבים הם: 234325/046345 או 236501 או 236927.

6. מעגלים אלקטרוניים משולבים

044231	התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
או	
236354	תכנון מעגלי VLSI
044129	מבוא לפיסיקה של מצב מוצק
044140	שדות אלקטרומגנטיים
044148	גלים ומערכות מפולגות
046187	תכן מעגלים אנלוגיים
046189	תכן מסננים אקטיביים
046234	התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
046236	התקני מיקרוגל אקטיביים
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
046851	לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים
	פוטוניים משולבים
046880	תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI

המקצועות המחייבים הם: 044231 ו-046237/236354.

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ותכנות מדעי

046001	הנדסת מערכות מבוזרות אמינות
או	
236351	מערכות מבוזרות
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או	
236330	מבוא לאופטימיזציה
או	
104193	תורת האופטימיזציה
046263	ארגון ופענוח מבני תוכנה
046266	שיטות הידור (קומפילציה)
או	
236360	תורת הקומפילציה
046271	תכנות ותכן מונחה עצמים
או	
236703	תכנות מונחה עצמים
046272	עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות
234107	אנליזה נומרית 1
236275	חישוב על מקבילי ומבוזר
234319	שפות תכנות
234321	שיטות בהנדסת תוכנה
234322	מערכות קבצים
236350	הגנה במערכות מתוכנות
236363	מערכות מסד נתונים
236370	תכנות מקבילי ומבוזר
236790	שיטות רב-סריג

הערה: סטודנטים הלומדים בפקולטה להנדסת חשמל רשאים ללמוד את "ארגון ופענוח מבני תכנה 1" (044261) ו"ארגון ופענוח מבני תכנה 2" (046269) כחלק מקבוצת התמחות זו.

046189	תכן מסננים אקטיביים
046196	בקרה לא לינארית
046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
	או
236330	מבוא לאופטימיזציה
	או
104193	תורת האופטימיזציה
236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
236927	מבוא לרובוטיקה
	המקצוע המחייב הוא : 044191.

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות

236353	אוטומטים ושפות פורמליות
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב 1
236300	עיבוד שפות טבעיות א'
236302	עיבוד שפות טבעיות ב'
234319	שפות תכנות
236345	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה
046266	שיטות הידור (קומפילציה)
	או
236360	תורת הקומפילציה
236368	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות
236519	יסודות התכנות בלוגיקה
236701	הוכחת נכונות של תכנות
236299	מבוא לעיבוד שפות טבעיות
236342	מבוא לאימות תוכנה

המקצוע המחייב הוא : 236353.

להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים" כאשר דרישות ההשלמה הן מקצועות של הפקולטה המהווים דרישות קדם למקצועות מוסמכים בתחום ההתמחות. סטודנט בעל הישגים גבוהים במסלול תלת-שנתי מהפקולטות המדעיות הנ"ל יכול אף הוא להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים" בפקולטה. יהיה עליו להשלים תחילה מקצועות מלימודי הסמכה או מקצועות משותפים להסמכה ומוסמכים בהיקף של 24 נקודות לפחות. מקצועות אלה לא יוכרו ללימודי מוסמכים.

בוגר פקולטה מדעית/הנדסית המבקש להשתלם לקראת התואר "מגיסטר למדעים" בהנדסת חשמל" יוכל לעשות זאת רק לאחר שהשלים תואר ראשון בהנדסת חשמל.

"מגיסטר להנדסת חשמל" (מגיסטר ללא תזה - MEE)

ללימודי תואר זה יכול להתקבל בוגר תואר ראשון בהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים או הנדסת מחשבים ותוכנה, וכן בוגר תואר ראשון מפקולטה הנדסית ומדעית (מדעי המחשב, פיסיקה, מתמטיקה) של הטכניון, או מוסד אוניברסיטאי מוכר אחר, העומד בתנאי הקבלה של הפקולטה.

תנאי הקבלה לתואר זה זהים לתנאי הקבלה ללימודי התואר השני במסלול עם תזה בפקולטה.

סטודנט במסלול זה אשר למד מקצועות בלימודים קודמים בטכניון או במסגרת אחרת, יכול לפנות בבקשה להכרה במקצועות בהיקף של עד 24 נקודות, כאשר לפחות 75% מכלל הנקודות יידרש הסטודנט ללמוד במסגרת הטכניון רבתי. הזיכוי בנקודות יהיה בהתחשב במקצועות אשר נלמדו וברמתם. יתר הנקודות הנדרשות יילקחו במסגרת הטכניון בלימודים לתואר.

על הסטודנט במסלול ללא תזה בהנדסת חשמל למלא את הדרישות הבאות:

- צבירה של 40 נקודות לפחות.

- 6 נקודות 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 ללימודי מוסמכים יוכל הסטודנט למלא דרישה זו גם ע"י לימוד מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות סמינריון ו/או מעבדה, כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית.

- בהמלצת המנחה הסטודנט יהיה רשאי לקחת מקצועות רלוונטיים מפקולטות אחרות: מתמטיקה, פיזיקה, מדעי המחשב והנדסת תעשייה וניהול.

- בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה ללימודי מוסמכים, ניתן יהיה לעבור למסלול עם תזה אם המועמד מתאים והוגדר נושא מחקר מתאים, או שהעבודה עצמה התפתחה לממדים המצדיקים הגדרתה כעבודת גמר או מחקר.

- בעל תואר "מגיסטר להנדסת חשמל" לא יוכל להמשיך ללימודים לתואר דוקטור, אלא לאחר שישלים תזת מחקר ברמת עבודת גמר או עבודת מחקר במסגרת "לימודים לא לתואר". סטודנט כזה יוכל להתקבל למסגרת רגילה של לימודי מוסמכים כאשר ניתן יהיה להכיר במקצועות שלמד והוא יצטרך להשלים את תזת המחקר (שעשויה להיות קשורה לעבודתו הסמינריונית במסלול "מגיסטר להנדסת חשמל"). כמו כן ישנה אפשרות, אם רמת הסטודנט ורמת התזה מצדיקים זאת, לעבור בשלב מסוים למסלול ישיר לדוקטורט, כפוף לתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

הערות:

- ניתן לבחור במסלול זה לא יאוחר מתום שלושה סמסטרים מתחילת ההשתלמות. סטודנט החפץ בכך - מומלץ כי יעשה זאת במשך הסמסטר השני או השלישי ללימודיו.

- סטודנט במסלול זה אינו זכאי לקבל מלגה.

לימודי מוסמכים

הפקולטה להנדסת חשמל (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.

שטחי ההשתלמות הם:

- שדות, גלים ואלקטרו-אופטיקה

- מיקרואלקטרוניקה ננו-אלקטרוניקה ואלקטרוניקה של מצב מוצק

- מחשבים, רשתות מחשבים ומערכות VLSI

- תקשורת

- עיבוד אותות, מבנה תמונות וראייה ממוחשבת

- מערכות, בקרה ורשתות

- אותות ומערכות ביולוגיים

תיאור מפורט של תנאי הקבלה, שטחי ההשתלמות, מקצועות הלימוד ושטחי ההתעניינות של חברי הסגל, ניתן למצוא בקטלוג לימודי מוסמכים השנתי של הפקולטה להנדסת חשמל, בו ניתן לעיין בספריית הפקולטה ובאתר האינטרנט של הפקולטה www.ee.technion.ac.il. מידע נוסף - מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה טל. 8294781, 8293235.

הערה: המועמד מתבקש לצין בטופס בקשת הקבלה שני שטחי ההשתלמות לפחות בהם הוא מעוניין.

לימודים לתואר מגיסטר

"מגיסטר למדעים בהנדסת חשמל"

ללימודי תואר זה יכול להתקבל אך ורק בוגר תואר ראשון בהנדסת חשמל, הנדסת מחשבים, או הנדסת מחשבים ותוכנה של הטכניון או מוסד אוניברסיטאי מוכר אחר, העומד בתנאי הקבלה של הפקולטה.

דרישות הלימוד

הדרישות לתואר זה הן צבירת 19 נקודות לימוד והגשת חיבור על עבודת מחקר או פרויקט הנדסי, או צבירת 27 נקודות לימוד וביצוע והגשת עבודת גמר שהנה בעלת היקף מצומצם - כמחצית מהיקף עבודת מחקר או פרויקט הנדסי. שתי נקודות מכלל נקודות הלימוד חייבות להיות במקצוע ממדעי היסוד. את יתר הנקודות יבחר הסטודנט מתוך רשימת מקצועות לימודי מוסמכים הניתנים בפקולטה להנדסת חשמל, וכן מתוך מקצועות המוגדרים כמשותפים להסמכה ולמוסמכים בהנדסת חשמל, ואשר לא נלמדו על ידו במסגרת לימודי הסמכה. תכנית הלימודים תיבנה בצורה שתהווה השתלמות מגובשת בכיוון עיקרי אחד ובמספר כיווני מישנה.

על הסטודנט למצוא נושא ומנחה לעבודתו. לא ניתן להבטיח מציאת מנחה לכל נושא או תחום. לצורך זה יתקשר הסטודנט ביוזמתו, בהקדם האפשרי, עם חברי סגל הפקולטה בשטח התעניינותו ויברר אתם את האפשרות שינחוהו בעבודת גמר, עבודת מחקר או פרויקט הנדסי.

"מגיסטר למדעים" לבוגרי פקולטות מדעיות והנדסיות

מספר שטחי ההשתלמות בפקולטה מתאימים גם לסטודנטים בוגרי הפקולטות למדעים - מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב ובוגרי פקולטות הנדסיות שאינם בוגרי הנדסת חשמל או הנדסת מחשבים. סטודנט בעל הישגים גבוהים במסלול ארבע-שנתי יכול

- יש למלא את הדרישות לשפות בהתאם לתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.
- התואר המוענק בתום הלימודים הוא "מגיסטר להנדסת חשמל".

לימודים מתקדמים

מועמד שלא אושרה קבלתו ללימודי תואר שני בפקולטה, אך עומד בדרישות הקבלה של בית הספר, וכן מועמד המעוניין ללמוד מקצועות מוסמכים שלא לקראת תואר גבוה, יוכל לפנות, בהמלצת הוועדה ללימודי מוסמכים, ללימודים מתקדמים במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, או במסגרת לימודים "לא לתואר", בהתאם לתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

בוגרי מכללות

מועמדים מצטיינים, בוגרי מכללות בעלי תואר ראשון מוכר, יפנו אל מדור רישום בבית הספר ללימודי מוסמכים לקבלת פרטים.

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר, השואפים להצטרף למנהיגות הטכנולוגית והאקדמית בשטחי הנדסת החשמל והמחשבים.

תנאי הקבלה

- על המועמד לעמוד בדרישות הפורמאליות של בית הספר ללימודי מוסמכים.
- ועדת קבלה תבדוק את המועמדים (במידת הנדרש, באמצעות שיחה או בחינה) ותביא את המלצותיה בפני הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים. ועדת הקבלה תתכנס פעמיים בשנה (בחציו השני של הסמסטר).
- המלצה סופית לקבלה ללימודים לתואר דוקטור תינתן רק לאחר שהמועמד ימצא מנחה, ולאחר שהוועדה ללימודי מוסמכים תמליץ על מינוי המנחה.

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות מוסמכים הדרושים להשלמה ולהעמקת הידע בביצוע המחקר, בהיקף של שמונה נקודות לפחות.
- ביצוע עבודת מחקר מקורית ברמה נאותה.
- שהייה של לפחות שנה אחת בזמן מלא בין כתלי הפקולטה בתקופת ההשתלמות.
- מילוי הדרישות לשפות בהתאם לתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה
טל. 04-8293235, 04-8294781
אתר הפקולטה להנדסת חשמל :
www.ee.technion.ac.il

הפקולטה להנדסה כימית

חברי הסגל האקדמי

דקן הפקולטה כהן יכין	מרצים בכירים ברנר נעמה חאיק חוסאם לישנסקי אלכסנדר סרבניק שמחה צור יועד
פרופסורים גרדר גדעון טלמון ישעיהו כהן יכין לוי דניאל מרמור אברהם ניר אבינועם סמיט רפאל שייטון משה	פרופסור מחקר אמריטוס תדמור זאב
פרופסורים חברים ביאנקו-פלד חבצלת ברנדון שמעון טננבאום רינה פז ירון	פרופסורים אמריטי חסון דוד לביא רם נרקיס משה פיסמן ליאוניד קהת אפרים רגבי צבי רם אריה
	בגמלאות עם רשות הוראה אור-אל אלוף

מהלך הלימודים בהנדסה כימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	113.5	מקצועות חובה
נק'	32.5	מקצועות בחירה
נק'	10.0	מקצועות בחירה חופשית

המסלול הרגיל בהנדסה כימית מחולק למספר מגמות. כל סטודנט יכול לבחור אחת מבין שבע מגמות המתארות כיוונים שונים במקצוע:

- המגמה הכללית
- המגמה לחומרים בהנדסה כימית
- המגמה לטכנולוגיות סביבתיות
- המגמה להנדסת מערכות תהליכיות
- המגמה למדעי ההנדסה
- המגמה למיקרו- וננו-טכנולוגיות
- המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים

לימודי הסמכה

הפקולטה מציעה מסלולים לתואר בהנדסה כימית ולתואר בהנדסה ביוכימית בשיתוף עם הפקולטה לביוטכנולוגיה. בנוסף הפקולטה מאפשרת למודים במסלול להנדסת הסביבה.

המסלול לתואר בהנדסה כימית

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

התעשייה הכימית בישראל ובעולם מייצרת כיום אלפי מוצרים הדרושים לאדם המודרני. המהנדסים הכימיים הם אנשי המפתח של התעשייה הכימית על כל ענפיה ופעילויותיה.

דרישת השוק למהנדסים כימיים הינה מגוונת ביותר. כל תעשייה המתבססת על ייצור וטיפול בחומרים, צורכת בוגרי הנדסה כימית בתור מהנדסי תכנון, תהליך ובקרה. בשנים האחרונות מספר רב של בוגרים פונה לתעשיית המיקרו אלקטרוניקה ובמקביל לתעשיות הביוטכנולוגיה, המזון, התרופות, הפטרוכימיה, תעשיית המחצבים והתעשיות הביטחוניות. לתת מענה לדרישה הגוברת בתחום המיקרואלקטרוניקה, ולאור ההתפתחות הצפויה בתחום הביוכימיה והביוטכנולוגיה המולקולרית, נפתחו בשנת 2000 שתי מגמות לימוד חדשות בתחומים אלו: **המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים, והמגמה למיקרו וננוטכנולוגיות.**

מגוון התפקידים של בוגרי הנדסה כימית הוא רחב ביותר ולהלן מספר דוגמאות:

1. ניהול מפעל או תשלובת כימית.
2. תכנון תהליכים ומפעלים כימיים או ביוכימיים.
3. פיקוח על צוות המפעיל מתקן ייצור.
4. הדמייה (סימולציה) של תהליך לצורך שיפור התפוקה ובקרת איכות הסביבה.

עקב הכשרתו הרחבה עוסק המהנדס הכימי אף בתחומים לא שגרתיים כגון: פתרון בעיות זיהום אוויר ומים, פיתוח מקורות

קורסי החובה זהים לכל הסטודנטים, ונותנים רקע כללי מקיף במקצוע. לכן, בחירה במגמה כלשהי אינה בהכרח סופית ואינה מעמידה מגבלות כלשהן על המהנדס הבוגר. מטרת המגמות להקל על הסטודנטים בבחירת כיוון הנראה להם מעניין יותר מלכתחילה. תוכנית הלימודים הבסיסית ותוכנית המגמות נבנו בצורה שתביא לכך שהבוגרים של כל מגמה יהיו מהנדסים כימיים לכל דבר, ויוכלו לעסוק בכל נושא ובכל משרה הנדסית, על פי כישוריהם, בלי כל קשר לבחירת מגמת הלימודים.

מילוי דרישות הלימודים של כל מגמה יצוין באישור נפרד אשר יינתן לסטודנט בתום הלימודים.

הנדסת הסביבה - מסלול ארבע-שנתי

מסלול משותף לפקולטות הנדסה כימית, הנדסה אזרחית וסביבתית והנדסת ביוטכנולוגיה ומזון.

ההרשמה דרך הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית. מהנדס סביבה בעל הכשרה תהליכית מסוגל לתכנן ולבצע תהליכים המונעים זיהום סביבתי – תוך הנחה בסיסית שיותר קל, זול ונכון למנוע נזקים לסביבה ע"י תכנון מראש מאשר לתקן נזקים שכבר נגרמו. תוכנית הלימודים הייחודית מכשירה את מקבלי התואר לעסוק במגוון רחב של נושאים בתחומי מחקר, תכנון, הקמה, ביצוע, תפעול ופיקוח בהנדסה סביבתית תהליכית.

התכנית מקנה רקע חזק במקצועות יסוד מדעיים והנדסיים סביבתיים המבוססים על מדעי הכימיה, הפיזיקה והביוטכנולוגיה תוך הכרת התרמודינמיקה. התוכנית מדגישה נושאי הנדסת תהליכים תוך לימוד תהליכי הפרדה לסילוק מזהמים מזרמים נוזליים, גזיים וכן השבת מרכיבים מפסולת מוצקה ועד לתכנון ריאקטורים למניעת מפגעים. התוכנית מאפשרת ללמוד על טכנולוגיות מתקדמות בהתפלת מים, טיהור מערכות מים, השבת מים מפסולת תעשייתית ועירונית, מניעת זיהום אוויר, וכוללת בין היתר דיני איכות הסביבה, ביוטכנולוגיה סביבתית ונושאים נבחרים אחרים.

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, הפיסיקה ומחשבים וכן להקניית ידע ראשוני בעקרונות ומאזנים של ההנדסה הכימית. השנה השנייה והשלישית מוקדשות בעיקר ללימוד מקצועות היסוד של ההנדסה הכימית. השנה הרביעית מיועדת למקצועות אינטגרטיביים, מקצועות תכן ולעבודות מחקר בנושא מקורי. הלימודים מלווים בתרגילי מעבדה בתחומים הבאים: הנדסה כימית, בקרת תהליכים, מחקר גמר והנדסת פולימרים. 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 וניתוח תהליכים, בקרת תהליך ותכן מפעלים כימיים.

3. מקצועות בחירה פקולטיים

בפקולטה להנדסה כימית בטכניון, מוצעים לכל סטודנט מסלולי התמחות מגוונים. כל סטודנט יכול לבחור אחת מבין שבע מגמות המתארות כיוונים שונים במקצוע:

יש להבהיר שבחירה במגמה כלשהי אינה בהכרח סופית ואינה מעמידה מגבלות כלשהן על המהנדס הבוגר. מטרת המגמות להקל על הסטודנטים בבחירת כיוון הנראה להם מעניין יותר מלכתחילה. תוכנית הלימודים הבסיסית ותוכנית המגמות נבנו בצורה שתביא לכך שהבוגרים של כל מגמה יהיו מהנדסים כימיים לכל דבר ויוכלו לעסוק בכל נושא ובכל משרה הנדסית, על פי כישוריהם, בלי כל קשר בבחירת מגמת הלימודים. מילוי דרישות הלימודים של כל מגמה יצוין באישור נפרד אשר יינתן לסטודנט בתום הלימודים.

להלן תאור של כל אחת מהמגמות:

המגמה הכללית

מיועד לסטודנטים שמעוניינים "לטעום" מכל נושא. סטודנט שבחר במגמה זו יכול למצוא את מקומו במגוון האפשרויות שמציעה תוכנית הלימודים הפקולטית.

הפקולטה מעודדת צבירת ניסיון תעשייתי במהלך הלימודים באמצעות מקצועות בחירה כגון: עבודת קיץ במפעל כימי לאחר השנה השנייה והשלישית וכן ביצוע פרויקט הנדסי תוך כדי עבודה של חצי שנה במפעל תעשייתי. מספר מקצועות לימודי מוסמכים פתוחים אף לסטודנטים מצטיינים הולמים לתואר ראשון.

מגמת חומרים בהנדסה כימית

מהנדסי כימיה רבים עוסקים בתהליכי ייצור ועיבוד של חומרים, עקב ההתפתחות הרבה של תעשיות הקשורות בחומרים אלקטרוניים, קרמיים ופלסטיים. פעילות ניכרת בנושאים אלה קיימת גם במוסדות המחקר. מטרת מגמת חומרים בהנדסה כימית היא להעניק לבוגרי הנדסה כימית רקע והכרה בנושאי ייצור, עיבוד ואפיון של חומרים; בכלל זה חומרים פלסטיים, חומרים במיקרו אלקטרוניקה וחומרים קרמיים. הלימודים במגמה זו מתבססים על מקצועות היסוד המדעיים והמקצועות הבסיסיים בהנדסה כימית. בנוסף לכך יינתנו קורסים ומעבדות

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת המתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על-יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכנויות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

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 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".

מהלך הלימודים בהנדסה ביוכימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 165.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	125.5	נק'
מקצועות בחירה	29.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'

מקצועות החובה מתחלקים לקורסי יסוד טכנוניים 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.

בין היתר, קורסי יסוד בפיסיקה ובאפיון חומרים, וקורסים הקשורים בתהליכי היצור של מערכות אלה.

המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים

המגמה מאפשרת לבוגריה קבלת רקע טוב בתהליכים ביוכימיים וביומולקולריים, כדי שיוכלו להשתלב באותו חלק של התעשייה הכימית המודרנית המשלב תהליכים ביוכימיים, למשל, תעשיות תרופות מתוחכמות, וחומרי הדברה חדשניים. תעשייה זו, הנמצאת עדין בשלבי פתוח ראשוניים, צפויה להתפתח ולהיות לתעשייה המובילה במאה העשרים ואחת. כדי לקבל את הרקע המתאים ילמדו בוגרי המגמה, בין היתר, קורסים הקשורים במערכות ביולוגיות שפותחו בפקולטה עצמה, וקורסים שמציעה הפקולטה לביולוגיה. נושאי אפיון מערכות ביולוגיות גם הוא כלול בלימודי המגמה.

4. מסלול לימודים משולב של הנדסה כימית וכימיה

הפקולטה מציעה תוכנית לימוד זו המיועדת לסטודנטים מצטיינים, הנועד להכשיר מהנדסים כימיים בעלי ידע מעמיק בכימיה לצורכי תעשייה כימית עתירת מדע. דרישות המסלול מפורטות בהמשך והוא מקנה תואר ראשון נוסף, תלת-שנתי, בכימיה.

5. לימודי מוסמכים

הפקולטה מעודדת את בוגריה שסיימו תואר ראשון בהצטיינות להמשיך את לימודיהם לקראת תארים גבוהים של מגיסטר ודוקטור. מטרת לימודים אלו היא העמקת הידע העיוני והמחקרי והכשרת הבוגרים לתפקידי מפתח בתעשייה ובמחקר.



בנושאי חומרים, חלקם בפקולטה להנדסה כימית, חלקם בפקולטות אחרות (הנדסת חומרים, כימיה). נושאים מתקדמים יילמדו בקורסים משולבים ללימודי הסמכה ומוסמכים.

המגמה בטכנולוגיות סביבתיות

מגמה זו מיועדת לסטודנטים בעלי מודעות סביבתית המעוניינים להשתלב באחד הנושאים החשובים הנוגעים לשיפור איכות החיים בעולמנו. לימודי היסוד הכוללים את כל נושאי הכימיה, תהליכי הפרדה ושימוש בריאקטורים כימיים מביאים את הסטודנטים בפקולטה להנדסה כימית לבסיס ידע רחב שאינו ניתן בשום מערכת אקדמית אחרת. מגמה זו תאפשר לנצל את הידע במקצועות היסוד של הנדסה כימית ביישום טכנולוגיות למניעת זיהום סביבתי, זיהום אוויר, זיהום מקורות המים וזיהום היבשה. המגמה מתבססת על קורסי ההנדסה והכימיה הבסיסיים בפקולטה. הרחבת הידע באה לידי ביטוי בקורסי הליבה של המגמה. קורסי המבוא וקורסי הבחירה השונים מאפשרים מתן בסיס לקשר עם בעלי מקצוע אחרים העוסקים אף הם בנושאים סביבתיים. בוגרי הפקולטה משתלבים בצורה הטובה ביותר בחברות העוסקות בנושאים סביבתיים, תופסים תפקידים מרכזיים בארגוני שמירת הסביבה ועוסקים בהצלחה בכל נושאי המו"פ הקשורים עם איכות הסביבה.

המגמה בהנדסת מערכות תהליכיות

מגמה זו עוסקת באחד מעמודי התווך של מקצוע ההנדסה הכימית. מטרתה להכין את הסטודנט לקראת מסלולים של פיתוח תהליכים, שיפור מתקני ייצור, תיכון תהליכים ובקרתם. מקומו של בוגר מגמה זו יהיה בחברות התכנון, ביחידות המו"פ המפעליות, בהקמת מתקני ייצור ופיקוח עליהם. מגמה זו מומלצת לסטודנטים הרואים אתגר בפיתוח התעשייה הכימית, לאלו המעוניינים לעסוק במו"פ הנדסי כימי ולאילו הרוצים לבנות את עתידם במרכז העניינים של התעשייה הכימית בארץ. המגמה בנויה על מקצועות הליבה של הפקולטה בתוספת מקצועות אינטגרטיביים מתאימים. הקורס בתכן תהליכי, לדוגמה, משלב נושאים שונים של תכן הנדסי, תוך אינטגרציית נושאי הלימוד מהקורסים האחרים הנלמדים בפקולטה. שימוש בסימולטורים הנדסיים כימיים יפתח בפני הסטודנטים את עולם התכנון המודרני במקצוע. קורסי הבקרה ישלמו את הידע הדרוש לשליטה מתוחכמת בתהליכים התעשייתיים. הכלים המתמטיים יאפשרו אופטימיזציה, ניתוח סטטיסטי ואנליזה של התהליכים. קורסי הבחירה האחרים נוגעים ללימוד והכרת תהליכים תעשייתיים חשובים, הרחבה בנושאי תהליכי הפרדה וריאקציות כימיות וחיוזוק בסיס הידע בנושאים המרכזיים של ההנדסה התהליכית הכימית.

המגמה במדעי ההנדסה

מגמה זו מיועדת בעיקר עבור סטודנטים להנדסה כימית, בעלי אוריינטציה מדעית, המעוניינים להשתלב בעבודה עם אופי מחקר. קורסי היסוד המוצעים כאן באים לתת לסטודנטים כלים מתמטיים ומדעיים-בסיסיים המאפשרים הבנה וניתוח מתקדמים, הן של חומר נלמד, והן של בעיות מעשיות. קורסי הבחירה מכילים מגוון רחב של נושאים מענפים שונים של המדע היישומי. ניתן, ע"י בחירה מכוונת של נושאים מרשימת הקורסים, להתמקד בכיוון מסוים (לדוגמה, נושאים מתקדמים בכימיה), או להעשיר את הידע הבסיסי במספר תחומים שונים.

המגמה למיקרו- וננוטכנולוגיות

מספר ניכר מבין בוגרי הפקולטה פונים בשנים האחרונות לתעשית המיקרואלקטרוניקה. בתעשייה זו חלק גדול מהכנת הרכיבים כולל פעולות אופיניות להנדסה כימית. מטרת המגמה לתת לבוגרים רקע מדעי על תפקוד רכיבים שונים בתעשית המיקרואלקטרוניקה והתקנים ממוזערים, ועל התהליכים השונים הכרוכים ביצור התקנים אלה. קורסי הבחירה כוללים,

תוכנית הלימודים לתואר בהנדסה כימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה חופשית

סה"כ

113.5 נק'

32.5 נק'

10.0 נק'

156.0 נק'

ה'הרצאה, ת'תרגיל, מ'מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)

*104003	חדו"א 1
*104006	אלגברה לינארית
124114	יסודות הכימיה
134127	נושאים בביוכימיה מודרנית
*324012	אנגלית טכנית

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
4	2	-	6	5.0
3	2	-	3	4.0
3	2	-	5	4.0
2	-	-	3	2.0
4	-	-	3	3.0
16	6	-	20	18.0

סמסטר 2 (אביב)

*054130	מבוא להנדסה כימית
*104004	חדו"א 2
*114051	פיסיקה 1
125801	כימיה אורגנית
125101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים
*394800	חינוך גופני

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
3	1	-	4	3.5
4	2	-	7	5.0
2	1	-	4	2.5
4	2	-	5	5.0
1	1	-	3	1.5
-	2	-	-	1.0
13	8	-	23	18.5

סמסטר 3 (חורף)

*104131	משואות דיפרנציאליות רגילות ח
*114052	פיסיקה 2
125102	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
134067	יסודות הביוכימיה ואנזימולוגיה
234112	מבוא למחשב - שפת סי
*394800	חינוך גופני

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
2	1	-	4	2.5
3	1	-	4	3.5
-	-	-	4	2.0
2	1	-	-	2.5
2	2	-	2	4.0
-	2	-	-	1.0
9	7	-	6	15.5

סמסטר 4 (אביב)

054203	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'
054215	תרמודינמיקה א'
*104218	משואות דיפ. חלקיות ח'
*114053	פיסיקה 3
124213	כימיה אנליטית 2 מורחב
124906	מעבדה בכימיה אורגנית מ'

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
3	2	-	4	4.0
2	2	-	5	3.0
2	1	-	4	2.5
3	-	-	4	3.0
1	1	-	5	1.5
-	-	-	1	2.5
11	6	-	6	16.5

סמסטר 5 (חורף)

054306	עקרונות הנדסה כימית 2 מ'
054307	תהליכי הפרדה 1 מ'
054315	תרמודינמיקה ב'
124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב
*124414	קינטיקה כימית
124601	מעבדה בכימיה פיסיקלית 1

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
3	2	-	4	4.0
3	1	-	4	3.5
2	2	-	4	3.0
-	-	-	6	2.0
2	1	-	-	2.5
-	-	-	3	2.5
10	6	-	11	17.5

סמסטר 6 (אביב)

054305	תהליכי הפרדה 2
054310	מעבדה להנדסה כימית 1
054314	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'
054374	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'
054403	עקרונות הנדסת ריאקטורים
054330	מעבדה לסימולציה

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
3	1	-	4	3.5
-	-	-	10	2.5
2	2	-	4	3.0
2	2	-	4	3.0
3	1	-	4	3.5
-	-	-	5	1.0
10	8	-	3	16.5

סמסטר 7 (חורף)

054400	מעבדה להנדסה כימית 2	-	-	3	10	2.5
054401	שיקולים כלכליים בהנדסה כימית	2	1	-	4	2.5
054402	תיכון וניתוח תהליכים בהנדסה כימית 2	1	-	-	4	2.5
	מ'					
		4	2	3	18	7.5

סמסטר 8 (אביב)

054410	תיכון מפעלים מ'	2	3	-	5	3.5
		2	3	-	5	3.5

* ניתן פעמיים בשנה

מקצועות בחירה

על כל סטודנט לבחור אחת מהמגמות ולהשלים סך של 32.5 נקודות לפי דרישות המגמה.

המגמה הכללית

דרישות המגמה:

1. קורס חובה אחד מרשימה 1.

2. השלמה ל-32.5 נקודות מקורסי בחירה ברשימות 2 ו-3 ומששת המגמות האחרות.

רשימה 1. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	3.5
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה		
או			
014003	סטטיסטיקה		
2	2	-	3.0

רשימה 2. מעבדות

054369	מעבדה להנדסת פולימרים
054461	מעבדה לבקרת תהליכים
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות

רשימה 3. קורסי בחירה

מקצועות בחירה פקולטיים

054250	מבוא להנדסת חומרים פלסטיים
054251	עבודה בתעשייה 1
054350	פולימרים 1
054351	פולימרים 2
054354	תהליכים נבחרים בתעשיה הכימית
054355	תהליכים פטרוכימיים
054359	פרקים נבחרים בהנדסה כימית
054362	פרויקט תעשייתי 1 (שיטת הסנדוויץ')
054363	פרויקט תעשייתי 2 (שיטת הסנדוויץ')
054364	עבודה בתעשייה 2
054367	פרויקט מחקר 1 **
054368	פרויקט מחקר 2 **
054369	מעבדה להנדסת פולימרים
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשיה הכימית
054372	טהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי
054373	מבוא לכימיה של מצב מוצק למהנדסים
054375	ייצור התקני מולי"מ למהנדסים כימיים
054380	מערכות מיקרו בהנדסה כימית
054406	מחקר גמר 1
054407	מחקר גמר 2
054414	תכן בקרת תהליכים
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית
054452	בעיות סביבתיות – זיהום אויר
054453	יסודות הנדסה ביוכימית
054454	הפרדת מוצקים מזורמים בתעשייה כימית
054461	מעבדה לבקרת תהליכים
054465	חומרים מרוכבים בהנדסה כימית
054467	פרקים נבחרים בתיכון מפעלים
054473	שפכי תעשיה רעילים
054475	אופטימיזציה של תהליכים כימיים
056112	ריאקטורים ביולוגיים
056114	ספיחה וקטליזה

2.5	-	1	2	טכנולוגיות מים ושפכים	014309
4.0	-	2	3	יסודות הנדסת הסביבה	*014315
3.5	-	1	3	מבוא להנדסת חשמל	044109
3.0	8	-	-	מחקר גמר 1	054406
3.0	8	-	-	מחקר גמר 2	054407
2.5	-	1	2	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	054451
2.5	-	1	2	יסודות הנדסה ביוכימית	054453
2.5	-	1	2	הפרדת מוצקים מזורמים בתעשייה הכימית	054454
2.5	-	1	2	שפכי תעשייה ורעלים	054473
2.0	-	-	2	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	056142
2.5	-	1	2	ביו-הפרדות בהנדסה כימית	056384
2.0	-	-	2	הקרקע במערכת הסביבתית	017016
2.5	-	1	2	כימיה של הסביבה	127109
* קורסים 014315 ו- 014304 הינם חופפים ולא ניתן ללמוד את שניהם					חד

ה'	ת'	מ'	נק'		
2.0	-	-	2	מיקרוסקופית אלקטרונים בהנדסה כימית	056120
2.0	-	-	2	תהליכי הפרדה וטהור ע"י ממברנות	056142
2.0	-	-	2	נושאים הנדסיים נבחרים	056146
2.0	-	-	2	ייצור ואיפיון אבקות דקות	056372
2.0	-	-	2	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית	056378
2.0	4	-	-	מעבדה לתהליכי ממברנות	056379
2.5	-	1	2	שיטות נומריות מתקדמות בהנדסה כימית	056381
2.0	-	-	2	נוזלים מורכבים	056383
2.5	-	1	2	ביו- הפרדות	056384
				מקצועות בחירה חוץ פקולטיים	
2.5	-	1	2	הטכנולוגיה והגנת הסביבה	014304
4.0	-	2	3	יסודות הנדסת הסביבה	014315
2.5	-	1	2	טכנולוגיות מים ושפכים	014309
2.5	-	1	2	הנדסת חשמל 1	044103
2.0	1	-	2	הקרקע במערכת הסביבתית	017016
3.5	-	1	3	מבוא לכלכלה	094591
2.5	-	1	2	כימיה של הסביבה	127109
3.0	-	2	2	חישוב על מקבילי ומבוזר	236275
2.5	-	1	2	חומרים קרמיים ורפלקטורים	314311
2.5	-	1	2	הנדסה אלקטרוכימית	314531
2.0	-	-	2	קורוזיה ושיטות הגנה	314532
3.5	1	2	3	מבוא להנדסת חומרים מ'	314533
2.0	-	-	2	יסודות הקריסטלוגרפיה	316240
2.0	-	-	2	מבוא להנדסה רפואית 1	334001

****המקצוע נתון לסטודנטים מצטיינים בלבד.**

המגמה לחומרים בהנדסה כימית

דרישות המגמה:

1. שני קורסי חובה מרשימה 1.
2. קורס חובה אחד מרשימה 2.

3. השלמה ל- 32.5 נקודות לפחות **משימות 3 ו-4** (מקצועות בחירה למגמה) או מקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. יסודות החומרים (יש לבחור לפחות שני קורסים)

4.0	-	2	3	מכניקה יישומית	015007
				או	
4.0	-	2	3	מבוא למכניקה הנדסית	014103
				או	
4.0	-	2	3	מכניקת מוצקים 1	034028
3.5	1	2	3	מבוא להנדסת חומרים מ' 1	314533
2.5		1	2	מבוא לכימיה של מצב מוצק	054373

רשימה 2. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

3.5	-	2	3	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094480
				או	
3.0	-	2	2	סטטיסטיקה	014003

רשימה 3. מעבדות

2.5	6	-	-	מעבדה להנדסת פולימרים	054369
3.0	4	-	1	מעבדה לבקרת תהליכים	054461
2.0	4	-	-	מעבדה לתהליכי ממברנות	056379

רשימה 4. קורסי בחירה למגמה

3.5	-	1	3	מבוא להנדסת חשמל	044109
3.5	4	-	2	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	044239
2.5	-	1	2	פולימרים 1	054350
2.5	-	1	2	פולימרים 2	054351
2.5	-	1	2	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	054371
2.5	-	1	2	יצור התקי מ"לימ למתנס. כימאים	054375
2.5	-	1	2	מערכות מיקרו בהנדסה כימית	054380
3.0	8	-	-	מחקר גמר 1	054406
3.0	8	-	-	מחקר גמר 2	054407
2.5	-	1	2	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	054451
2.5	-	1	2	חומרים מרוכבים בהנדסה כימית	054465

המגמה להנדסת מערכות תהליכיות

דרישות המגמה:

1. שני קורסי חובה מרשימה 1.
2. קורס חובה אחד מרשימה 2.
3. השלמה ל-32.5 נקודות לפחות מרשימה 3 או מקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורס ליבה למגמה (יש לקחת את שני הקורסים)

ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	4.0
-	-	6	3.0

054414 תכן מערכות בקרה תהליכים

054461 מעבדה לבקרת תהליכים

רשימה 2. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	3.5
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה 3. קורסי בחירה למגמה

א. יישומים בתעשייה הפטרוכימית:

054354	תהליכים נבחרים בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5
054355	תהליכים פטרוכימיים	2	1	-	2.5
054467	פרקים נבחרים בתיכון מפעלים	2	1	-	2.5
056142	פעולות נבחרות במעבר חומר	2	-	-	2.0

ב. יישומים בהנדסת פולימרים:

054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5
054351	פולימרים 2	2	1	-	2.5
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5

ג. יישומים בהנדסה סביבתית:

054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביו-קטליטי	2	1	-	2.5
054452	בעיות סביבתיות – זיהום אויר	2	1	-	2.5
054454	הפרדת מוצקים מזורמים	2	1	-	2.5
056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2	-	-	2.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0

ד. יישומים בתעשייה ה מל"מ:

044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
044239	תהליכים במיקרו אלקטרוניקה	2	-	4	3.5
054373	מבוא לכימיה של מצב מוצק	2	1	-	2.5
054375	ייצור התקני מל"מ למהנדסים כימיים	3	1	-	3.5
054380	מערכות מיקרו בהנדסה כימית	2	1	-	2.5

ה. יישומים בהנדסה ביוכימית:

054453	יסודות הנדסה ביוכימית	2	1	-	2.5
056384	ביו הפרדות	2	1	-	2.5

ו. שונות:

054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
054451	מודלים מתמטיים	2	1	-	2.5

המגמה למדעי ההנדסה

דרישות המגמה:

1. לפחות שני קורסים מרשימה 1
2. קורס חובה אחד מרשימה 2.
3. השלמה ל-32.5 נקודות לפחות מרשימות 3 ו-4 או מקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורסי יסוד (יש לבחור לפחות שני קורסים)

054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
056378	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5

רשימה 2. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	3.5
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה 3. מעבדות הפקולטה

054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	5	2.5
054461	מעבדה לבקרת תהליכים	-	-	6	3.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0

רשימה 4. קורסי בחירה למגמה

036008	זרימה דחוסה	2	1	-	2.5
036038	תהליכי מעבר בפן ביני	3	-	-	3.0
044103	הנדסת חשמל 1	3	1	-	3.5
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5
054373	מבוא לכימיה של מצב מוצק	2	1	-	2.5
054375	ייצור התקני מל"מ למהנדסים כימיים	3	1	-	3.5
054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
054414	תכן מערכות בקרה תהליכים	3	2	-	4.0
054453	יסודות הנדסה ביוכימית	2	1	-	2.5
056381	שיטות נומריות מתקדמות בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
056112	ריאקטורים ביולוגיים	2	-	-	2.0
056114	ספיחה וקטליזה	2	-	-	2.0
056120	מיקרוסקופית אלקטרוניים בהנדסה כימית	2	-	-	2.0
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
056383	נוזלים מורכבים	2	-	-	2.0
056387	מבוא לביופיסיקה למהנדסים כימיים	2	-	-	2.0
056388	מבוא לסימולציות מולקולריות	2	-	-	2.0
124408	תורת הקוונטים ויישומים בכימיה	3	1	-	3.5
196008	תורת היציבות ההידרודינמית	3	-	-	3.0

המגמה למיקרו ונוטכנולוגיות

דרישות המגמה:

1. שלושה קורסים לפחות מרשימה 1.
2. קורס חובה אחד מרשימה 2.
3. השלמה ל-32.5 נקודות לפחות מרשימות 3 ו-4 או מקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורסי ליבה למגמה (יש לבחור לפחות 3 קורסים)

314533	מבוא להנדסת חומרים מ'	2	2	1	3.5
124408	תורת הקוונטים ויישומים בכימיה	3	1	-	3.5
044109	הנדסת חשמל 1	3	1	-	3.5
034022	מבוא למכטרוניקה	2	1	-	2.5
114210	אופטיקה	3	1	-	3.5

רשימה 2. כלים מתמטיים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	2	-	3.5
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	3.0

רשימה 3. מעבדות

044239	תהליכים במיקרו אלקטרוניקה	2	-	4	3.5
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
054461	מעבדה לבקרת תהליכים	1	-	4	3.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0
036060	רשימה 4. קורסי בחירה למגמה	3	-	-	3.0
044127	מידול מרובה סקאלות של חומרים	3	1	-	3.5
044129	יסודות התקני מל"מ	3	-	-	3.0
044129	פיזיקה של התקני מל"מ	3	-	-	3.0

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	125.5
מקצועות בחירה	29.5
מקצועות בחירה חופשית	10.0
סה"כ	165.0

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
*104003 חדו"א 1	4	2	-	6
*104006 אלגברה לינארית	3	2	-	4
124114 יסודות הכימיה	3	2	-	5
134058 ביולוגיה 1	3	-	-	3
*324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3
*394800 חינוך גופני	-	2	-	1
	17	8	-	14

סמסטר 2 (אביב)

*054130 מבוא להנדסה כימית	3	1	-	6
*104004 חדו"א 2	4	2	-	7
*114051 פיסיקה 1	2	1	-	4
125801 כימיה אורגנית	4	2	-	5
125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1	-	3
134019 ביוכימיה של חלבונים	2	1	-	3
	16	8	-	28

סמסטר 3 (חורף)

*104131 משוואות דיפ. רגילות ח'	2	1	-	4
*114052 פיסיקה 2	3	1	-	4
125105 מעבדה כימיה אנליטית 1 בכ'	-	3	3	1
134113 מסלולים מטבוליים	3	1	-	3
134114 מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	5	-	2
134082 ביולוגיה מולקולארית	2	1	-	5
*234112 מבוא למחשב - שפת C	2	2	-	4
	13	6	10	19

סמסטר 4 (אביב)

054203 עקרונות הנדסה כימית 1 מ'	3	2	-	4
054215 תרמודינמיקה א'	2	2	-	5
*104218 משוואות דיפ. חלקיות ח'	2	1	-	4
134020 גנטיקה כללית	2	1	-	5
134119 בקרת הביטוי הגנטי	2	1	-	2
134121 מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-	3
*394800 חינוך גופני	-	2	-	1
	14	9	5	23

סמסטר 5 (חורף)

054306 עקרונות הנדסה כימית 2 מ'	3	2	-	4
054307 תהליכי הפרדה 1 מ'	3	1	-	4
054315 תרמודינמיקה ב'	2	2	-	4
124414 קינטיקה כימית	2	1	-	4

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
-	-	5	3
10	6	5	19

מעבדה בכימיה פיסיקלית 1 *124601

סמסטר 6 (אביב)

054305 תהליכי הפרדה 2	3	1	-	4
054314 מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	2	2	-	6
054403 עקרונות הנדסת ראקטורים	3	1	-	4
054330 מעבדה לסימולציה	-	2	-	4
054374 אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'	2	2	-	4
134116 ביולוגיה של בתא	4	-	-	-
134120 מעבדה בגנטיקה מולקולארית	1	-	5	5
	15	8	5	22

סמסטר 7 (חורף)

054401 שיקולים כלכליים בהנדסה כימית	2	1	-	4
054402 תיכון וניתוח תהליכים בהנדסה כימית מ'	2	1	-	4
054420 מעבדה להנדסה כימית 2 בכ'	-	-	3	5
054453 יסודות הנדסה ביוכימית	2	1	-	4
056384 ביו-הפרדות	2	1	-	4
	8	4	3	21

סמסטר 8 (אביב)

קורסי בחירה בלבד

*ניתן פעמיים בשנה

קורסי בחירה לתוכנית המשותפת

הנדסה כימית

יש לבחור קורס אחד מרשימה א' ולהשלים ל-16.0 נקודות מרשימות ב' ו-ג'.

רשימה א': כלים מתמטיים וחשוביים (יש לבחור קורס אחד בסטטיסטיקה)

ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	3.5
2	2	-	3.0

רשימה ב': מעבדות

054369 מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6
054461 מעבדה לבקרת תהליכים	1	-	4
056379 מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4

רשימה ג': קורסי בחירה

044103 הנדסת חשמל 1	2	1	-	2.5
054350 פולימרים 1	2	1	-	2.5
054351 פולימרים 2	2	1	-	2.5
054371 סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2	1	-	2.5
054372 טיהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי	2	1	-	2.5
054410 תיכון מפעלים מ'	2	3	-	3.5
054406 מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
054407 מחקר גמר 2	-	-	8	3.0
054451 מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
056112 ריאקטורים ביולוגיים	2	-	-	2.0
056120 מיקרוסקופית אלקטרונית	2	-	-	2.0
056142 תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2	-	-	2.0
056166 תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
056383 נוזלים מרוכבים	2	-	-	2.0
056385 פולימרים בביוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
056379 מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0
114053 פיסיקה 3	3	-	-	3.0

לימודי מוסמכים

מטרת לימודי מוסמכים בהנדסה כימית היא להעמיק ולהרחיב ידע בסיסי בהנדסה כימית, להרים תרומה משמעותית לתחומי ההנדסה הכימית והשפעתם על הטכנולוגיה, הסביבה והחברה באמצעות מחקר, פיתוח וניתוח חדשניים, ולפתח יכולת מוגברת לטפל בבעיות מורכבות במגוון שטחי הפעילות של המהנדס הכימי.

ההוראה והמחקר בפקולטה מכסים תחום רחב של נושאים:

- תופעות מעבר ומכניקת הפלואידים
- פעולות יסוד בהנדסה כימית
- תהליכי הפרדה
- התפלת מים
- פיתוח, תפעול ובקרת תהליכים
- הנדסת ריאקטורים
- ספיחה וקטליזה
- הנדסת פולימרים וחומרים פלסטיים
- הנדסה ביו-כימית וביו-רפואית
- ביו-פיסיקה
- הנדסת הסביבה
- נוזלים מורכבים
- מיקרו-מיבנה וננוטכנולוגיה
- תהליכי ייצור במיקרו-אלקטרוניקה
- מערכות חלקיקים
- מערכות קולואידיות
- תופעות שטח
- עיבוד חומרים קרמיים ועל-מוליכות
- גידול גבישים וחקר תהליכים בשכבות דקות

ההוראה צמודה לפעילות מחקרית ענפה בתחומים הנזכרים בכיוונים בסיסיים ויישומיים כאחד. נושאי המחקר שואפים לענות על צרכי התעשייה הכימית, הביוכימית והמיקרו-אלקטרונית בהווה ובעתיד, ועבודות מחקר המבוצעות על ידי משתלמים לתואר גבוה מסייעות להחדיר לתעשייה גישות ונושאים מתקדמים.

תכנית ההשתלמות, בלימודי מגיסטר ובלימודי דוקטורט, מורכבת מלימודים ומעבודה עצמית. במסלול המגיסטר העבודה העצמית היא מחקר, פרויקט או עבודת גמר. כמו כן קיים מסלול לימודים לתואר מגיסטר להנדסה (ME) ללא תזה. בלימודי הדוקטורט מושם יתר דגש על עבודת המחקר, תוך הכשרה נוספת של המשתלמים על ידי לימוד קורסים המעמיקים ומרחיבים ידע, בנושאים שבחזית ההנדסה הכימית.

לימודים לתואר מגיסטר

קיימים שלושה מסלולים להשתלמות לתואר מגיסטר:

"מגיסטר למדעים בהנדסה כימית"

אוכלוסיית המשתלמים לתואר זה מורכבת ממלגאים המקדישים זמן מלא להשתלמות ולהוראה, ומשתלמים "חיצוניים" העובדים מחוץ לטכניון בתעשייה, במכוני מחקר ובחברות תכנון.

תנאי הקבלה

סף הקבלה ללימודים במסלול זה הוא בדרך כלל ממוצע של 82 בלימודי הסמכה. בוגר שלא הגיע לסף זה בלימודי הסמכה, יוכל

ה'	ת'	מ'	נק'		
2	-	-	2.0	יסודות הספקטרוסקופיה המולקולארית	124509
2	1	-	2.5	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	124703
-	-	-	2.5	מעבדה בכימיה אורגנית 1	124901
-	-	-	-	או	
-	-	6	2.5	מעבדה בכימיה אורגנית מ'	124906
2	-	-	2.0	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	126304
2	-	-	2.0	סטראוכימיה	127707
2	-	-	2.0	כימיה ביו-אורגנית של אנזימים	127718
2	1	-	2.5	קביעת מבנה בשיטות פיזיקליות	127730
2	2	-	3.5	מבוא להנדסת חומרים מ'	314533
2	-	-	2.0	חומרים בהנדסה ביורפואית	315018
2	-	-	2.0	יסודות הקריסטלוגרפיה	316240
2	-	-	2.0	ביו-חומרים	336401
2	-	-	2.0	יסודות הנדסיים בביולוגיה וביוטכנולוגיה	336405
-	-	6	2.0	מעבדה למערכות בהנדסה ביוכימית	336512
2	-	-	2.0	שחרור מבוקר של תרופות	336528

ביולוגיה

יש לבחור לפחות 5.0 נקודות מרשימה א' ולהשלים ל- 13.5 נקודות מרשימה ב'.

רשימה א'

134117	פיזיולוגיה של בעלי חיים	3	1	-	3.5
136014	ביוטכנולוגיה מולקולארית מתקדמת	2	-	-	2.0
276413	אימונוולוגיה בסיסית	4	-	-	4.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2	-	3	2.0

רשימה ב'

014968	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	2.5
016327	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	2	-	-	2.0
066327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	2	-	-	2.0
066518	ביוקטליזה שימושית	2	-	-	2.0
066524	ביוטכנולוגיה של פפטידים	2	-	-	2.0
134039	וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	2.0
134049	פרויקט מחקר בביולוגיה (1)	-	-	12	4.0
134055	אנדוקרינולוגיה	2	-	-	2.0
134065	מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	6	2.5
134069	ביולוגיה התפתחותית	2	-	1	2.5
134088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה (2)	2	-	6	2.0
134118	פיסיולוגיה של הצמח	3	1	2	4.0
136016	פרקים בנירוביולוגיה	2	-	-	2.0
136018	פרייטולוגיה מולקולרית	2	-	-	2.0
136021	מחזור התא	2	-	-	2.0
136022	מסלולי חישה במיקרואורגניזמים	2	-	-	2.0
136066	אבולוציה כללית ומולקולרית	3	-	-	3.0
136067	ביולוגיה מולק. וביוטכנולוגיה של צמחים	3	-	-	3.0
136083	הנדסה גנטית	2	1	-	2.5
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	3.0
136090	מבנה ותפקוד DNA	2	-	-	2.0
136093	מבנה ותפקוד מקרומולקולות	2	-	-	2.0

ה'	ת'	מ'	נק'		
2	1	-	2.5	מבוא לביואינפורמטיקה	236523
3	-	-	3.0	ביופיזיקה ונירופיזיולוגיה	276010
3	-	-	3.0	מבוא למערכות חישה	277006

הערות

- (1) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות, וממוצע מצטבר של 84 לפחות כולל הבנוס מטעם הפקולטה לביולוגיה כמפורט בפרשיות הלימודים עבור קורס זה.
- (2) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות, וממוצע מצטבר של 80 לפחות

לימודים והוראה, או כ"חיצוניים" שאינם מקבלים מלגה ואינם מועסקים בהוראה.

תנאי הקבלה

תנאי הקבלה זהים לאלו של המועמדים לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה כימית".

דרישות הלימוד

משתלם בעל תואר בוגר במסלול תלת-שנתי יחויב להשלים בדרך כלל 20 נקודות השלמה, מהן 10 נקודות לפחות ממקצועות בלימודי הסמכה. בנוסף ללימודי ההשלמה יחויב המשתלם ב-16 נקודות מוסמכים. רשימת המקצועות תיקבע לכל סטודנט בנפרד, בהתחשב ברקע הלימודים הקודם.

סטודנט בוגר תואר הנדסי או מדעי, במסלול ארבע-שנתי, יחויב ב-16 נקודות מוסמכים.

בנוסף לדרישות הקורסים קיימת חובת הגשת תזה בנתיב מחקר (השקולה ל-20 נקודות מוסמכים).

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

מועמד לתואר דוקטור יכול להתקבל, בנוסף למסלול הרגיל, גם במסלול הישיר (סעיפים 24.07, 32.06 בתקנות) וגם במסלול המיוחד (סעיף 32.05). תנאי הקבלה למסלול המיוחד בפקולטה הוא ממוצע מצטבר בתואר הראשון של 90 לפחות.

המועמד יתבקש למצוא מנחה למחקר, כתנאי לקבלה ללימודים.

מועמד לתואר דוקטור מוזמן לראיונות אישיים עם שלושה חברי סגל הפקולטה לקביעת התאמתו. תכנית ההשתלמות נקבעת לאור הרקע של המועמד.

דרישות הלימוד

הדרישות העיקריות ללימודים לתואר דוקטור הן:

- לימוד מקצועות להרחבת אופקים ולהשלמת ידע בסיסי הדרוש לביצוע המחקר, בדרך כלל בהיקף של עשר נקודות.

- ביצוע עבודת מחקר מקורית ברמה גבוהה. עבודת המחקר - בין אם עיונית ובין אם ניסויית - מבוצעת בדרך כלל בין כותלי הפקולטה. במקרים בהם המשתלם אינו שווה במשך כל תקופת השתלמותו בין כותלי הפקולטה, קיימת בדרך כלל דרישת שהות של שנה אחת לפחות.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה טל. 04-8293422

אתר הפקולטה להנדסה כימית

<http://chemeng.technion.ac.il>

להגיש בקשה לאחר שלוש שנות עבודה מקצועית, ובקשתו תישקל לאור המלצות על כישוריו והישגיו המקצועיים.

ברוב המקרים, המועמד יתבקש למצוא מנחה למחקר, כתנאי לקבלה ללימודים.

על כל מועמד לצרף שתי המלצות לפחות עם הגשת טופסי ההרשמה ללימודים.

דרישות הלימוד

משתלם בעל תואר בוגר במסלול תלת-שנתי יחויב להשלים בדרך כלל, בנוסף למקצועות מוסמכים, 30 נקודות ממקצועות לימודי הסמכה. רשימת המקצועות תיקבע לכל סטודנט בנפרד בהתחשב ברקע הלימודים הקודם. יש אפשרויות השתלמות חליפיות פחות מחייבות במסגרת "לימודים מתקדמים" או "לימודים לא לתואר".

סטודנט בוגר תואר ארבע-שנתי יחויב ב-16 נקודות מוסמכים (7 מקצועות לפחות).

בנוסף לדרישות הקורסים קיימת חובת הגשת תזה בנתיב מחקר (השקולה ל-20 נקודות מוסמכים).

"מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית" (ME)

מסלול זה מבוסס על צבירת נקודות לימוד בלבד, ואינו כולל הגשת חיבור (תזה). תכנית זו ערוכה "עם הפנים לתעשייה" ומבוססת בעיקר על לימוד מקצועות טכנולוגיים וניהוליים. התכנית מיועדת בעיקר למהנדסים בתעשייה בעלי רקע וניסיון בהנדסה כימית. מטרת התכנית היא לאפשר למהנדסים אלה להרחיב את הידע המקצועי בנושאי היסוד בהנדסה כימית, בתחומים מקצועיים הרלוונטיים לעבודתם בתעשייה וכן בנושאי ניהול. התכנית אינה שמה דגש על אימון בשיטות מחקר.

המשך ההשתלמות לתואר דוקטור יתאפשר לאחר ביצוע השלמות במחקר על פי קביעת ועדת לימודי מוסמכים.

תנאי הקבלה

יוכל להגיש מועמדות בעל תואר מוסמך (BSc) בהנדסה כימית או בהנדסה ביו כימית בממוצע 75 לפחות. בעל תואר מוסמך (BSc) שלא בהנדסה כימית, העומד בדרישות הקבלה של בית הספר ללימודי מוסמכים, יוכל אף הוא להגיש מועמדות, אך יידרש בדרך כלל בתכנית השלמות.

דרישות הלימוד

סטודנט במסלול זה יהיה חייב בלימוד מקצועות מוסמכים בלבד בהיקף 40 נקודות לפחות, לפי הפירוט הבא:

- לימוד שני מקצועות ליבה לפחות במדעי ההנדסה הכימית.

- לימוד עד חמישה מקצועות ניהול.

- לימוד מקצועות טכנולוגיים בהנדסה כימית להשלמת הדרישה לצבירת נקודות.

- ביצוע עבודה עצמית כגון עבודה סמינריונית מתקדמת, הרצאה סמינריונית, מעבדה או פרויקט, עם הגשת עבודה בכתב - במסגרת המקצוע "סמינר מתקדם בהנדסה כימית" (6 נקודות).

- לפחות 17 נקודות לימוד (לא כולל מקצוע פרויקט הגמר) יהיו מתחום הנדסה כימית.

"מגיסטר למדעים"

מסלול זה מיועד לסטודנטים ללא רקע קודם בהנדסה כימית המעוניינים להשתלם באחת מקבוצות המחקר בפקולטה ללא צורך פורמאלי בהשלמת ידע בהנדסה כימית. במסלול זה ניתן להתקבל כסטודנטים "פנימיים" המקדישים זמן מלא למחקר,

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
שהם יובל

פרופסורים
לוי בן ציון
שהם יובל

פרופסורים חברים
מור עמרם
קשי יחזקאל
שמעוני איל

מרצים בכירים
דנינו דגנית
ירון סימה
ליבני יואב
מירון-הולץ אסתר
מחלף מרסל
סגל אסתר
פישמן אילת

פרופסורים אמריטי
אוליזור שמעון
ברק זקי
ינאי שמואל
מוקדי שושנה
מזרחי שמעון
מילץ יוסף
מנהיים חיים
קופלמן ישעיהו
קוגן אורי

תחום מדעי החיים ומדעי המזון: ביולוגיה, ביוכימיה, טוקסיקולוגיה, כימיה של מזון ותזונה.

שלושת תחומים אילו מהווים את הגרעין של התכנית הלימודית בפקולטה ומשותפים לכלל הבוגרים. התרגול נעשה ביחידה החצי חרושתית והסטודנטים מסתייעים בסיוורים במפעלים והרצאות סימניוניות של מומחים אורחים.

בתום כשנתיים של לימודים, בוחר הסטודנט באחד משני מסלולי ההתמחות:

1. ביוטכנולוגיה - מסלול זה מציע קורסים מתקדמים בביוטכנולוגיה מולקולרית (הנדסה גנטית), מיקרוביולוגיה, תהליכי תסיסה, תהליכי הפרדה והשבה, ביולוגיה מולקולרית, אימונונולוגיה ועוד.

2. הנדסת מזון - במסלול זה מתמחה הסטודנט באספקטים הקשורים בהנדסה וטכנולוגיה של מזון, באריזה, תכנון מפעלים, תהליכי בקרה, כלכלה, שיווק וניהול, אבטחת איכות ואמינות.

בשנה האחרונה ללימודים יכול הסטודנט לבצע עבודת גמר ניסיונית.

תואר ראשון נוסף בביולוגיה

לסטודנטים של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מוצעת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב של הנדסת מזון וביוטכנולוגיה ושל ביולוגיה, לקראת תואר ראשון (תלת-שנתי) נוסף בביולוגיה. תוכנית הלימודים המשולבת מפורטת בהמשך.

לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה אשר ימלא את דרישות ההשלמה הלימודיות של המחלקה לביולוגיה, יוענק התואר "בוגר למדעים (Bs.c.) בביולוגיה".

תואר ראשון נוסף בכימיה

לסטודנטים של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מוצעת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב של הנדסת מזון וביוטכנולוגיה ושל כימיה, לקראת תואר ראשון (תלת-שנתי) נוסף בכימיה. תוכנית הלימודים המשולבת מפורטת בהמשך.

לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה אשר ימלא את דרישות ההשלמה הלימודיות של הפקולטה לכימיה, יוענק תואר "בוגר למדעים (Bs.c.) בכימיה".

הנדסת איכות בביולוגיה-תהליכים

תוכנית לימודים זו מהווה מסלול חדש במסגרת הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון ולהנדסה אזרחית וסביבתית. מטרת התוכנית להכשיר כח אדם מקצועי בתחום אבטחת איכות ואמינות של תהליכים בהם מעורבים חומרים ומוצרים ביולוגיים.

על מנת לעמוד כיום בתחרות העסקית בעולם חייבים מפעלים לפתח ולקיים מערכות אבטחת איכות העומדות באמות מידה בינלאומיות.

לשם כך דרוש כח אדם מיומן המכיר, מחד, את הכלים להשגת איכות מוכחת העומדת בסטנדרטים הבינלאומיים למוצרים איכותיים (ISO 9000, GMP, EPA) ומאידך בעל הבנה ושליטה בתהליכי היצור. על כח אדם זה להתמודד עם אתגר של ייצור בטכנולוגיות חדשות תוך שמירת ובקרת איכות המוצר באמצעי חישה ומדידה מתוחכמים (HI-TECH) ושליטה במיכלול התהליכים החל מהשדה וכלה בשיווק. בוגרי המסלול מיועדים להשתלב במערכות הנדסת איכות במפעלים לטיפול ועיבוד תוצרת חקלאית, ליצור מזון, תרופות, ביו-כימיקלים, תמרוקים ותעשיות דומות.

הנדסת הסביבה

מסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת הסביבה ניתן בתוכנית לימודים משותפת לפקולטות להנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסה

לימודי הסמכה

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מכשירה מהנדסים לשתי קבוצות של תעשיות: תעשיית המזון והתעשייה הביוטכנולוגית. שטחי הלימוד והמחקר של הפקולטה מהווים מזיגה ייחודית בין שטחים הנדסיים טכנולוגיים לבין שטחים במדעי הטבע והחיים ובעיקר ביוטכנולוגיה. לפרטים נוספים אנא בקרו באתר האינטרנט שלנו: <http://biotech.technion.ac.il>

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

ייחודה של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון בכך שהיא מאפשרת לבוגריה להשתלב בשני תחומים, הנדסת ביוטכנולוגיה והנדסת מזון. תוכנית הלימודים מכשירה מהנדסים המיועדים למלא תפקידים מגוונים בתעשיית המזון על כל ענפיה, וכן בתעשיות המבוססות על תהליכים ביוטכנולוגיים וביוכימיים שונים. בוגרי הפקולטה מועסקים בנוסף, גם בתעשיית התרופות, בתעשיית הקוסמטיקה ובמוסדות מחקר בתחומים השונים של מדעי החיים והנדסת הסביבה, במכוני תקינה, במוסדות הקשורים בפקוח על תעשיית המזון והביוטכנולוגיה, בחברות תכנון וייעוץ ובגופים הקשורים לנושאי הסביבה.

מהלך הלימודים

תוכנית 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 תוכנית הלימודים על שלושת התחומים הבאים:

תחום הביוטכנולוגיה: מיקרוביולוגיה, ביוטכנולוגיה, ביוטכנולוגיה הנדסית, ביוטכנולוגיה מולקולרית (הנדסה גנטית).

תחום ההנדסה והטכנולוגיה: עקרונות בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, מבנה ותכונות של מזון וחומרים ביולוגיים, תרמודינמיקה.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 160.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	121.5 נק'
מקצועות בחירה	29.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, ע"ב- עבודות בית, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1 (חורף)
4	2	-	6	104003 חדו"א 1
3	2	-	3	104006 אלגברה לינארית
3	2	-	5	124114 יסודות הכימיה
3	-	-	3	134058 ביולוגיה 1
4	-	-	3	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	-	394800 חינוך גופני
20.0				

סטודנט החייב "אנגלית מדעית 2" יקח "אנגלית טכנית" בסמסטר שני.

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2 (אביב)
4	2	-	7	104004 חדו"א 2
2	1	-	4	114051 פיסיקה 1
4	2	-	3	125801 כימיה אורגנית
1	1	-	3	125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים
1	2	-	4	064522 מבוא לביוטכנולוגיה
2	1	-	3	134019 ביוכימיה של חלבונים
-	2	-	-	394800 חינוך גופני
19.5				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3 (חורף)
2	1	-	4	104131 מד"ח ח'
-	-	5	-	125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
2	2	2	4	234112 מבוא למחשב
3	2	-	4	124415 תרמודינמיקה כימית
2	1	-	-	064523 מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית
3	1	-	3	134113 מסלולים מטבוליים
3	1	-	4	114052 פיזיקה 2
22.0				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4 (אביב)
2	1	-	4	104218 מד"ח ח'
3	-	-	4	064322 כימיה של מזון
-	1	3	3	064325 מעבדה בביוכימיה וכימיה של מזון
3	2	-	4	064115 עקרונות בהנדסת מזון וביוטכ' 1
3	-	-	4	064419 מיקרוביולוגיה כללית
-	-	4	2	064413 מעבדה למיקרוביולוגיה
2	1	-	-	124414 קינטיקה כימית
18.5				

כימית והנדסת מזון וביוטכנולוגיה. תוכנית הלימודים היחודית מכשירה את מקבלי התואר לעסוק במגוון רחב של נושאים בתחומי מחקר, תכנון, הקמה, ביצוע, תפעול ופיקוח בהנדסה סביבתית.

התוכנית מקנה רקע חזק במקצועות יסוד מדעיים והנדסיים ומדגישה נושאי הנדסת משאבים סביבתיים, בקרת איכות מים, מערכות אקוואטיות וסביבה ימית, הידרולוגיה, אספקת מים, מערכות שפכים, טכנולוגיות טיפול במים ובשפכים, טכנולוגיות טיפול בפסולת מתעשייה, בקרת איכות קרקע, עקרונות השבה ומיחזור שפכים ופסולת, דיני איכות הסביבה, ביוטכנולוגיה סביבתית, איכות האוויר ובקרת זיהומים אטמוספריים.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכנויות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".



סמסטר 5 (חורף)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	נק'
2	2	-	4	3.0
3	1	-	-	3.5
3	2	-	5	4.0
3	-	3	4	4.0
3	-	-	3	3.0
-	1	5	5	2.0
19.5				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	נק'
2	2	-	4	3.0
3	1	-	-	3.5
3	2	-	5	4.0
3	-	3	4	4.0
3	-	-	3	3.0
-	1	5	5	2.0

מקצועות מתוך הרשימה הבאה (5 נק' לפחות):

066217	אריזת מזון, תרופות ומוצרים ביולוגיים	3.0
*134020	גנטיקה כללית	3.5
066516	מעבדה בביוטכנולוגיה מולקולרית	2.0
066237	גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות	2.5
*066513	ביוטכנולוגיה של תאים אנימלים	2.0
066327	אפיון ביומולקולות	2.0
066520	ניתוח ובקרת תהליכים בתעשייה ביוטכנולוגית	2.5
126304	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	2.0
134055	אנדוקרינולוגיה	2.0
136104	ביוטכנולוגיה מולקולרית ב'	2.0
*236523	מבוא לביואינפורמטיקה	2.5
274215	גנטיקה מולקולרית ותורשת האדם	3.5
054314	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	3.0
134119	בקרת הביטוי הגנטי	2.5
014917	עקרונות הנדסת איכות	2.5
014920	תקנים ומערכות תקינה	1.0
* מומלצים מאוד למסלול		

סמסטר 6 (אביב)

064118	עקרונות בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה 3	2	2	-	4	3.0
064238	מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים	3	1	-	3	3.5
064239	מע' בהנ' תהליכים וחומרים ביולוגיים	1	-	5	4	2.5
064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3	1	-	6	3.5
114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	-	2	4	3.5
מקצועות בחירה						
21.0						

סמסטר 7 (חורף)

064603	תזונה	3	-	-	4	3.0
מקצועות בחירה						
17.0						
20.0						

סמסטר 8 (אביב)

מקצועות בחירה						
20.0						
20.0						

מקצועות בחירה מומלצים

בנוסף לרשימת המקצועות המופיעים למטה, רשימת מקצועות הבחירה המומלצים כוללת גם את כל המקצועות המופיעים בתכנית הלימוד השונות ("הנדסת מזון" ו"ביוטכנולוגיה") וכן כל המקצועות המופיעים בתכנית לימודי השלמה לתואר נוסף בביולוגיה או בכימיה.

*064001	עבודת גמר 1	4.0
*064002	עבודת גמר 2	4.0
064003	עבודה מעשית בתעשייה	1.0
064004	לימוד משולב (שיטת סנדוויץ')	8.0
064005	פרויקט מיוחד	1.0
064612	תזונה נסיונית	2.5
064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2.0
**066214	טכנולוגיות חדשות בעיבוד חלבונים	2.5
**066215	טכנולוגיה של מוצרי חלב ניגרים	2.0
**066226	טכנולוגיה של ייצור יין	2.0
**066230	הערכה אורגנולפטית	2.5
**066517	טכנולוגיות גנטיות בהנ' ביוטכ' ומזון	3.0
066518	ביוקטליזה שימושית	2.0
066417	מיקרוביולוגיה מולקולרית	2.0
066418	מיקרוביולוגיה של פתוגנים	2.0
066524	ביוטכנולוגיה של פפטידים אנטי מיקרוביאליים	2.0
054360	תכן מערכות בקרה רציפות	2.5
054350	פולימרים 1	2.5
054351	פולימרים 2	2.5
054403	עקרונות הנדסה ריאקטורים	3.0
054250	מבוא להנדסת חומרים פלסטיים	2.0
074067	מבוא לחקלאות מים	2.0
017002	תכונות פיסיקליות של חומרים טבעיים	2.5
094390	מבוא לשיטות כמותיות בניהול	2.5
094606	גישה סוציולוגית לניהול	2.5
094616	ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה	2.5
096475	תכנון ניסויים וניתוחם	3.0
094831	עקרונות שיווק	2.5
097465	ניתוח רב משתני	3.0
104911	גרפיקה הנדסית	2.5
127109	כימיה של הסביבה	2.5
134116	ביולוגיה של התא	4.0
314007	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים	4.0
136007	אקולוגיה	3.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2.0
314532	קורוזיה ושיטות הגנה	2.5

מקצועות בחירה

במסגרת נקודות הבחירה המומלצת על הסטודנט ללמוד באחת משתי תכניות הלימוד הבאות: (1) הנדסת מזון (2) ביוטכנולוגיה.

הסטודנט הבוחר בתכנית מסוימת חייב ללמוד את מקצועות החובה בתכנית הנבחרת. המרת אחד ממקצועות תכנית הלימוד במקצוע אחר מחייבת אישור מראש של דיקן הפקולטה. בנוסף, עליו לבחור מקצועות נוספים מתוך רשימת מקצועות הבחירה המומלצים (ראה "מקצועות בחירה מומלצים"). בחירת מקצוע שאינו כלול ברשימה, מותרת רק באישור דיקן הפקולטה.

מקצועות החובה לכל תכנית

א. הנדסת מזון

064210	טכנולוגיה של מזון 3 או 064211 טכנולוגיה 4	2.0
066237	גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות	2.5
064209	טכנולוגיות מתקדמות בהנדסה	5.0
*		

מקצועות מתוך הרשימה הבאה (5 נק' לפחות):

094591	מבוא לכלכלה	3.5
014917	עקרונות הנדסת איכות	2.5
014919	הנדסת בקרת איכות בייצור	2.5
066217	*אריזת מזון, תרופות ומוצרים ביולוגיים	3.0
314535	חומרים להנדסה כימית	2.5
096600	התנהגות ארגונית	3.5
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3.5
096110	ניהול כולל של איכות ופריון	3.0
096410	אבטחת איכות סטטיסטית	2.5
014920	תקנים ומערכות תקינה	1.0
096630	הגורם האנושי בניהול האיכות	2.5
066525	זימות בביוטכנולוגיה	2.0

תוכנית הלימודים בהנדסת איכות בביו-תהליכים

במסגרת הפקולטות להנדסה אזרחית וסביבתית ולהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
על מנת להשלים את התואר יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	120.0	נק'
מקצועות בחירה	30.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'
סה"כ	160.0	נק'

ה-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104003 חדו"א 1	4	2	-	5.0
104006 אלגברה לינארית	3	2	-	4.0
124114 יסודות הכימיה	3	2	-	4.0
134058 ביולוגיה 1 *	3	-	-	3.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
	17	8	-	20.0

* או				
015904 מבוא לאגרוביולוגיה	3	-	-	3.0

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104004 חדו"א 2	4	2	-	5.0
114051 פיסיקה 1	2	1	-	2.5
125801 כימיה אורגנית	4	2	-	5.0
134019 ביוכימיה של חלבונים	2	1	-	2.5
125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1	-	1.5
234112 מבוא למחשב-שפת סי'	2	2	2	4.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	15	11	2	21.5

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
104131 מד"ח ח'	2	1	-	2.5
134113 מסלולים מטבוליים	3	1	-	3.5
094480 מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	3	-	2	3.5
124415 תרמודינמיקה כימית	3	2	-	4.0
125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	-	-	5	2.0
064523 מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית	2	1	-	2.5
094191 מבוא להנדסת תעשייה	2	-	2	2.5
	15	5	9	20.5

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
104218 מד"ח ח'	2	1	-	2.5
114052 פיסיקה 2	3	1	-	3.5
064419 מיקרוביולוגיה כללית	3	-	-	3.0
064115 עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1*	3	2	-	4.0
015007 יישומית 1	3	2	-	4.0
014920 תקנים ומערכות תקינה	1	-	-	1.0
014917 עקרונות הנדסת איכות	2	1	-	2.5
	17	7	-	20.5

* או				
014211 מכניקת זורמים	2	2	-	3.0

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
114053 פיסיקה 3	3	-	-	3.0
064106 תרמודינמיקה בהנדסת מזון *	3	2	-	4.0
094313 מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
096600 התנהגות ארגונית	3	1	-	3.5
מקצועות חובה התמחות או בחירה	12	4	-	18.5

* או				
034035 תרמודינמיקה 1	3	2	-	4.0

315018 חומרים בהנ. ביורפואית	2.0	נק'
056385 פולימרים בביוטכנולוגיה	2.0	נק'
094593 כלכלה ומימון למהנדסים	4.0	נק'
066613 מזון פונקציונלי ונוטריסאוטיקלים	2.0	נק'
336022 מהתא לרקמה	2.5	נק'
324648 איך נכתוב	1.5	נק'
¹ 334001 מבוא להנדסה רפואית 1	2.0	נק'
¹ 334002 מבוא להנדסה רפואית 2	2.0	נק'

* יש ללמוד את המקצועות "עבודת גמר 1" ו"עבודת גמר 2" ברצף
בסמסטרים עוקבים, (סה"כ 8.0 נק'). מומלץ לקחת מקצועות אלה
לסטודנטים המתכוונים להמשיך לימודיהם לתואר שני בפקולטה.

** פעם בשנתיים.

⁽¹⁾ ניתן לבחור במקצוע אחד בין השניים.

תואר ראשון נוסף בביוולוגיה

בנוסף לתואר ה-4 שנתי בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה ניתנת לסטודנטים
האפשרות לקבל תואר ראשון נוסף (תלת-שנתי) בביוולוגיה. על הסטודנט
לעמוד בתנאי הטכניון ללימודים לתואר נוסף וכן עליו להשלים את
תכנית לימודי ההשלמה המפורטת להלן:

הדרישות הלימודיות

על הסטודנט ללמוד לפי תכנית לימודי השלמה בביוולוגיה ולצבור סך
כולל של 38.5 נקודות. מתוך סך זה יוכרו 15.5 נק' כמקצועות בחירה
פקולטיים בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה.

134020 גנטיקה כללית	3.5
134120 מעבדה בגנטיקה מולקולרית	2.0
134114 מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	2.0
134116 ביולוגיה של התא	4.0
134119 בקרת הביטוי הגנטי	2.5
134118 פיסיולוגיה של הצמח	4.0
134117 פיסיולוגיה של בע"ח	3.5
277006 או מבוא למערכות חישה	3.0

מקצועות בחירה לפי רשימת המחלקה לביוולוגיה השלמה ל-38.5 נק'.

הערה: סטודנט אשר ימלא את דרישות ההשלמה לעיל יוענק התואר
"בוגר במדעים (B.Sc.) בביוולוגיה".

תואר ראשון נוסף בכימיה

בנוסף לתואר ה-4 שנתי בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה ניתנת לסטודנטים
האפשרות לקבל תואר ראשון נוסף (תלת-שנתי) בכימיה. על הסטודנט
לעמוד בתנאי הטכניון ללימודים לתואר נוסף וכן עליו להשלים את
תכנית לימודי ההשלמה המפורטת להלן:

הדרישות הלימודיות

על הסטודנט ללמוד לפי תכנית לימודי השלמה בכימיה ולצבור סך כולל
של 42 נקודות לפי רשימה אשר תורכב לכל סטודנט.

לסטודנט הלומד לפי תכנית זו יוכרו 12.5 נק' ממקצועות הכימיה
כמקצועות בחירה מומלצת של הפקולטה להנדסת מזון וביוטכנולוגיה.

לסטודנט אשר ימלא את דרישות ההשלמה לעיל יוענק התואר "בוגר
במדעים (B.Sc.) בכימיה".

סמסטר 6

ה'	ת'	מ'	נק'	מקצועות בחירה
2	2	-	2.5	תכונות פיסיקליות של חומרים טבעיים
3	1	-	3.5	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה
2	2	-	2.5	אבטחת איכות הסביבה
1	1	2	2.0	שיטות מדידה
2	1	-	2.5	יסודות אמינות מערכות
10	7	2	19.0	מקצועות חובת התמחות או בחירה

סמסטר 7

ה'	ת'	מ'	נק'	מקצועות בחירה
-	1	5	2.0	פריקט באבטחת איכות ואמינות
2	1	-	2.5	הנדסת בקרת איכות בייצור
2	1	-	2.5	ניתוח סיכונים הסתברותי
3	1	-	3.5	מבוא לכלכלה
7	4	5	20.0	מקצועות חובת התמחות או בחירה

סמסטר 8

מקצועות חובת התמחות או בחירה 20.0

מקצועות הבחירה

במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד התמחות באחת התמחויות הלימוד הבאות:

1. מערכות מזון וביוטכנולוגיה.
2. מערכות חיסה ובקרה.
3. מערכות מכניות.

הסטודנט הבוחר בתכנית מסוימת חייב ללמוד את מקצועות החובה בתכנית הנבחרת. בנוסף, עליו לבחור מקצועות נוספים מתוך רשימת מקצועות הבחירה בהתמחות.

א. התמחות במערכות מזון וביוטכנולוגיה

ה'	ת'	מ'	נק'	מקצועות חובה
2	1	-	2.5	כימיה של מזון
2	-	-	2.0	עקי' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 2
2	1	-	2.5	עקי' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 3
2	-	-	2.0	מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים
3	1	-	3.5	תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה
15.0				

מקצועות בחירה**5 נק' לפחות מהרשימה הבאה:**

2.0	064413	מעבדה במיקרוביולוגיה
4.0	064405	מיקרוביולוגיה של מזון
3.0	064324	אנליזה של מזון
3.5	064507	ביוטכנולוגיה מולקולרית
2.5	066237	גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות

ב. התמחות במערכות חיסה ובקרה**מקצועות חובה**

1.5	014928	מעבדה לבקרה
4.0	015019	מבוא לבקרה
2.5	017006	עקרונות חיסה במערכות טבעיות
2.5	034022	מבוא למכטרוניקה *
2.5	034034	הנע חשמלי
2.5	035008	אוטומציה תעשייתית
15.5		

או*

3.5	044109	מבוא להנדסת לחשמל
-----	--------	-------------------

מקצועות בחירה**6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:**

3.0	017003	מערכות ובקרה
3.0	017004	תכן מערכות ובקרה
2.5	017005	חישת מיקרוגלים במערכות טבעיות
2.5	035009	חיישנים ומערכות מכשור
3.0	035033	מבוא למערכות משולבות חישנים

ג. התמחות במערכות מכניות**מקצועות חובה**

4.0	015008	מכניקה יישומית 2
4.0	015011	דינמיקה
3.5	034030	תהליכי ייצור
3.5	314533	מבוא להנדסת חומרים
15.0		

מקצועות בחירה**6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:**

2.5	015012	תנודות
2.5	014925	תופעות מעבר במעי' טבעיות
2.5	017011	טיפול בתוצרת חקלאית
2.5	015015	מתקני הובלה
3.0	034015	תכן מכני 1
3.0	015014	מערכות ומכונות הידראוליות ופניאומטיות
2.5	017006	עקרונות חיסה במערכות טבעיות

רשימת מקצועות בחירה נוספים באבטחת איכות ואמינות (א.א.א.)

ה'	ת'	מ'	נק'	5 נק' לפחות מהרשימה הבאה:
2	1	-	2.5	ניהול פרויקטים
2	-	-	2.0	אבטחת איכות ובקרה בבניה
2	1	-	2.5	אמינות מכנית: ניתוח ותכן
2	1	-	2.5	בקרה משקית למהנדסים
2	-	-	2.0	בקרת איכות בתהליך
2	1	-	2.5	אבטחת איכות סטטיסטית
3	1	-	3.5	סטטיסטיקה תעשייתית
2	1	-	2.5	מודלים סטטיסטיים באמינות
2	1	-	2.5	תכנון ניסויים וניתוחם
2	1	-	2.5	אבטחת איכות יישומית
				806004

לימודי מוסמכים

שטחי הלימוד והמחקר של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מהווים מזיגה בין שטחים הנדסיים טכנולוגיים לבין שטחים במדעי הטבע.

תחומי המחקר לתואר מגיסטר ולתואר דוקטור הם:

- ביוטכנולוגיה
- מיקרוביולוגיה וביוכימיה מולקולרית
- הנדסה וטכנולוגיה של מזון
- ביוכימיה ותזונה מולקולרית
- אריזה
- הנדסת רקמות
- אנזימולוגיה מולקולרית
- ננו-ביוטכנולוגיה
- ננו-אנאקפסולציה ומיקרו-אנאקפסולציה
- ביופולימרים
- הנדסת חלבון

המועמדים מתבקשים למצוא מנחה מבין חברי הסגל לפני קבלתם ללימודים.

לימודים לתואר מגיסטר

"מגיסטר למדעים בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון"

תנאי הקבלה

לתואר מגיסטר למדעים יוכל להגיש מועמדות בעל ציון ממוצע מצטבר של 82 לפחות בלימודי הסמכה, העומד בדרישות הקבלה הכלליות של בית הספר ללימודי מוסמכים. בוגר שלא הגיע להישגים אלה בלימודי הסמכה יוכל להגיש בקשה לאחר שלוש שנות עבודה מקצועית, ובקשתו תישקל לאור המלצות על כישוריו והישגיו המקצועיים.

דרישות הלימוד

- לימוד קורסים בהיקף 17 נקודות ועבודת מחקר בהיקף של 20 נקודות (סה"כ 37 נקודות).

- לסטודנטים חיצוניים ניתנת האפשרות להמיר את עבודת המחקר בעבודת גמר בהיקף 12 נקודות, עם השלמת קורסים בהיקף 28 נקודות.

- תכנית השתלמות מיוחדת לקראת הצטרפות ללימודים לתואר מגיסטר מוצעת לבוגרי פקולטות מדעיות תלת-שנתיות כמו: כימיה, ביולוגיה, רוקחות, חקלאות.

משתלמים אלה יחויבו, בנוסף למקצועות המוסמכים, להשלים בדרך כלל כ-30 נקודות ממקצועות לימודי הסמכה, המשלימים את החסר במקצועות טכנולוגיים, 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.

"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.

- בוגרי תואר תלת-שנתי יידרשו בנוסף לכ-30 נקודות השלמה.

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות בלבד בהיקף של 40 נקודות, כולל מקצוע "סמינר מתקדם בהנדסת מזון" בהיקף חמש נקודות.

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

למסלול זה יוכל להגיש מועמדות בעל תואר שני עם רקע מתאים וממוצע ציונים של 85 ומעלה. סטודנט לתואר מגיסטר בעל הישגים מעולים והצטיינות במחקר יוכל לעבור למסלול הישיר לקראת התואר דוקטור.

הקבלה מותנית במציאת מנחה ובהגדרת תחום מחקר.

דרישות הלימוד

נדרשת עבודת מחקר בהיקף מתאים ולימוד מקצועות בהיקף של שש נקודות לפחות.

מסלול מיוחד לדוקטורט - ישירות מהתואר הראשון

תנאי הקבלה

למסלול זה יוכל להגיש מועמדות בעל תואר ראשון הנדסי 4 שנתי מן הטכניון, או בעל תואר מקביל ממוסד אקדמי מוכר אחר, 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 לימודי מוסמכים בפקולטה,

טל. 04-8293068/9

אתר הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

<http://biotech.technion.ac.il>

הפקולטה להנדסת אוירונאוטיקה וחלל

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה רנד עמרי	פרופסור אורח הררי עובדיה
פרופסור מחקר ויס דניאל	פרופסור חבר אורח אריאלי רימון
פרופסורים אושמן יעקב גבעולי דן גלמן משה גני אלון גרינברג גירולד ברי דורבן דוד וולר תנחום טמבור יורם קרפל מרדכי רוזן אביב רנד עמרי	מרצים בכירים גורפיל פנחס רווח דניאלה שימא טל
פרופסורים חברים אברמוביץ חיים אידן משה בורקט אלכסנדר בן-אשר יוסי גרנוולד ארתור יוסילבסקי גיל כהן יעקב לוי ישעיהו לנדקוף בנימין נתן בני פרנקל יצחק	פרופסורים אמריטי ברוך מנחם וולפשיין מיכה זינגר יוסף כוגן אברהם לבאי אבינועם נסים אליהו שנער יוסף

תאור היחידה

הפקולטה להנדסת אוירונאוטיקה וחלל בטכניון פתחה את שעריה בשנת 1954. הפקולטה התרחבה והתפתחה במהירות, במקביל להתפתחותם של חיל האוויר, התעשיות האווירונאוטיות, רפאל ושאר התעשיות עתירות הידע המבוססות על טכנולוגיות מתקדמות. התרחבות הפקולטה, בהוראה ובמחקר, הוצעה משמעותית לאחר מלחמת ששת הימים בעקבות ההרחבה הנכרת בהקף הפעילויות בהנדסה אוירונאוטית בפתוח ובייצור מערכות מוטסות בתעשייה האווירית, ברפא"ל ובתעשיות הבטחוניות, ועם תחילת עידן הפתוח והייצור של מטוסים כחול-לבן בתעשייה האווירית, שהביאו להגדלת הבקושים למהנדסים אוירונאוטיים ולצורך בביצוע מחקרים ופיתוחי תשתית רבים בתחום הבטחון.

מהנדסי האוויר-חלל בישראל מעורבים בפיתוח, בתיכון, בייצור בהפעלה, בבקרת טיסה ובתחזוקה של מערכות מוטסות, לאטמוספירה ולחלל, כגון: מטוסים והליקופטרים, כלי טייס לא מאוישים, טילים ומערכות לשיגור טילים, אמצעי הנעה סילוניים ורקטיים, מערכות נשק מוטסות ולוויינים, וכן בפיתוח התשתית של מדעי התעופה והחלל כחלק ממדעי ההנדסה.

מסגרת הפעילויות הרחבה והמגוונת באוויר-חלל מאפשרת למהנדס לבחור תחום שבו יינתן ביטוי לנטייתו האישית. כיום חלק ממהנדסי האווירונאוטיקה והחלל עוסק בעבודות ניסוי במעבדות; אחרים מפתחים תוכנות מחשב לצרכים אוירונאוטיים; יש העוסקים בעבודה עיונית ומתמטית במדעי התעופה והחלל ויש המתכננים מערכות או מנהלים פרויקט באחד התחומים של

הנדסת אוירונאוטיקה וחלל. חשוב לציין שהידע הרחב, שמקבל בוגר הפקולטה, מספק לו את הכלים ואת היכולת להשתלב בתחומי מדע, טכנולוגיה והנדסה רבים. השליטה בתחומי פעילות שונים מאפשרת לבוגר לעבוד כמהנדס מערכת, גם בתחומים שאינם מתמחים באווירונאוטיקה וחלל.

לבוגרי המסלול אפשרויות תעסוקה שונות ומגוונות. חלקם מועסק ע"י גופים גדולים כגון התעשייה האווירית, על כל מפעליה, אלביט-אופ ומערכת הביטחון (חיל האוויר, רפא"ל, התעשייה הצבאית). בשנים האחרונות, רבים ממהנדסי האווירונאוטיקה והחלל 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.

על מנת להכשיר מהנדסים שיעסקו במגוון המשימות וידעו להתמודד עם האתגרים שהמקצוע מציב בפניהם, תוכנית הלימודים של הפקולטה תוכננה כך שתקנה לסטודנטים רקע תיאורטי ונסויי רחב ככל האפשר הכולל ידע כלכלי וניהולי, על מנת לאפשר להם להתפתח ולהתקדם וגם להיות, בשלב מסוים בקריירה שלהם, מהנדסי מערכת המובילים פיתוחים של פרויקטים מורכבים ומנהלים בתעשיות האוויר-חלל. תוכנית הלימודים מורכבת מרכישת ידע ומיומנויות במדעים הבסיסיים ובמדעי ההנדסה, וביסודות של כל תחומי האווירונאוטיקה והחלל: אוירודינמיקה, מבני אוויר-חלל, הנעה, בקרה, יסודות הנדסת חלל ותכן וייצור של כלי טייס. לקראת תום הלימודים קיימת אפשרות להעמקת הידע בתחומים נבחרים לפי בחירת הסטודנט ומוקנה ידע במקצועות מערכתיים כלליים. בשנה האחרונה ללימודים הסטודנטים מבצעים, לפי בחירתם, פרויקט בו מפותחת מערכת מורכבת מתחומי האווירונאוטיקה או החלל.

מן הראוי להדגיש שכפועל יוצא מההכשרה, המיומנות, והראיה המערכתית, רבים מבוגרי ובוגרות הפקולטה ממלאים תפקידים בכירים בכלל התעשיות המתקדמות (היי-טק) בארץ.

תוכנית הלימודים של הפקולטה הינה ארבע-שנתית ומובילה לתואר "מוסמך למדעים בהנדסת אוירונאוטיקה וחלל". למעוניינים בהעמקת הידע, בעקר המדעי, הפקולטה מאפשרת ומעודדת לימודים מתקדמים בכל הדיסציפלינות בתחומי האווירונאוטיקה והחלל לתואר שני (מגיסטר), עם וללא תיזה, ולתואר דוקטור. סטודנטים מצטיינים יכולים להיכלל בתוכנית לימודים מיוחדת אשר במסגרתה יוכלו לסיים תואר שני ללא תזה בחמש שנות לימוד.

לימודי הסמכה

במהלך שלושת הסמסטרים הראשונים ללימודיו, מקבל הסטודנט המתחיל, בסיס רחב במדעים. בהמשך נלמדים היסודות של כל מקצועות האווירונאוטיקה והחלל: אוירודינמיקה, מבנה, הנעה סילונית ורקטית, בקרה ותכן וייצור, כאשר בשנת הלימודים האחרונה ניתנת האפשרות להעמקה באחד מתחומים אלה. בשנת לימודים זו, מוצע לסטודנטים מגוון רחב של מקצועות בחירה להכרת נושאים מתקדמים והתפתחויות חדישות במדעי התעופה והחלל. מקצועות אלה כוללים יישומי מחשב בהנדסת אוירונאוטיקה וחלל.

בשני הסמסטרים האחרונים ללימודיו מוטל על כל סטודנט ביצוע פרויקט אוירונאוטי או פרויקט חלל מקיף, כדי להוכיח שהוא מסוגל לממש את הידע שצבר בלימודיו. בחלק ניכר מהפרויקטים מבוצעות בדיקות התכנות עם מודלים מוקטנים, אם זה במנהרת הרוח או הטסה של המודלים. חלק מהפרויקטים אף זוכה לביצוע ממשי כגון: תיכון רקטה, בניית ושיגור בשיתוף עם ח"א ורפא"ל, ופרויקט לוויין הטכניון (TECHSAT) בשיתוף התעשייה האווירית ואלביט-אלאופ.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156 נקודות לפחות לפי הפרוט הבא:

115.0 נק'	מקצועות חובה
6.0 נק'	מקצועות ברירה פקולטיים (פרויקטי תכן)
25.0 נק'	מקצועות בחירה פקולטיים
10.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית

ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, נק' - נקודות

מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	5.0	104010 חדו"א מ'
3	2	-	4.0	104009 אלגברה לינארית מ
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב-שפת C
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
2	2	-	3.0	125001 כימיה כללית
2	-	-	(2.0)	085201 מבוא להנדסת אוירונטיקה וחלל *
15	8	2	19.0	

* מקצוע בחירה חופשית מומלץ (לא חובה).

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104011 חדו"א מ'
2	1	-	2.5	104131 משוואות דיפ. רגילות ח'
3	1	-	3.5	084505 מכניקת המוצקים
2	1	-	2.5	114051 פיסיקה 1
2	2	-	3.0	084155 שרטוט הנדסי ממוחשב
2	1	-	2.5	314200 מבוא להנדסת חומרים לתעופה
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
15	10	-	20.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
2	1	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות
2	1	-	2.5	104218 משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'
3	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2
3	2	-	4.0	084225 דינמיקה מ'
2	2	-	3.0	085135 אנליזה נומרית מ' *
3	1	3	4.0	084640 תכן וייצור תעופתי
-	2	-	1.0	394801 חינוך גופני
15	10	3	20.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	1	3.5	084311 אוירודינמיקה בלתי דחיסה
3	2	-	4.0	084213 תרמודינמיקה
3	1	-	3.5	044109 מבוא להנדסת חשמל
3	1	-	3.5	084513 יסודות המבנה האוירונטי
2	1	-	2.5	084730 מערכות דינמיות
3	1	-	3.5	104034 מבוא להסתברות ח'
17	7	4	20.5	

לרשות הסטודנטים מעבדות הוראה המצוידות במירב הציוד החדש בשטחי האוירודינמיקה, מבני מטוסים, הנעה ושריפה, יצור ואחזקה ובקרת כלי טיס. כמו-כן עומדים לרשות הסטודנטים משאבי מחשב משוכללים, המשמשים הן לתרגול מקצועות הנדסיים קלאסיים והן להוראת נושאים חדשים כגון: גרפיקה אינטראקטיבית ותכנון בעזרת מחשב.

לבסוף, חשוב להדגיש שהחינוך ההנדסי שבוגר הפקולטה מקבל מכשיר אותו לעיסוק במערכות הנדסיות גדולות, אוירונטיות ואחרות. ואכן, בוגרי הפקולטה עוסקים במיגוון הפעילויות ההנדסיות המתקדמות במדינה וחלקם מובילים ומנהלים אותן.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".



מסמטרים 5 ו-6				ה'	ת'	מ'	נק'
084312	אויורדינמיקה דחיסה *	2	1	1	2	1	2.5
084512	אנליזה וישומי מחשב במבני אויר-חלל *	2	1	2	2	2	3.0
084153	שיטות ניסוי בהנדסת אויר-חלל	1	-	2	1	2	1.5
084314	זרימה צמיגה ומעבר חום *	3	1	1	1	3	3.5
044100	מעבדה בהנדסת חשמל	-	-	-	2	1	1.0
084735	תורת הבקרה	3	1	2	1	3	3.5
084913	יסודות הנדסת חלל *	2	1	-	2	-	2.5
114053	פיסיקה 3	3	-	-	3	-	3.0
084402	הנעה רקטית * (ראה הערה)	2	2	2	2	2	3.5
084401	מנועי סילון * (ראה הערה)	2	2	-	2	-	3.0
084636	פרויקט תכן מכני	-	-	2	-	1	1.0
084220	מכניקת הטייס 1 *	2	2	-	1	2	2.5
084221	מכניקת הטייס 2 *	2	2	-	1	2	2.5
084156	שיטות ניסוי מתקדמות ***	-	-	-	6	2	2.5
086755	בקרה אוטומטית של כלי טיס * (ראה הערה)	2	1	-	2	3	3.0
084142	הנדסת מערכות אויר-חלל * (ראה הערה)	2	1	-	2	3	3.0
הערה: לאחר שלמד הסטודנט את אחד ממקצועות ההנעה (הנעה רקטית או מנועי סילון) יבחר הסטודנט לפחות אחד מהמקצועות הבאים: (יחשב כנקודות חובה)							
א. המקצוע שנותר ממקצועות ההנעה (084401 או 084402)							
ב. בקרה אוטומטית של כלי טיס 086755							
ג. הנדסת מערכות אויר-חלל 084142							
*** המקצועות הבאים יחשבו כמילוי הדרישות בקורס שיטות ניסוי מתקדמות: 085156, 086484, 085220, 085705, 085505, 085405, 085305							
מסמטר 7							
	פרויקט תכן 7	2	1	-	2	-	3.0
מסמטר 8							
	פרויקט תכן 8	2	1	-	2	-	3.0
* חלק ממקצועות אלה יכול להינתן אחת לשנה.							
מקצועות ברירה							
על הסטודנט לבחור בסמטר 7 אחד מפרויקטי תכן 7/8 (שנתי) מתוך הרשימה המפורטת להלן:							
084653	פרויקט תכן 53	2	1	-	2	-	3.0
084654	פרויקט תכן 54	2	1	-	2	-	3.0
084661	פרויקט תכן 61	2	1	-	2	-	3.0
084662	פרויקט תכן 62	2	1	-	2	-	3.0
084663	פרויקט תכן 63	2	1	-	2	-	3.0
084664	פרויקט תכן 64	2	1	-	2	-	3.0
084665	פרויקט תכן 65	2	1	-	2	-	3.0
084666	פרויקט תכן 66	2	1	-	2	-	3.0
084667	פרויקט תכן 67	2	1	-	2	-	3.0
084668	פרויקט תכן 68	2	1	-	2	-	3.0
מקצועות בחירה							
085101/4	תעופה ספורטיבית (בחירה חופשית)	-	2	-	-	-	1.5
085156	פרויקט ניסוי	1	-	3	-	-	2.5
085180	כלי ניתוח בהנדסת מערכות	2	1	-	-	-	2.5
085201	מבוא להנדסת אויר' (בחירה חופשית)	2	-	-	-	-	2.0
085403	בעיות הנעה רקטית בהודף מוצק	3	-	-	-	-	3.0
085405	מעבדה להנעה רקטית וסילונית	2	-	-	-	-	2.5
085505	מעבדה במבנים אוירודינמיים	2	-	-	-	-	2.5
085516	בעיות התעייפות במטוסים	2	-	1	-	-	2.5
085531	יציבות מבני אויר-חלל	3	-	-	-	-	3.0
085550	התנהגות לא אלסטית של מבנים	2	-	-	-	-	2.0
085678	פרויקט בייצור ואחזקת כלי טיס 1	-	-	8	-	-	3.0
085678	פרויקט בייצור ואחזקת כלי טיס 2	-	-	8	-	-	3.0
085691	מבוא לתכן מכני של לוויין	3	-	-	-	-	3.0
085695	תכן ראשוני של מטוסים	3	-	-	-	-	3.0
085705	מעבדה בבקרה	2	-	2	-	-	2.5
085735	מערכות מדידים ביישומי אויר-חלל	3	-	-	-	-	3.0
085801	סמינריון 1 (זרימה)	-	2	-	-	-	1.0
085802	סמינריון 2 (מבנים)	-	2	-	-	-	1.0
085803	סמינריון 3 (הנעה)	-	2	-	-	-	1.0
085804	סמינריון 4 (בקרה)	-	2	-	-	-	1.0
085811	סמינריון פקולטי 1	1	-	-	-	-	1.0
085812	סמינריון פקולטי 2	1	-	-	-	-	1.0
085815	סמינריון מתקדם	-	4	-	-	-	2.0
085851	פרויקט מחקר 1	-	-	-	-	-	3.0
085852	פרויקט מחקר 2	-	-	-	-	-	3.0
086172	שיטות נומריות בהנדסת אויר-חלל	3	-	-	-	-	3.0
086174	לוגיקה עמומה	3	-	-	-	-	3.0
086219	דינמיקה ואויורדינמיקה של מסוקים	3	-	-	-	-	3.0
086220	מערכות בקרה ספרתית	3	-	-	-	-	3.0
086241	אויורואלסטיות 1	3	-	-	-	-	3.0
086250	נושאים מתקדמים במכניקת הטייס 1	3	-	-	-	-	3.0
086260	נושאים מתקדמים באמצעי הנעה	3	-	-	-	-	3.0
086284	טורבינות רוח והפקת אנרגיה	3	-	-	-	-	3.0
086287	מכניקת גופים בחלל	3	-	-	-	-	3.0
086289	בקרת מערכות רבות קלט פלט	3	-	-	-	-	3.0
086376	אויורדינמיקה חישובית	3	-	-	-	-	3.0
086379	מבוא למערכות ביות	3	-	-	-	-	3.0
086380	מבוא לשכבות גבול	3	-	-	-	-	3.0
086386	דינמיקה של גזים ריאליים	3	-	-	-	-	3.0
086389	אויורדינמיקה של גופים וכןפיים	3	-	-	-	-	3.0
086414	מנועי מגח סילון	3	-	-	-	-	3.0
086478	תהליכי שריפה	3	-	-	-	-	3.0
086484	שיטות מדידה מתקדמות בזרימה ובהנעה	3	-	-	-	-	3.0
086574	אלמנטים סופיים בהנדסת אויר-חלל	3	-	-	-	-	3.0
086575	מבני אויר-חלל מרוכבים	3	-	-	-	-	3.0
086576	תורת האלסטיות	3	-	-	-	-	3.0
086582	תכן בפני התעייפות מטוסים	3	-	-	-	-	3.0
086583	תכן מבנה מטוסים	3	-	6	-	-	3.0
086733	תהליכים אקראיים	3	-	9	-	-	3.0
086735	דיאגנוסטיקה	3	-	-	-	-	3.0
086755	בקרה אוטומטית של כלי טיס	2	1	-	-	-	-
086759	מערכות ניווט והנחיה	3	-	-	-	-	3.0
086760	עקרונות הנחיה וביות	3	-	-	-	-	3.0
086777	תורת השערך	3	-	-	-	-	3.0
086800	זרימה שגיא קולית	3	-	-	-	-	3.0
086801	שיטות המחשה גרפיות בזרימה	3	-	-	-	-	3.0
086900	הנעה שגיא קולית	3	-	-	-	-	3.0
086901	מבוא למבנים נבונים	3	-	-	-	-	3.0
086923	אסטרודינמיקה	3	-	-	-	-	3.0
087532	תורת היציבות של מבנים	3	-	-	-	-	3.0

3.0	-	1	2	עקן ומהן מעבר דוח	085320
1.0	2	-	-	סדנא לאוירודינמיקה חישובית	085326

לימודי מוסמכים

"מגיסטר להנדסה בהנדסת אוירונטיקה וחלל"

(ללא כתיבת תזה)

למשתלמים בוגרי הנדסת אוירונטיקה וחלל המעוניינים בהעמקת הידע בשטחי התמחותם על ידי לימוד מספר גדול יותר של מקצועות. בנתיב זה מומלצת השתלמות בשטח ראשי מבין השטחים הפקולטיים. הסטודנטים הרשומים לתכנית ה-5 שנתית יקבלו תואר זה. במקרים מיוחדים ניתן יהיה לפנות לוועדת לימודי מוסמכים בבקשה מנומקת למעבר מנתיב זה לנתיב השתלמות עם תזה. (ראה תקנה 21 של ביה"ס ללימודי מוסמכים).

תנאי הקבלה

על המועמדים ללימודי מוסמכים לקרוא התואר מגיסטר, לעמוד בתנאי הקבלה של בית הספר ללימודי מוסמכים. ממועמדים בנתיב "מגיסטר למדעים בהנדסת אוירונטיקה וחלל", או בנתיב "מגיסטר למדעים", נדרש ממוצע של 80 ומעלה בלימודי הסמכה, או רמה דומה בתואר הראשון במוסד אחר. בוגר שלא הגיע להישגים אלה בלימודי ההסמכה יכול להגיש בקשה לקבלה לאחר שלוש שנות עבודה מקצועית, ובקשתו תישקל לאור המלצות על כישוריו והישגיו המקצועיים. אם הישגי המועמד בלימודי הסמכה בשטח בו בחר אינם מספקים, תוכל הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים להפנותו לשטח אחר בו הישגיו מספקים. מועמדים עם ממוצע משוקלל של 75 ומעלה יוכלו להתקבל לנתיב ללא כתיבת תזה.

ניתן להכיר במקצועות שנלמדו במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, או באוניברסיטאות אחרות, באישור הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים ובאישור ביה"ס ללימודי מוסמכים. (ראה תקנה 23 של ביה"ס ללימודי מוסמכים).

דרישות הלימוד

על המשתלם ללמוד מקצועות בהיקף הנדרש: 40 נקודות בנתיב ללא תזה (כולל פרויקט גמר בהיקף של 6 נקודות), 28 נקודות בנתיב עבודת גמר ו-20 נקודות בנתיב מחקר או פרויקט. כמו כן יש לבצע מחקר או פרויקט בהיקף מתאים: 12 נקודות בנתיב עבודת הגמר ו-20 נקודות בנתיבים האחרים (מספרים אלה אינם כוללים נקודות השלמה).

נתיב מחקר: היקף התואר 40 נק' מתוכם היקף העבודה 20 נק' והיקף המקצועות 20 נק'.

נתיב פרויקט: היקף התואר 40 נק' מתוכם היקף הפרויקט 20 נק' והיקף המקצועות 20 נק'.

נתיב עבודת גמר: היקף התואר 40 נק' מתוכם היקף העבודה 12 נק' והיקף המקצועות 28 נק'.

ללא תזה: היקף התואר 40 נק' מתוכם היקף פרויקט הסיום 6 נק' והיקף המקצועות 34 נק'.

מעבר למסלול ישיר לדוקטורט: על המשתלם לעמוד בדרישות הקבלה הפקולטית ובתנאי ביה"ס ללימודי מוסמכים המפורטים בתקנה 24.07 של ביה"ס ללימודי מוסמכים.

דרישות השלמה לבוגרי פקולטות אחרות:

סטודנט בעל תואר ראשון מפקולטה להנדסה השונה מהנדסת אוירונטיקה וחלל, המעוניין לקבל תואר "מגיסטר למדעים בהנדסת אוירונטיקה וחלל" יחויב להשלים 20.5 או 21 נקודות לפי הפרוט הבא:

084311	אורודינמיקה בלתי דחיסה	3.5 נקודות
084312	אורודינמיקה דחיסה	2.5 נקודות
084513	יסודות המבנה האווירונטי	3.5 נקודות
084735	תורת הבקרה	3.5 נקודות
084220	מכניקת הטיס 1	2.5 נקודות

הפקולטה להנדסת אוירונטיקה וחלל מציעה מגוון רחב של אפשרויות להשתלמות לתואר שני ולתואר שלישי.

במסגרת ההשתלמות ניתן להתמחות בשטחים הבאים:

אורודינמיקה ומכניקת הזורמים

אורודינמיקה של גופים, מכניקת זורמים, בליסטיקה, מעבר חום ומסה, שיטות מספריות בזרימה.

מבנה ומכניקת המוצקים

מכניקת המוצק, יציבות וקריסה, אלמנטים סופיים, מבנים וחומרים מרוכבים, עמידות וכשל, מבנים נבונים.

הנחיה, ניווט ובקרה

בקרה תעופתית, ניווט והנחיה, שיערוך, זיהוי מערכות, גילוי וזיהוי תקלות, מערכות אדם-מכונה, מכניקת הטיס.

הנעה ושריפה

הנעה סילונית, הנעה רקטית, שריפה.

נושאים בין תחומיים כמו אוירו-אלסטיות, מסוקים, בקרת

מבנים, מערכות כלי טיס וחלל.

בכל השטחים קיימת אפשרות למחקר בשיטות אנליטיות, ניסוייות או חישוביות. לפקולטה מעבדות מתקדמות בכל השטחים הנ"ל וכן חוות מחשבים מצוידות היטב. למשתלמים לתארים גבוהים יש גם אפשרות לנצל את מערך המחשבים המתקדם של הטכניון.

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 וועדת לימודי מוסמכים 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 האווירונטיקה והחלל לדרגה גבוהה מזו שרכש בלימודי הסמכה ולאמנו בשיטות מחקר. מטרה זו מושגת על ידי לימוד מקצועות מתקדמים ברמת לימודי מוסמכים, השתתפות בסמינרים מקצועיים ועבודת מחקר או פרויקט באחד משטחי ההתמחות. בנתיב מגיסטר להנדסה, שיפורט להלן, לא נדרשת כתיבת תזה אולם יש ללמוד מספר גדול יותר של מקצועות. הקורסים המוצעים נבחרו כך שהמשתלם יוכל להרחיב את אופקיו המקצועיים, והם כוללים גם התפתחויות מדעיות ומקצועיות עדכניות, כך שהמשתלם יוכל להגיע לחזית הידע בשטח התמחותו.

במסגרת הלימודים לתואר מגיסטר ניתן לבחור באחד הנתיבים הבאים:

"מגיסטר למדעים בהנדסת אוירונטיקה וחלל"

למשתלמים שקיבלו תואר ראשון בהנדסת אוירונטיקה וחלל או עברו השלמות מתאימות.

"מגיסטר למדעים"

למשתלמים אשר התואר הראשון שלהם אינו בהנדסת אוירונטיקה וחלל, ואינם נדרשים להשלים את החסר לתואר הראשון.

בכתב-עת מדעי בעל מוניטין בין-לאומי. רוב זמנו של המשתלם לתואר דוקטור מוקדש לעבודת המחקר. יחד עם זאת מצפים מהמשתלם להשתתף בסמינרים מקצועיים, ללמוד קורסים מתקדמים ולהרחיב את ידיעותיו המקצועיות הן בלימוד עצמי והן בלימוד מקצועות ברמת מוסמכים. משתלם לתואר דוקטור יחויב בדרך כלל בלימוד פורמאלי של מקצועות בהיקף של 9 נקודות לפחות (ראה תקנות 33-37 לתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים).

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 04-8293365
אתר האינטרנט של הפקולטה להנדסת אוירונטיקה וחלל:
www.aero-technion.ac.il

084221	מכניקת הטיס 2	2.5 נקודות
אחד משני המקצועות הבאים:		
084401	מנועי סילון	3.0 נקודות
084402	הנעה רקטית	3.5 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 ללימודי מוסמכים (ראה תקנה 22.02 של ביה"ס ללימודי מוסמכים).

דרישות השלמה לבוגרי תואר תלת שנתי:

וועדת לימודי מוסמכים תדון בכל מועמד ותחייב אותו בהשלמות (ראה תקנה 23.03 לתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים).

דרישות השלמה במסלול ללא תזה:

משתלמים אשר אינם בוגרי הפקולטה להנדסת אוירונטיקה וחלל יידרשו בהשלמות ע"פ המלצת וועדת ללימודי מוסמכים.

המחקר או הפרויקט

(להוציא בנתיב המוביל לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת אוירונטיקה וחלל")

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 ללימודי מוסמכים).

עבודת גמר

ראה תקנה 28 של ביה"ס ללימודי מוסמכים.

החיבור ובחינת הגמר

ראה תקנה 29 של ביה"ס ללימודי מוסמכים.

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

יתקבלו להשתלמות לתואר "דוקטור לפילוסופיה" מועמדים שסיימו את לימודי המגיסטר בציונים גבוהים ומעוניינים בפיתוח יכולתם המחקרית. מהמועמדים ידרשו שני מכתבי המלצה מתאימים. משתלמים לתואר דוקטור יכולים להתקבל גם במסלול הישיר (סעיפים 24.07, 32.06) וגם במסלול המיוחד (סעיף 32.05). תנאי הקבלה למסלול המיוחד בפקולטה הם ממוצע מצטבר של 85 לפחות, או היות הסטודנט/ית מצטיין/ת נשיא בארבע הסמסטרים האחרונים.

על המועמד/ת לעמוד בדרישות בית הספר ללימודי מוסמכים. מועמדים העומדים בדרישות אלה יוראינו על ידי הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים, אשר תעביר את המלצתה הסופית לביה"ס ללימודי מוסמכים.

הליך ההרשמה: ראה תקנה 32.09 של ביה"ס ללימודי מוסמכים.

דרישות הלימוד ודרישות כלליות

מטרת עבודת הדוקטור היא אימון המשתלם בביצוע מחקר מדעי באופן עצמאי. עבודת הדוקטור צריכה לקדם במידה משמעותית את הידע וההבנה בתחום הנחקר ולהיות מתאימה לפרסום

הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
בועז גולני

פרופסורים

אדלר רוברט
ארז מרים
בן-טל אהרון
גולני בועז
גופר דניאל
דה-האן עוזי
ויסמן ישי
טננהולץ משה
כספי חיה
מונדרר דב
מנדלבאום אבישי
ערב עדו
פייגין פאול
רוטבלום אוריאל
שטוב אברהם

פרופסורים חברים

אבינדור גל
און שמואל
אינגמן דב
במברגר פיטר
גלעד יששכר
דורי דב
הרר ייל
זהר דב
יופה דימיטרי
כהן אילה
מיטניק לאוניד
סמורדינסקי רן
פיינגבאום אבי
פן מיכל
קוטין שי
קירשנבאום אברהם
רייזמן חיים
רפאלי ענת

מרצים בכירים

בק אמיר
גורפיין מלכה
דומשלק כרמל
יחיעם אלדד
כהן שרה
לביא דובב
לביא רון
נוה איתן
שטריכמן עופר

מרצים

הוכמן גל
מולדובין שרית
קורלנד אורן
שגב אלה

חבר הוראה בכיר

ברון מירה

פרופסורים אמריטי

אבי יצחק בנימין
אבריאל מרדכי
אדירי יגאל
דראל יחזקאל
מי-טל שלמה
מנהיים בלהה
נטע עמוס
פזי אורי
רובינוביץ מיכאל
רובינשטיין ראובן

פרופסור אורח מיוחד

נמרובסקי ארקדי

מקצועית מתמדת בסביבה משתנה של ידע וטכנולוגיה; והקפדה על אתיקה מקצועית וגילויי אחריות מקצועית.

במסגרת התכנית **הנדסת תעשייה וניהול**, הסטודנט בוחר באחת משלוש מגמות ראשיות (majors) - **מערכות ייצור ושירות**, **מערכות מידע והנדסת ידע** או **מגמה בכלכלה**. המגמה הראשית תרשם בתעודת הציונים של הסטודנט עם סיום התואר.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת תעשייה וניהול".

כלכלה וניהול (תלת-שנתי)

כלכלנים, בוגרי הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול, מקבלים הכשרה לעסוק בתכנון, הערכה וניהול של מערכות כלכליות בסקטור הפרטי ובסקטור הציבורי.

תוכנית הלימודים משלבת את מדעי הכלכלה עם מדעי הניהול, ההתנהגות, ההנדסה ומערכות המידע. תמהיל מקצועות זה מאפשר לבוגר התוכנית למלא מגוון רחב של תפקידים בכל מגזרי המשק. במיוחד מתאים הבוגר למלא תפקידים בתעשייה הקושרים בין המערכת ההנדסית של המפעל למערכת הכלכלית והשיווקית שלו. כדי לתת בידי הבוגר כלים הדרושים למילוי מטלות אלה, מדגישה תוכנית הלימודים את ההיבט הכמותי, הבא לידי ביטוי בלימודי מתמטיקה, סטטיסטיקה וחקר-ביצועים, בנוסף למקצועות הכלכלה והניהול. בכך, שונה תוכנית לימודים זאת מכל תוכניות הלימודים האחרות בכלכלה בארץ.

הנדסת מערכות מידע (ארבע-שנתי)

מהנדסי מערכות מידע עוסקים בדרישות המידע של הארגון. תפקידם כולל ניתוח, אפיון, תכן, הקמה ותחזוקה של מערכות מידע במגוון תחומי התעשייה והשירותים. הם בקיאים בהיבטים הטכנולוגיים של מערכות מידע ממוחשבות ובכללם חומרה ותוכנה, וכן בהיבטים הארגוניים והאנושיים החשובים להצלחת פעילותן. התמצאות במודלים כמותיים וידע סטטיסטי משמשים בזיהוי פתרונות אופטימליים, ובבחינת הצלחה של פתרונות קיימים.

תוכנית הלימודים המשותפת עם הפקולטה למדעי המחשב, מקנה את הידע הדרוש למשימות הללו.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע".

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

לימודי הסמכה

הפקולטה מקיימת ארבע תוכניות לימודים לתואר ראשון:

הנדסת תעשייה וניהול (ארבע-שנתי) כלכלה וניהול (ארבע ותלת שנתי) והנדסת מערכות מידע (ארבע-שנתי).

הנדסת תעשייה וניהול (ארבע-שנתי)

הנדסת תעשייה הוא מקצוע העוסק בתיכון, יישום ושיפור של מערכות משולבות הכוללות משאבים שונים: בני אדם, חומרים, ציוד, מתקנים, מידע, טכנולוגיה ואנרגיה. המקצוע נשען על ידע בתחומי המתמטיקה, פיזיקה, מערכות ופעולתן, כלכלה, איכות, ניהול ובטכנולוגית המידע וכן ידע בנושא עקרונות ושיטות התיכון של תהליכים ארגוניים, ניתוחם ויישומם תוך כדי שילוב בני אדם במערכות ייצור ובמערכות שירותים.

תפקידם של מהנדסי התעשייה הוא לשלב את המשאבים השונים בהם נעשה שימוש כדי להביא למערכות יעילות אשר ימלאו את דרישות הצרכנים. המאפיינים הייחודיים למהנדס תעשייה כוללים: טיפול במערכות המשולבות בני אדם כולל מערכות ארגוניות; שימוש רב במידע ובטכנולוגיות מידע; התפתחות

מונחי נתונים ותהליכים מונחי מושגים ובאופן שמירת המידע בזכרון החושי ובזכרון לטווח קצר.

2. הנדסת מערכות מידע עסקיות

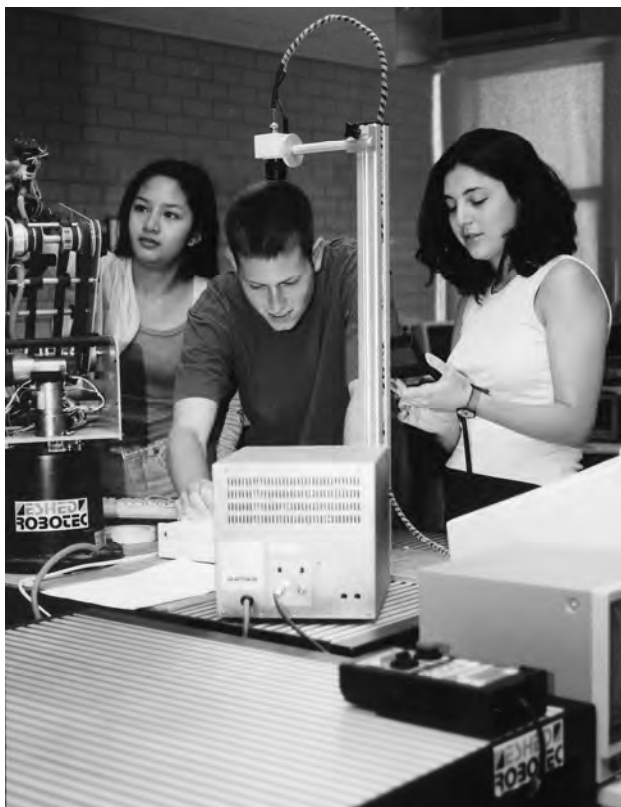
המקצועות ברשימה זו עוסקים בטכנולוגיות הכרוכות בהקמה, בתחזוקה ובתפעול של מערכות מידע וביישומיהם בחיי המעשה. מושמים דגשים על חידושים בטכנולוגית התוכנה כגון תכנון מונחה עצמים, שפות מתקדמות ומנשקי אדם ומכונה גרפיים. קורסים בארגון מסדי נתונים משלבים טכנולוגיות שונות ובפרט בינה מלאכותית. הבעיות המתעוררות מהשימוש הנרחב במערכות מידע מבוזרות מטופלות בקורסי התקשורת ומסדי הנתונים.

בתחום הישומים מפגישה הרשימה את הסטודנטים עם הבעיות הכרוכות בהערכה ובחירה של מערכות מידע, ובניתוח שווקי תוכנה וחומרה. הבעיות הכרוכות בניהול ובקרה של מערכות מידע ובפרט מערכות מבוזרות מוצגות במגוון קורסים. יישומים חדישים ובכללם יישומים של מערכות מומחה בייצור מוצגים במסגרת הקורסים ברשימה.

3. כלכלה

מקצועות החובה בתוכנית המגמה בכלכלה הם הרחבה של נושאים הנלמדים במבוא לכלכלה וכוללים את המקצועות ה"קלסיים" של **מיקרו כלכלה** (כלכלת הפירמה וכלכלת משק הבית) **מאקרו כלכלה** (כלכלת המשק הלאומי) וכלכלה ישראל. במקצועות נוספים יש הרחבה של מקצועות החשבונאות והמימון.

הערה: בתחילת סמסטר חמישי כל סטודנט חייב לבחור מגמה ראשית. הבחירה נעשית באמצעות רישום לאחד ה"מקצועות" 320091, 320092, 320093.



לימודים לקראת תארים גבוהים - לימודי מוסמכים

הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול מקיימת מגוון תוכניות לימודים לתארים גבוהים (מגיסטר ודוקטורט) בנושאים הבאים:

מגיסטר למדעים ו-Ph.D

הנדסת תעשייה

כלכלה

חקר ביצועים וניתוח מערכות

סטטיסטיקה

מדעי ההתנהגות

הנדסת ניהול מידע

מגיסטר ללא מחקר

מגיסטר להנדסה (ME) בהנדסת תעשייה

מגיסטר במינהל עסקים (MBA) עם דגש על חברות עתירות

טכנולוגיה

מגיסטר לכלכלה

לימודי הסמכה

תוכניות הלימודים כוללות מקצועות חובה כלל-טכניוניים, מקצועות חובה פקולטיים (בהתאם למגמה הראשית הנבחרת בתכנית להנדסת תעשייה וניהול) ומקצועות בחירה. הסמסטרים הראשונים מוקדשים בעיקרם למקצועות החובה והחל מהסמסטר השלישי או הרביעי בוחרים הסטודנטים במקצועות בהתאם למגמה הראשית, המשנית והבחירה החופשית. בסמסטרים מתקדמים יותר, עוסקים הסטודנטים גם בביצוע פרויקטים מעשיים בהנחיית חברי הסגל האקדמי של הפקולטה או אנשי מקצוע בכירים העוסקים במקצוע הלכה למעשה. בפרוייקטים אלה נחשפים הסטודנטים לבעיות הנדסיות, כלכליות וארגוניות שוטפות.

מקצועות החובה כוללים מקצועות יסוד טכניוניים, ומקצועות פקולטיים הדרושים להכשרה הרלוונטית לתואר הנלמד. בין מקצועות החובה הפקולטיים נמצאים מקצועות מהשטחים הבאים: הנדסת תעשייה, כלכלה, חקר ביצועים, סטטיסטיקה, מדעי התנהגות, מערכות מידע, שווק ואסטרטגיה.

מקצועות הבחירה הפקולטיים מחולקים בין המגמות הראשיות ובין רשימות הבחירה המאפיינים את תחומי העיסוק והמחקר בפקולטה. חלק ממוקדמות הבחירה הפקולטיים משותפים ללימודי הסמכה ומוסמכים, אלו מקצועות שמספריהם מתחילים בספרות 096 או 097.

בתוכנית **הנדסת תעשייה וניהול בלבד**, קיימות שלוש מגמות התמחות ראשיות – **הנדסת מערכות ייצור ושירות**, **הנדסת מערכות מידע עסקיות**, ו**כלכלה**. על הסטודנט לבחור באחת מהן.

תאור התמחויות (מגמות ראשיות) / (מקצועות בחירה)

המגמות הראשיות

1. הנדסת מערכות ייצור ושירות

מקצועות הבחירה ברשימה זו דנים בהיבטים השונים של תכנון ותפעול מע' ייצור ושירות. היבטים אלו כוללים מיקום ומערך של מתקנים, ניהול מלאי, שיבוץ, תכנון וניהול פרויקטים, ארגונומיה והיבטים ביו-מכניים והאינטגרציה של היבטים אלו. הרשימה כוללת בנוסף נושאים הקשורים לתחום של העברת מוצרים משלב התיכון לשלב הייצור והם קביעת תהליכי העיבוד האופטימליים, ניתוב מוצרים או לקוחות הזקוקים לשירות בין תחנות העבודה, וקביעת תקנים.

ברשימה נכללים גם מקצועות בהנדסת גורמי אנוש ובטיחות המדגישים את ניתוח האינטראקציה שבין המפעיל והמערכת ועוסקים בתהליכי עיבוד מידע ע"י מערכת התפיסה החזותית האנושית. הקורסים דנים בחשיבותם היחסית של תהליכים

א. תוכנית הלימודים בהנדסת תעשייה וניהול

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	106.0 נק'
מקצועות מגמת התמחות ראשית	26.0 נק' *
מקצועות בחירה פקולטית	13.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	155.0 נק'

* מתוכן 5 נק' פרויקט תכן.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות

סמסטרים 1 ו-2 חופפים לשלושת המגמות ולמתקבלי חורף ואביב

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
094188 מבוא להנדסת תעשייה *	2	-	-	1.5
094120 מע. לשימושי מחשב	-	-	2	0
104009 אלגברה לינארית מ'	3	2	-	4.0
104010 חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
234111 מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
324012 אנגלית טכנית *	4	-	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	15	8	4	18.5

* חובה לקחת מקצועות אלו באחד משני הסמסטרים הראשונים ללימודים.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
094591 מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
104011 חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
094344 מתמטיקה דיסקרטית ת'	2	1	-	3.0
114051 פסיקה 1	2	1	-	2.5
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
094219 הנדסת תוכנה	3	-	2	3.5
	14	7	2	18.5

מגמה ראשית –הנדסת מערכות ייצור ושירות

מקצוע השייך למגמה הראשית

סמסטר 3 (מתקבלי חורף)	ה'	ת'	מ'	נק'
094313 מודלים דטרמיניסטים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094323 מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
094411 הסתברות ת'	3	2	-	4.0
094821 חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	2	3.5
114052 פסיקה 2	3	1	-	3.5
094141 תכן המוצר ומערכות ייצור ושירות	3	1	-	3.5
	18	6	2	21.5

סמסטר 3 (מתקבלי אביב)	ה'	ת'	מ'	נק'
094313 מודלים דטרמיניסטים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094323 מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
094411 הסתברות ת'	3	2	-	4.0
094821 חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	2	3.5
114052 פסיקה 2	3	1	-	3.5
094141 תכן המוצר ומערכות ייצור ושירות	3	1	-	3.5
	18	6	2	21.5

סמסטר 4 (מתקבלי חורף)	ה'	ת'	מ'	נק'
095111 הנדסת מערכות ייצור #	3	1	-	3.5
094314 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094423 מבוא לסטטיסטיקה	3	-	2	3.5
094240 ניהול מסדי נתונים	3	1	-	3.5
094139 ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
קורס מדעי שלישי *	3	-	-	3.0
	18	4	2.0	20.5

סמסטר 4 (מתקבלי אביב)	ה'	ת'	מ'	נק'
094314 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094423 מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094240 ניהול מסדי נתונים	3	-	2	3.5
094139 ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
קורס מדעי שלישי *	3	-	-	3.0
	15	3	2	17.0

* קורס אחד או יותר בהיקף כולל של 3 נק' ומעלה מהרשימה הבאה (נקודות שילקחו מרשימה זו מעל ל- 3 נק' ייחשבו כנקודות בחירה חופשית).	ה'	ת'	מ'	נק'
114053 פסיקה 3				3.0
114073 פסיקה 3 ח'				3.5
114032 מעבדה לפסיקה 1 ח'				1.0
114033 מעבדה לפסיקה 2 ח'				1.0
125001 כימיה כללית				3.0
124114 יסודות הכימיה				4.0
125011 כימיה כללית + מעבדה				3.5
114101 מכניקה אנליטית				4.0
114245 תורה אלקטרומגנטית				4.0
134058 ביולוגיה 1				3.0

סמסטר 5 (מתקבלי חורף)	ה'	ת'	מ'	נק'
094222 אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	1.5	3.5
094334 סימולציה ספרתית	2	1	1	3.0
096414 סטטיסטיקה תעשייתית #	3	1	-	3.5
096324 הנדסת מערכות שירות #	3	1	-	3.5
095112 מדידת ביצועים ושיפור שיטות #	3	1	-	3.5
095605 פסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
320091 מגמה ראשית בהנ. מערכות ייצור ושירות	-	-	-	-
	16	5	2.5	19.5

סמסטר 5 (מתקבלי אביב)	ה'	ת'	מ'	נק'
094222 אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	1.5	3.5
094334 סימולציה ספרתית	2	1	1	3.0
095111 הנדסת מערכות ייצור #	3	1	-	3.5
096324 הנדסת מערכות שירות #	3	1	-	3.5
094564 מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
095605 פסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
320091 מגמה ראשית בהנ. מערכות ייצור ושירות	-	-	-	-
	15	5	2.5	18.5

סמסטר 6 (מתקבלי חורף)	ה'	ת'	מ'	נק'
094140 מערכות אדם-מכונה	2	1	-	2.5
095140 תכנון פרויקטים וניהולם	3	1	-	3.5
094607 סוציולוגיה ארגונית	3	1	-	3.5
095113 איכות פריון ותחזוקה #	3	1	-	3.5
094142 תפעול מערכות ייצור ושירות	3	1	-	3.5
097130 מידול מערכות עסקיות	3	1	-	3.5
094189 קדם פרויקט #	1	-	-	1.5
	18	6	-	21.5

סמסטר 6 (מתקבלי אביב)	ה'	ת'	מ'	נק'
094140 מערכות אדם-מכונה	2	1	-	2.5
095140 תכנון פרויקטים וניהולם	3	1	-	3.5
095112 מדידת ביצועים ושיפור שיטות #	3	1	-	3.5
096414 סטטיסטיקה תעשייתית #	3	1	-	3.5
094142 תפעול מערכות ייצור ושירות	3	1	-	3.5
097130 מידול מערכות עסקיות	3	1	-	3.5
094189 קדם פרויקט #	1	-	-	1.5
	18	6	-	21.5

סמסטר 7 (מתקבלי חורף)	ה'	ת'	מ'	נק'
097151 מיקום ומערך של מתקנים #	3	1	-	3.5
094564 מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
094831 עקרונות השיווק	2	1	-	2.5
094195 פרויקט תכן 1 #	2	-	-	3.5
	9	3	-	12.0

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	-	2	3.5
2	1	-	2.5
2	-	1	2.5
-	-	-	-
17	5	4.5	21.0

סמסטר 5 (מתקבלי אביב)

094222	אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	1.5	3.5
094334	סימולציה ספרתית	2	1	1.0	3.0
096211	מודלים למסחר אלקטרוני #	3	1	-	3.5
096411	שיטות לכריית נתונים #	3	1	-	3.5
094210	מבוא לטכנולוגיות מחשב #	3	1	-	3.5
094140	מערכות אדם-מכונה	2	1	-	2.5
095605	פסיכולוגיה תעשייתית	2	1	-	2.5
320092	מגמה ראשית הנד. מערכות מידע עסקיות	-	-	-	-
18	6	2.5	22.0		

סמסטר 6 (מתקבלי חורף)

096211	מודלים למסחר אלקטרוני #	3	1	-	3.5
094142	תפעול מערכות ייצור ושרות	3	1	-	3.5
095140	תכנון פרויקטים וניהול	3	1	-	3.5
097130	מידול מערכות עסקיות	3	1	-	3.5
096250	מערכות מידע מבוזרות #	3	1	-	3.5
096411	שיטות לכריית נתונים ובינה עסקית #	3	1	-	3.5
094189	קדם פרויקט #	1			1.5
19	6	-	22.5		

סמסטר 6 (מתקבלי אביב)

096210	יסודות בינה מלאכותית #	3	1	-	3.5
094142	תפעול מערכות ייצור ושרות	3	1	-	3.5
095140	תכנון פרויקטים וניהול	3	1	-	3.5
097130	מידול מערכות עסקיות	3	1	-	3.5
094607	סוציולוגיה ארגונית	3	1	-	3.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
094189	קדם פרויקט #	1			1.5
18	6	-	21.5		

סמסטר 7 (מתקבלי חורף)

094607	סוציולוגיה ארגונית	3	1	-	3.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2	1	-	2.5
094195	פרויקט תכן 1 #	2	-	-	3.5
7	2	-	9.5		

סמסטר 7 (מתקבלי אביב)

096250	מערכות מידע מבוזרות #	3	1	-	3.5
094831	עקרונות השיווק	2	1	-	2.5
094195	פרויקט תכן 1 #	2	-	-	3.5
7	2	-	9.5		

מגמה ראשית - כלכלה

מקצוע השייך למגמה הראשית

סמסטר 3 (מתקבלי חורף)

094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	1.5	3.5
094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
094323	מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
094411	הסתברות ת'	3	2	-	4.0
094141	תכן המוצר ומערכות ייצור ושרות	3	1	-	3.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
18	6	1.5	21.5		

סמסטר 3 (מתקבלי אביב)

094503	מיקרו כלכלה 1 #	3	1	-	3.5
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	2	3.5

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
2	-	-	3.5
10	3		13.0

סמסטר 8 (מתקבלי אביב)

097151	מיקום ומערך של מתקנים #	3	1	-	3.5
		3	1	-	3.5

מגמה ראשית - הנדסת מערכות מידע עסקיות

מקצוע השייך למגמה הראשית

סמסטר 3 (מתקבלי חורף)

094223	מבני נתונים ואלגוריתמים #	3	1	-	3.5
094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
094323	מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
094411	הסתברות ת'	3	2	-	4.0
094141	תכן המוצר ומערכות ייצור ושרות	3	1	-	3.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
18	7	-	21.5		

סמסטר 3 (מתקבלי אביב)

094240	ניהול מסדי נתונים	3	-	2	3.5
094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094323	מערכות דינמיות	3	1	-	3.5
094411	הסתברות ת'	3	2	-	4.0
094141	תכן המוצר ומערכות ייצור ושרות	3	1	-	3.5
114052	פיסיקה 2	3	1	-	3.5
15	6	2	21.5		

סמסטר 4 (מתקבלי חורף)

094210	מבוא לטכנולוגיות מחשב #	3	1	-	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094139	נהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	2	3.5
	קורס מדעי שליש *	3	-	-	3.0
18	4	2	20.5		

סמסטר 4 (מתקבלי אביב)

094223	מבנה נתונים ואלגוריתמים #	3	1	-	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	3.5
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094139	נהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	2	3.5
	קורס מדעי שליש *	3	-	-	3.0
18	4	2	20.5		

* קורס אחד או יותר בהיקף כולל של 3 נק' ומעלה
מהרשימה הבאה (נקודות שילקחו מרשימה זו
מעל ל- 3 נק' ייחשבו כנקודות בחירה חופשית).

נק'	
114053	פיסיקה 3
114073	פיסיקה 3 ח'
114032	מעבדה לפיסיקה 1 ח'
114033	מעבדה לפיסיקה 2 ח'
125001	כימיה כללית
124114	יסודות הכימיה
125011	כימיה כללית + מעבדה
114101	מכניקה אנליטית
114245	תורה אלקטרומגנטית
134058	ביולוגיה 1

סמסטר 5 (מתקבלי חורף)

094222	אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	1.5	3.5
094334	סימולציה ספרתית	2	1	1.0	3.0

ה'	ת'	מ'	נק'	ה'	ת'	מ'	נק'	ה'	ת'	מ'	נק'	ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5	3	1	-	3.5	3	1	-	3.5	3	1	-	3.5
3	1	-	3.5	3	1	-	3.5	3	1	-	3.5	3	1	-	3.5
3	1	-	3.5	3	2	-	4.0	3	2	-	4.0	3	2	-	4.0
3	-	2	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5
3	-	1	3.5	3	6	2	21.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5
3	-	1	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5
3	-	1	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5
1	1	-	1.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5
18	5	2	21.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5
3	1	-	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5
3	1	-	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5
2	-	-	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5
8	2	-	10.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5
3	1	-	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5
3	1	-	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5
2	-	-	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5
11	3	-	10.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5	3	-	1	3.5

מקצועות בחירה פקולטית

להשלמת התואר בהנדסת תעשייה וניהול יש לבחור 13 נקודות מתוך המקצועות הפקולטיים, המחולקים לרשימות. סטודנט יכול לצבור את 13 הנקודות באופן חופשי מכל המקצועות המפורטים בהמשך או המופיעים במגמות הארשיות. מקצועות הבחירה יצטוו בכל מסמך בהתאם לביקוש ולזמינות משאבי הוראה מתאימים.

מקצועות בחירה פקולטית (שאינם כלולים במגמות הראשיות).

הנדסת תעשייה					
2.5	-	1	2	מדדים ותגובות	094134
2.5	-	1	2	מערכות שינוע ואחסנה	094155
3.5			2	פרויקט תכן 2	094196
3.5			2	פרויקט מחקר סמסטריאלי	094197
3.5	-	2	2	אירועים בהנדסת תעשייה	094198
3.5	-	-	3	סמינר במערכות ייצור ושירות	095120
3.0	2	1	2	ארגונומיה תעשייתית	096130
2.5	-	1	2	סיכוני פער ידע בניהול פרויקטים	096131
2.5	-	1	2	ממשק אדם מחשב	096263
2.5	-	1	2	תכנון מערכות הרבה	097114
2.0	-	-	2	נושאים נבחרים בתעשייה	097120
3.5	-	1	3	תפעול מערכות ייצור מתקדם	097142
2.5	-	1	2	תיכון ותיכונות עבודות רובוטים	097163
2.5	-	1	2	שיטות היוריסטיות מתקדמות	097333
2.5	-	1	2	מערכות מלאי ואגירה	097351
3.0	-	2	2	מערכות אדם-מכונה :אמינות ביצועים ובטיחות	097628
3.0	-	2	2	מערכות אדם מכונה : תיכון תצוגות ובקרת	097638

מערכות מידע

3.0	-	1	2	שימושי מחשב מינהליים	094237
3.0	-	-	3	ניהול ובקרה של מ"מ	094257
3.5	-	-	2	סמינר במע' מידע והנסת ידע	095210
3.5	-	1	3	שיטות לתכנון ממוכן	096208
3.0	-	1	2	הנדסת מסדי נתונים	096220
2.5	-	1	2	מערכות מסדי נתונים מבוזרים	096225
2.5	-	1	2	מערכות אילוצים	096228
3.5	-	1	3	בדיקה ואימות של מערכות	096229
2.5	-	1	2	מערכות מידע שיתופיות	096230
2.5	-	1	2	תיכון מערכות זמן אמת	096240
3.5	-	1	3	מערכות מידע מבוזרות	096250
3.5	-	1	3	נושאים מתקדמים במע' מידע	096260
2.5	-	1	2	נושאים מתקדמים 2	096261
3.5	-	1	3	אחזור מידע	096262

* קורס אחד או יותר בהיקף כולל של 3 נק' ומעלה מהרשימה הבאה (נקודות שייקחו מרשימה זו מעל ל- 3 נק' ייחשבו כנקודות בחירה חופשית).

3.0	פיסיקה 3	114053
3.5	פיסיקה 3 ח'	114073
1.0	מעבדה לפיסיקה 1 ח'	114032
1.0	מעבדה לפיסיקה 2 ח'	114033
3.0	כימיה כללית	125001
4.0	יסודות הכימיה	124114
3.5	כימיה כללית + מעבדה	125011
4.0	מכניקה אנליטית	114101
4.0	תורה אלקטרומגנטית	114245
3.0	ביולוגיה 1	134058

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5 (מתקבלי חורף)
3	-	1.5	3.5	094222 אפיון וניתוח מע. מידע
2	1	1.0	3.0	094334 סימולציה ספרתית
2	1	-	2.5	094831 עקרונות השיעור
2	1	-	2.5	095605 פסיכולוגיה תעשייתית
3	1	-	3.5	094504 מיקרו כלכלה 2 #
2	1	-	2.5	094564 מבוא לניהול פיננסי
3	1	-	3.5	094513 מאקרו כלכלה #
-	-	-	-	320093 מגמה ראשית בכלכלה
14	6	2.5	21.0	

סמסטר 5 (מתקבלי אביב)					
3.5	2.0	-	3	ניהול מסדי נותנים	094240
3.0	1.0	1	2	סימולציה ספרתית	094334
2.5	-	1	2	עקרונות השיווק	094831
2.5	-	1	2	פסיכולוגיה תעשייתית	095605
3.5	-	1	3	מיקרו כלכלה 3 : ארגון תעשייתי #	094506
2.5	-	1	2	מבוא לניהול פיננסי	094564
3.5	-	1	3	ניהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	094139
-	-	-	-	מגמה ראשית בכלכלה	320093

סמסטר 6 (מתקבלי חורף)					
2.5	-	1	2	מערכות אדם-מכונה	094140
3.5	-	1	3	תפעול מערכות ייצור תפעול ושרות	094142
3.5	-	1	3	תכנון פרוייקטים וניהולם	095140
3.5	-	1	3	שוק ההון וההשקעות #	094569
3.5	-	1	3	מיקרו כלכלה 3 : ארגון תעשייתי #	094506
3.5	-	1	3	מידול מערכות עסקיות	097130
1.5			1	קדם פרויקט #	094189
21.5	-	6	18		

ה'	ת'	מ'	נק'
2	-	-	2.0
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
3	-	-	3.0
2	1	-	2.5
2	-	-	2.0
2	1	-	2.5
3	-	-	3.0

095686	משא ומתן במערכות יחסי עבודה
096600	התנהגות ארגונית
096609	מודלים כמותיים במדעי ההתנהגות
096616	אסטרטגיית משאבי אנוש
096617	חשיבה וקבלת החלטות
096648	סדנא למיומנות בין אישית
096676	שיטות בחקר ארגונים ושווקים
097616	בחירת עובדים והשמתם

ניהול איכות ואמינות

095414	בקרת איכות בתהליך
095415	ניתוח סיכונים
096911	מערך אבטחת איכות המוצר
095118	מעבדת מדידה והדמיה
095119	מעבדה באמינות
095411	עקרונות הנדסת איכות
095412	יסודות אמינות מערכות
095417	מערכות מדידה - מטרולוגיה
095420	מערכי תקינה
096270	ניהול איכות תוכנה
096410	אבטחת איכות סטטיסטית
096630	הגורם האנושי בניהול האיכות

ב. תוכנית לימודים בכלכלה וניהול תלת-שנתי

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 121.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

93.5

מקצועות חובה

20.0

מקצועות בחירה פקולטית

8.0

מקצועות בחירה חופשית

121.5**מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים**

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע''ב-עבודות בית, נק'-נקודות

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
3	2	-	4.0
4	2	-	5.0
2	2	2	4.0
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0
-	-	2	0.0
15	9	4	19.5

סמסטר 1

094501	מבוא לכלכלה - מיקרו #
104006	אלגברה ליניארית
104003	חדו"א 1
234112	מבוא למחשב C
324012	אנגלית טכנית
394901	חינוך גופני
094120	מעבדה בשימושי מחשב

סמסטר 2

094503	מיקרו כלכלה 1 #
094517	שיטות מתמטיות בכלכלה #
094511	מבוא לכלכלה - מאקרו #
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית
104004	חדו"א 2
394901	חינוך גופני

סמסטר 3

094323	מערכות דינמיות
094313	מודלים דטרמיניסטים בחקב"צ
094411	הסתברות ת'
094504	מיקרו כלכלה 2 #
094513	מאקרו כלכלה #

3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	2	-	4.0
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
15	6	--	18.0

096264	תיכון ועיצוב מנשקי אדם-מחשב
096271	מסמכים הנדסיים במחשב
097211	פרוטוקולי רשת עמידים בתקלות
097220	רשתות עצביות
097230	מתודולוגיות בפיתוח מערכות מידע
097250	בקרת רשתות תקשורת
097260	נושאים נבחרים בטכנולוגיות מידע

חקר ביצועים וניתוח מערכות

094325	סמינר בחקר ביצועים
097334	תכנות בשלמים ואופטימיזציה קומבינטורית
097324	שיטות אופטימיזציה
097317	תורת המשחקים השיתופיים
096310	תהליכים אקראיים ושימושיהם
096320	שיטות מתקדמות בסימולציה
096326	מבוא לתורת השיבוץ
097330	נושאים מתקדמים בחקר ביצועים
097331	שיבוץ סטוכסטי
097332	תכנות דינמי
097333	שיטות היררכיות מתקדמות
097353	חקב"צ בבעיות צבאיות

סטטיסטיקה

096410	אבטחת איכות סטטיסטית
096425	סדרות עתיות וחזוי
096430	מודלים סטטיסטיים באמינות
096444	מודלים לינאריים מוכללים
096475	תכנון ניסויים וניתוחם
097449	סטטיסטיקה אי פרמטרית
097465	ניתוח רב משתני

כלכלה וניהול

094514	מאקרו כלכלה דינמית
094515	כלכלה ישראל
094822	חשבונאות ניהולית מתקדמת
094825	בקרת עלויות
094832	אירועים בשיווק
094851	משחק מנהלים
096502	מימון חברות
096520	תיאוריה מיקרו כלכלית 1
096530	תיאוריה מיקרו כלכלית 2
096567	כלכלת מיקום
096553	כלכלת סביבה
096555	כלכלת הסקטור הציבורי
096540	תיאוריה מיקרו כלכלית 3
096571	תורת המשחקים
096572	נושאים מתקדמים בתורת המשחקים
096573	תורת המכרזים
096575	משחקים לא שיתופיים
096586	אקונומטריקה
096820	מערכות ניהול קשרי לקוחות

הנדסה פיננסית

096556	שוקי אופציות
097510	זמן רציף במימון
097520	ניהול סיכוני ריבית
096425	סדרות עתיות וחזוי
096505	כלכלת אי-ודאות
096586	אקונומטריקה
096502	מימון חברות
096588	אקונומטריקה פיננסית

התנהגות ארגונית וניהול משאבי אנוש

094616	ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה
095618	ביצועי אנוש
095619	הסביבה החברתית של הניהול

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	-	-	3.0

096573 תורת המכרזים
096575 משחקים לא שיתופיים
096581 נושאים נבחרים בכלכלה
096588 אקונומטריקה פיננסית
096589 אקונומטריקה מתקדמת
096590 תיאוריה מאקרו כלכלית
* מקצוע בחירה לתוכנית התלת-שנתית, שאינו שייך לרשימה הייעודית.

תנאים לקבלת תואר נוסף בכלכלה וניהול תלת שנתית לסטודנטית בתוכנית להנדסת תעשייה וניהול

על מנת לקבל תואר בכלכלה וניהול תלת שנתית על הסטודנטית למלא את שלושת התנאים הבאים:

1. לצבור 177 נקודות לפחות.
2. להשלים את התוכנית בהנדסת תעשייה וניהול במגמה ראשית הנדסת מערכות ייצור ושירות או במגמה ראשית הנדסת מערכות ידע עסקיות.
3. ללמוד את המקצועות בכלכלה וניהול ואת הקדמים הנדרשים בהם כמפורט להלן:

094503	מיקרו כלכלה 1	3.5
או		
096520	תיאוריה מיקרו כלכלית 1	3.5
094517	שיטות מתמטיות בכלכלה	2.5
094504	מיקרו כלכלה 2	3.5
או		
096530	תיאוריה מיקרו כלכלית 2	3.5
094506	מיקרו כלכלה 3 : ארגון תעשייתי	3.5
094513	מאקרו כלכלה	3.5
או		
096590	תיאוריה מאקרו כלכלית	3.0
094514	מקרו כלכלה דינמית	3.5
096586	אקונומטריקה	3.5
5.0	קורסי בחירה ייעודיים מהתוכנית בכלכלה וניהול *	

* לצורך סעיף זה ייחשב הקורס בכלכלת ישראל כקורס ייעודי

תואר נוסף בהנדסת תחבורה לסטודנטים בהנדסת תעשייה וניהול

א. התוכנית תהיה בהיקף כולל של לפחות 191 נק' מתוכן 155 נק' צבירה בתוכנית של תואר ראשון בהנדסת תעשייה וניהול ועוד 36 נק' בתוכנית הלימודים בהנדסת תחבורה של הפקולטה להנדסת אזרחית וסביבתית.

ב. תנאי הקבלה:

המועמדים לתוכנית חייבים לעמוד בקריטריונים הבאים:

1. לצבור לפחות 72 נק' לקראת התואר בהנדסת תעשייה וניהול עם ממוצע ציונים מצטבר של לפחות 80.

ג. הדרישות לתואר הנוסף:

על הסטודנטים שהתקבלו לתוכנית התואר הנוסף לעמוד בדרישות הבאות:

1. לצבור מינימום של 155 נק' במסגרת התוכנית בהנדסת תעשייה וניהול.

2. לצבור לפחות 36 נק' נוספות ע"י לימוד קורסים כמפורט להלן:

014705	יסודות הנדסת תחבורה	4.0
014703	מבוא לתכנון תחבורה	2.5
014707	הנדסת תעבורה	2.5
014708	תכן דרכים	3.0
014008	מידע גרפי הנדסי	3.0
014006	מבוא לשיטות נומריות	3.0
014841	יסודות המיפוי והמדדה 1	3.5

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
16	6	-	19.0

094314 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ
094423 מבוא לסטטיסטיקה
094506 מיקרו כלכלה 3 : ארגון תעשייתי #
094514 מאקרו כלכלה דינמית #
094564 מבוא לניהול פיננסי #
094515 כלכלת ישראל #

ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
2	1	-	-	2.5
2	1	-	-	2.5
3	-	1.5	-	3.5
3	1	-	-	3.5
2	-	-	10	3.5
12	3	1.5	10	15.5

095608 פסיכולוגיה תעשייתית
094831 עקרונות השיווק
096586 אקונומטריקה #
096570 תורת המשחקים והתנהגות כלכלית #
094587 פרויקט סמסטריאלי בכלכלה וניהול #

ה'	ת'	מ'	ע'	נק'
3	1	-	-	3.5
3	1	-	-	3.5

094607 סוציולוגיה ארגונית

מקצועות הניתנים פעם בשנה

מקצועות בחירה

במסלול התלת שנותי ייבחרו לפחות 3 מקצועות מתוך רשימת מקצועות היעודים לתוכנית בכלכלה וניהול.

מקצועות יעודים - לתוכנית בכלכלה וניהול

094813	סמינר בחשבונאות ניהולית	3	-	-	3.0
094822	חשבונאות ניהולית מתקדמת	2	1	-	2.5
094825	בקרת עלויות	2	1	-	2.5
094832	אירועים בשיווק מתקדם	2	1	-	2.5
094842	דיני מיסים	2	-	-	2.0
096505	כלכלת אי ודאות	3	1	-	3.5
096555	כלכלת הסקטור הציבורי	2	1	-	2.5
094557	יישומים כלכליים של תורת המשחקים	2	1	-	2.5
096574	סמינר בסחר בין-לאומי	2	1	-	2.5
094569	שוק ההון והשקעות	3	1	-	3.5
094577	נושאים נבחרים בכלכלה	2	-	-	2.0
094568	נושאים בבנקאות	2	1	-	2.5
094536	כלכלה מתמטית	2	1	-	2.5
094585	סמינר בכלכלה וניהול	2	-	-	3.5
095140	תכנון פרויקטים וניהולם	3	1	-	3.5
095536	כלכלת עבודה	2	1	-	2.5
096502	מימון חברות	2	1	-	2.5
096527	צמיחה כלכלית	2	1	-	2.5
096552	מימון ציבור מתקדם	2	1	-	2.5
096553	כלכלת סביבה	2	1	-	2.5
096556	שוקי אופציות	2	1	-	2.5
096557	חוזים עתידיים	2	-	-	2.0
096567	כלכלת מיקום	2	1	-	2.5
096810	מודלים כמותיים בשיווק	2	1	-	2.5
097317	תורת המשחקים השיתופיים	2	1	-	2.5
094334	סימולציה ספרתית *	2	1	1	3.0
097510	מודלים של זמן רציף	2	-	-	2.0
097520	ניהול סיכוני ריבית	2	-	-	2.0
096568	ניתוח עלות תועלת	2	1	-	2.5
096211	מודלים למסחר אלקטרוני	3	1	-	3.5
096520	תיאוריה מיקרו כלכלית 1	3	1	-	3.5
096530	תיאוריה מיקרו כלכלית 2	3	1	-	3.5
096540	תיאוריה מיקרו כלכלית 3	3	1	-	3.5
096571	תורת המשחקים	2	-	-	2.0
096572	נושאים נבחרים בתורת המשחקים	2	-	-	2.0

מבוא למדעי המחשב מ'	4.0
ארגון ותכנות המחשב (את"מ)	3.0
מערכות קבצים	<u>3.0</u>
סה"כ	10.0

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	115.0 נק'
מקצועות בחירה	35.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
	<u>160.0 נק'</u>

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'
4	3	-	5.5
4	2	-	5.0
2	2	2	4.0
2	1	-	3.0
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0
16	10	2	21.5

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

** חובה ללמוד קורס זה תוך 3 הסמסטרים הראשונים.

מבוא לכלכלה	094591	3	1	-	3.5
חדו"א 1 ת'	104014	4	2	-	5.0
פיסיקה 1 מ'	114071	3	1	-	3.5
ארגון ותכנות המחשב	234118	2	1	1	3.0
מבוא לתכנות מערכות	234122	2	2	-	3.0
קומבינטוריקה למ"מ *	234141	2	1	-	3.0
חינוך גופני	394800	-	2	-	1.0
		16	10	1	22.0

• חובה ללמוד קורס זה תוך שני הסמסטרים הראשונים ללימודים.

מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ	094313	3	1	-	3.5
הסתברות מ'	094412	3	2	-	4.0
חשבונאות פיננסית וניהולית	094821	3	-	2	3.5
מבני נתונים 1	234218	2	1	1	3.0
לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	234293	3	2	-	4.0
מערכות דינמיות לינאריות	094323	3	1	-	3.5
		17	7	3	21.5

מבוא לסטטיסטיקה	094423	3	1	-	3.5
מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	094314	3	1	-	3.5
פיסיקה 2מ	114075	4	2	-	5.0
אלגוריתמים 1	234247	2	1	-	3.0
מערכות הפעלה	234120	2	2	3	4.0
		14	7	3	19.0

נהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	094139	3	1	-	3.5
אפיון וניתוח מערכות מידע	094222	3	-	2	3.5
תורת החישוביות	236343	2	1	-	3.0
מערכות קבצים	234322	2	1	-	3.0
פסיכולוגיה תעשייתית	095605	2	1	-	2.5
קורס מדעי שלישי *		3	-	-	3.0
		15	4	2	18.5

נק'

20525 מבוא לבינוי ערים	2.5
014706 מעבדה בתעבורה	1.5
014713 מעבדה בתכנון תחבורה	1.5
9 נקודות נוספות מתוך מקצועות הבחירה במסלול להנדסת תחבורה.	

הערה: בדפי הקטלוג של המכון לתחבורה קיימת תוכנית לתואר נוסף בהנדסת תעשייה וניהול לסטודנטים של המכון לתחבורה.

ג. תוכנית לימודים בהנדסת מערכות מידע

מטרת התוכנית להנדסת מערכות מידע היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון, שתכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון וניהול מערכות מידע.

התכנית פועלת כמסגרת לימודית משותפת לפקולטה להנדסת תעשייה וניהול ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפופות מלאה לשתי היחידות ביחד. התכנית אינה מהווה יחידה אקדמית והפעלתה מתבצעת ע"י ראשי שתי יחידות האם.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התוכנית את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע".

קבלת סטודנטים

1. לתוכנית יתקבלו סטודנטים על פי סכם הקבלה לטכניון. סטודנטים אלה יהיו רשומים למסלול המשותף. עם הקבלה למסלול, יציין כל מועמד את פקולטת האם אליה ירצה להשתייך. השתייכות זו תאושר אם יעמוד בדרישות הקבלה לאותה פקולטה.

2. מעבר לקבלה זו על פי סכם, סטודנטים משתי יחידות האם יוכלו לבקש לעבור למסלול במהלך לימודיהם. הטיפול בבקשות אלו יהיה לפי נוהל "מעבר פקולטה", והקבלה תהיה תלויה ברמת ההשגים האקדמיים של המבקש, ובמספר המקומות הפנויים במסלול. בקשות אלו יטופלו בוועדה המורכבת ממרכזי לימודי הסמכה משתי פקולטות האם. עם הגשת הבקשה, יציין כל מועמד את פקולטת האם אליה ירצה להשתייך. השתייכות זו תאושר אם יעמוד בדרישות המעבר לאותה פקולטה.

3. סטודנט שסיים את לימודיו בתוכנית להנדסת מערכות מידע, יוכל להמשיך בלימודי מוסמכים בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות. הנובעות מהשתייכותו הפקולטית, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

4. יחידות האם תקבענה יועצים מיוחדים לסטודנטים בתוכנית להנדסת מערכות מידע, וזאת על מנת להבטיח שהיועץ יהיה בקי בתכנית הלימודים. סטודנט שהתקבל לתכנית יופנה ליועץ המתאים ביחידתו.

5. דיונים ובקשות של סטודנט מהמסלול יטופלו בפקולטת האם אליה משתייך הסטודנט, ובתאום עם בעלי התפקידים הרלוונטים משתי פקולטות האם.

6. בוגר המסלול יקבל תעודה עליה יחתמו שני הדיקנים של פקולטות האם, ואשר נתנת בטכס משותף לכל בוגרי המסלול.

תוכנית הלימודים

הנדסאים במסלולים מתאימים (מחשבים, תוכנה, תעשייה וניהול)

זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה בציון 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים:

תכן ויישום מערכות מידע	3.5
מערכות ספרתיות	3.0
בחירה פקולטית	6.0
בחירה חופשית	<u>7.0</u>
סה"כ	19.5

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.

* אחד מבין הקורסים:

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	2.5
בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי ודאיות				
2	1	-	-	2.5
מתודולוגיות לפיתוח מערכות מידע				
2	2	-	-	3.0
ניתוח אירועים בהנדסת מערכות מידע				
2	1	-	-	2.5
בקרת רשתות תקשורת				
2	1	-	-	2.5
נושאים נבחרים בטכנולוגיות מידע				
2	1	-	-	2.5
תורת המשחקים השיתופיים				
2	1	-	-	2.5
שיטות היוריסטיות				
2	2	-	-	3.0
מערכת אדם מכונה-תצוגות ובקורות				

מקצועות מדעי המחשב

3.0	-	-	1	2	מבנה מחשבים ספרתיים	234267
3.0	3	-	-	2	פרוייקט בקומפילציה ה'	234302
3.0	3	-	-	2	פרוייקט במערכות הפעלה ה'	234303
3.0	-	-	1	2	שפות תכנות	234319
3.0	-	-	2	2	שיטות בהנדסת תוכנה	234323
3.0	-	-	1	2	גרפיקה ממוחשבת	234325
3.0	-	-	1	2	תכן לוגי	234262
3.0	-	-	1	2	ניתוח ביצועי מערכות חישוב	236317
3.0	-	-	1	2	תכן רשתות מחשבים	236335
3.0	-	2	1	2	תקשורת באינטרנט	236341
3.0	2	-	1	2	מבוא לאימות תוכנה	236342
3.0	-	-	1	2	הגנה במערכות מתוכנות	236350
3.0	-	-	1	2	אוטומטים ושפות פורמליות	236353
3.0	-	-	1	2	תורת הקומפילציה	236360
3.0	-	-	1	2	מבנה מערכות הפעלה	236364
3.0	3	-	-	2	פרוייקט במערכות הפעלה מ'	236366
3.0	-	-	1	2	תכנות מקבילי ומבוזר	236370
3.0	-	-	1	2	רשתות בייסיסאניות	236372
3.0	-	-	1	2	מבוא לבניה מלאכותית	236501
3.0	-	2	1	2	קריפטולוגיה מודרנית	236506
3.0	-	-	1	2	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510
3.0	-	-	2	2	תיכון תוכנה	236700
3.0	-	-	1	2	הוכחת נכונות של תכניות	236701
3.0	-	1	1	2	תכנות מונחה עצמים	236703
					מבוא לבקרת מערכות ארועים	236752
2.0	-	-	-	2	בדידים	
3.0	-	2	1	2	מבוא למערכות לומדות	236756
3.0	-	-	1	2	רשתות עצביות 1	236941

פרוייקטים ומקצועות יעודים

1.5	-	-	2	קדם פרויקט	094189
3.5	10	-	2	פרויקט תכן 1	094195
3.0	3	-	2	פרויקט בעיבוד נתונים ה'	234301
3.0	-	-	1 2	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510

3.5	פיסיקה 3 ח'	114073
4.0	מכניקה אנליטית	114101
4.0	תורה אלקטרומגנטית	114245
3.0	כימיה כללית	125001
4.0	יסודות הכימיה	124114
3.5	כימיה כללית + מעבדה	125011
3.0	ביולוגיה 1	134058

סמסטר 6

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
2	1	1	3.0	סימולציה ספרתית 094334
3	1	-	3.5	תכנון פרוייקטים וניהולם 095140
2	1	-	3.0	מבוא לרשתות מחשבים 236334
2	1	-	3.0	מערכות מסד נתונים 236363
9	4	1	12.5	

מקצועות בחירה

יש לבחור 25 נקודות לפחות מרשימת המקצועות היעודים לתכנית בהנדסת מערכות מידע. על כל סטודנט במסלול ללמוד 3 מקצועות לפחות מכל אחת משתי תת הרשימות שלהלן. את יתר נקודות הבחירה הנדרשות לתואר, ניתן לבחור מכל מקצועות הבחירה בפקולטות למדעי המחשב והנדסת תעשייה וניהול. 25 הנקודות הנבחרות מן המקצועות היעודים יש לבחור לפחות באחת האופציות הבאות:

1. פרויקט תכן 1 ופרויקט תכן 2 (5.0 נקודות).
2. שני קורסים יעודים במדעי המחשב (פרויקט בעיבוד נתונים ומימוש מערכות מסדי נתונים).

רשימת מקצועות יעודים לתכנית בהנדסת מערכות מידע

מקצועות הנדסת תעשייה וניהול

ה'	ת'	מ'	פ'	נק		
2	-	-	6	3.5	פריקט תכן 2	094196
2	1	-	-	3.5	שימושי מחשב מנהליים	094237
2	1	-	-	2.5	נושאים נבחרים במערכות מידע	094287
3	1	-	-	2.5	מבוא לניהול פיננסי	094564
2	1	-	-	3.5	סוציולוגיה ארגונית	094607
2	2	-	-	3.0	ביצועי אנוש	095618
3	1	-	6	3.5	שיטות לתכנון ממוכן	096208
3	1	-	4	3.5	ניהול מידע ברשת האינטרנט	096209
3	1	-	-	3.5	יסודות בינה מלאכותית וישומיה	096210
3	1	-	-	3.5	מודלים למסחר אלקטרוני	096211
2	1	-	-	3.0	הנדסת מסדי נתונים	096220
2	1	-	-	2.5	מערכות מסדי נתונים מבוזרים	096225
2	1	-	-	2.5	חישוב תורת המשחקים	096226
3	1	-	4	3.5	מערכות מרובות סוכנים	096227
3	1	-	5	3.5	בדיקה ואימות מערכות תוכנה	096229
2	1	-	-	2.5	מערכות מידע שיתופיות	096230
2	1	-	-	2.5	תכן מערכות זמן אמת	096240
3	1	-	-	3.5	מערכות מידע מבוזרות	096250
3	1	-	-	3.5	נושאים מתקדמים במערכות מידע	096260
					1	
2	1	-	-	2.5	נושאים מתקדמים במערכות מידע	096261
					2	
2	1	-	-	2.5	מנשק אדם-מחשב	096263
2	-	1.5	-	2.5	ניהול איכות תוכנה	096270
3	1	-	-	3.5	הנדסת מערכות שירות	096324
2	1	-	-	3.5	מבוא לתורת השיבוץ	096326
3	1	-	-	3.5	שיטות כריית נתונים	096411
2	1	-	-	2.5	מערכות מומחה בייצור	096560
2	1	-	-	2.5	תורת המשחקים הלא שיתופיים	096570
3	1	-	-	3.5	התנהגות ארגונית	096600
3	1	-	-	3.5	מערכות ניהול קשרי לקוחות	096820
3	-	2	-	3.5	מידול וניהול משאבי מע' עסקיות	097130

לימודי מוסמכים

הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול מציעה תכניות השתלמות לקראת התארים מגיסטר וד"ר בתחומים הבאים:

הנדסת תעשייה

לאחר הכשרה מתקדמת בשיטות אנליטיות ובמקצועות יסוד בהנדסת תעשייה, יכולים הסטודנטים לבחור רשימת התמחות בשלושה תחומי עניין:

- ניהול הייצור והתפעול

- מערכות תפעול בשילוב מחשב

- ארגונומיה

חקר ביצועים וניתוח מערכות

מטרת התכנית בחקר ביצועים וניתוח מערכות היא להכשיר סטודנטים בשיטות וביישומים של חקר ביצועים על מנת לענות על הצורך ההולך וגדל של ארגונים לשיפור תהליכי תכנון והחלטות לוגיסטיות.

התכנית 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, כלכלה, מתמטיקה, סטטיסטיקה ושטחים דומים.

הנדסת ניהול מידע

מטרת התכנית להקנות ידע טכנולוגי ויכולת מחקרית בסיסית בנושאים של מערכות מידע, טכנולוגיות מתקדמות ובינה מלאכותית.

התכנית שמה דגש על הצד ההנדסי-טכנולוגי של מערכות מידע ומתמקדת ביישום שיטות מתחומי הבינה המלאכותית, מסדי נתונים, רשתות עצביות ותקשורת נתונים, הנדסת תוכנה, ראייה ממוחשבת, ניתוח ותכן מערכות. התכנית מעניקה טכנולוגיות וכלים הנדרשים לפיתוח מערכות מידע בעלות חדשנות טכנולוגית ותפיסות מתקדמות.

התכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון בהנדסת מערכות מידע, מדעי המחשב, הנדסת תעשייה וניהול עם התמחות במערכות מידע ומקצועות מדעיים והנדסיים קרובים.

סטטיסטיקה

מטרת התכנית היא להכשיר סטודנטים במתודולוגיה וביישומים של סטטיסטיקה, הסתברות ותהליכים סטוכסטיים.

בתכנית 3 שטחי התמחות עיקריים:

1. הסתברות

דגש על התחומים הבאים:

- * תהליכים גאוסיים ושדות אקראיים
- * תהליכים מרקוביים
- * משוואות דיפרנציאליות סטוכסטיות
- * מודלים הסתברותיים בפיסיקה

2. תהליכים סטוכסטיים ויישומיהם

דגש על התחומים הבאים:

- * מערכות שרות סטוכסטיות
- * אופטימיזציה סטוכסטית
- * בקרת תהליכים סטוכסטיים
- * הסקה סטטיסטית של תהליכים סטוכסטיים
- * מודלים לא סטנדרטיים בסדרות עתיות

3. סטטיסטיקה יישומית

במסגרת תכנית זו נלמדות שיטות סטטיסטיות עדכניות עם דגש על היישום לתחומים שונים (תעשייה, כלכלה, מדעי ההתנהגות, רפואה ועוד). עבודות המחקר עוסקות בתחומים מגוונים בסטטיסטיקה ומשלבות פיתוח מתודולוגיות ויישומן בבעיות מעשיות.

קיים קשר מקצועי בין הסטודנטים לבין המעבדה לסטטיסטיקה בפקולטה, שבמסגרתה נעשים מחקרים שונים הן בשיתוף עם חוקרים בטכניון והן עבור התעשייה וגופים ממשלתיים.

התכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון ושני, בעלי הישגים גבוהים, במדעי הטבע, בהנדסה במתמטיקה או בסטטיסטיקה.

מדעי ההתנהגות והניהול

מטרת התכנית לתת לסטודנטים הכשרה מתקדמת בשיטות מחקריות וגישות תיאורטיות במדעי ההתנהגות והניהול. הדגש מושם על סוגיות הקשורות להתנהגות היחיד בעבודה, לאינטראקציות חברתיות, לתהליכי ניהול וקבלת החלטות ולהנדסת אנוש במערכות ייצור ושירות בארגונים גדולים וקטנים.

לתכנית שני מסלולים:

מסלול ניהול משאבי אנוש

המסלול מדגיש עבודה מחקרית יישומית בנושאי ניהול משאבי אנוש וקבלת החלטות.

מסלול בפסיכולוגיה תעשייתית

למסלול שני הדגשים:

* פסיכולוגיה ארגונית

* הנדסת גורמי אנוש

המסלול מיועד לבוגרי תואר ראשון בפסיכולוגיה.

המועמדים מתבקשים לציין את המסלול המבוקש על-גבי בקשת הקבלה

כלכלה

מטרת התכנית להכשיר סטודנטים בתיאוריה ובמתודולוגיה של כלכלה.

בתכנית שלושה מסלולים: מסלול עם עבודת מחקר, מסלול עם עבודת גמר ומסלול ללא תזה. המסלולים נבדלים ביניהם במספר נקודות החובה.

במסגרת התכנית יכולים הסטודנטים ללמוד עד שלושה קורסים באוניברסיטת חיפה, וכן מאפשרת התכנית לסטודנטים המעוניינים בכך להשתתף בקורסי בחירה בתחומים קרובים, הניתנים בפקולטה להנדסת תעשייה וניהול בטכניון.

הרישום לתכנית הוא לסמסטר חורף בלבד.

תוכנית לתואר (ללא תזה) "מגיסטר להנדסה (ME) בהנדסת תעשייה וניהול"

תוכנית זו מיועדת לאפשר לבעלי תואר ראשון במקצועות הנדסיים ומדעיים שצברו ניסיון במשרות ניהוליות להתמחות בתחומים של הנדסת תעשייה וניהול עם דגש הנדסי/יישומי. מטרת התוכנית היא לעודד בוגרי הנדסת תעשייה וניהול לחזור ללימודים אחרי מספר שנים בתעשייה לצורך רענון והתמחות בשטחים חדשים שהתפתחו מאז שסיימו את לימודיהם. לפיכך, מדובר בתכנית מקצועית המיועדת לאנשים שיגיעו אליה ויפנו ממנה לתעשייה וזאת בניגוד לתכנית ה-MSc המיועדת לאנשים שעיקר עניינם במחקר בתחומים רלבנטיים לפקולטה. עמידה בדרישות התוכנית תזכה את הלומדים בה בתואר מגיסטר להנדסה בהנדסת תעשייה וניהול.

מנהל עסקים (MBA) (לתואר מגיסטר בלבד)

התכנית למנהל עסקים מכשירה את בוגריה למשרות של ניהול, תוך דגש על ניהול בחברות עתירות ידע הפועלות בסביבה בין-לאומית.

מטרת התכנית להעניק ידע פורמלי ביסודות הניהול, לפתח יכולת בפתרון בעיות בצורה אנליטית ולעורר מודעות לתהליכים הכלכליים והחברתיים בתוך הארגון ומחוצה לו.

התכנית כוללת לימודי רקע, לימודי חובה ולימודי בחירה. נושאי הלימוד מתרכזים בתחומים הבאים: ניהול השיווק, ניהול הייצור, מערכות מידע בניהול, ניהול מו"פ, ניהול פיננסי והשקעות, ניהול משאבי אנוש וארגונים, אסטרטגיה תחרותית.

המסלול מיועד לבעלי תואר ראשון לפחות בהנדסה, מדעי הטבע, כלכלה ומדעי החברה. המועמדים נדרשים להציג 3 שנות ניסיון לפחות בעבודה - לאחר סיום התואר הראשון.

כחלק מתנאי הקבלה נדרשת עמידה בבחינת ה-GMAT (לפרטים על הבחינה יש לפנות לטלפון 03-5172131). בעלי תואר PhD ו-MD וכן בעלי תואר שני מהטכניון ומאוניברסיטאות בארץ, בהנדסה, מדעים מדויקים וכלכלה וניהול - שציונם הסופי בתואר הוא 85 לפחות - פטורים ממבחן ה-GMAT.

הלימודים במסלול נמשכים כשנתיים, במשך 9 מיני-סמסטרים, ומתקיימים ביום ה' אחה"צ וביום ו' בבוקר.*

* שיעורי התגבור בתחום הטכנולוגי למסלולים 2 ו-3 יילמדו ממבחר הקורסים לתואר שני בפקולטה להנדסת תעשייה וניהול.

בתכנית 4 מסלולי לימוד, בהתאם לרקע של הסטודנטים:**מסלול מס' 1 - 48 נקודות לימוד**

מיועד לבוגרי הנדסה ובוגרי תכניות 3 שנתיות ו-4 שנתיות במתמטיקה ומדעי הטבע (ביוכימיה, פיזיקה או כימיה).

מסלול מס' 2 - 52 נקודות לימוד

מיועד לבוגרי תוכניות בכלכלה בטכניון ובאוניברסיטאות (כולל חשבונאות וכלכלה, כלכלה ומשפטים, כלכלה וניהול ותואר 3 שנתי בכלכלה)*.

* בוגרי כלכלה יהיו פטורים מלימוד מקצועות החובה בכלכלה.

מסלול מס' 3 - 60.5 נקודות לימוד

מיועד לבוגרי שאר התכניות האוניברסיטאיות ובוגרי מכללות.

מסלול מס' 4 - 48 נקודות לימוד

מיועד לבוגרי הנדסת תעשייה וניהול (פרט לבוגרי הנדסת מערכות מידע). במהלך המיני-סמסטרים 1-4 ילמדו הסטודנטים במסלול זה את תכנית הלימודים של מסלול מספר 2.

בפניות ובבירורים על התכנית למנהל עסקים

נא לפנות לטלפון 8294248-04.

לימודים לתואר דוקטור

משתלם לתואר דוקטור בעל תואר קודם "מגיסטר למדעים" נדרש בלימודים בהיקף של 6-10 נקודות מוסמכים, בהתאם לרקע שלו.

מסלול מיוחד לדוקטורט - ישירות מהתואר הראשון

בשטחים הנדסת תעשייה וניהול, חקר ביצועים וסטטיסטיקה קיים מסלול מיוחד לדוקטורט, ישירות מהתואר הראשון. מטרת המסלול היא לאפשר לבוגרים מצטיינים של פקולטות הנדסיות ללמוד במסלול מואץ לדוקטורט.

תנאי הקבלה

התכנית תהיה פתוחה לבעלי תואר ראשון הנדסי 4 שנתי מן הטכניון, או בעלי תואר מקביל ממוסד אקדמי מוכר אחר (ראה*). 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 ללימודי מוסמכים (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 המוסמכים לתואר שני, יוכל לעבור למסלול לתואר דוקטור (ראה סעיף 24.07).

מידע נוסף (לגבי כל המסלולים, פרט למנהל עסקים)

מזכירות לימודי מוסמכים בהנדסת תעשייה וניהול,

טל' 04-8294403

אתר האינטרנט של הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול:

<http://iew3.technion.ac.il:8080>

הפקולטה למתמטיקה

לימודי הסמכה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
סולל ברוך

פרופסורים
אהרוני רון
בנימיני יואב
ברמן אברהם
בשותי דאוד
גורדון יהורם
גולדברג משה
הולצמן רון
הרשקוביץ דניאל
זייטומירסקי מיכאל
לוי רפאל
ליזרוביץ אריה
לירון נדב
לרר ליאוניד
משולם רועי
נבו עמוס
ניפומניאשצ'י אלכסנדר
סון יעקב
סולל ברוך
פינסקי רוס
פינצ'ובר יהודה
פינקוס אלן
צילג דוד
צוויקל מיכאל
קצ'לסקי מאיר
רובינשטיין יעקב
רייך שמעון
שפריר איתי

פרופ' אורח מיוחד
חיים ברזיס

פרופסורים חברים
אלחדף אלי
אליאש אורי
אנטוב מיכאל
ברוך משה
גילאקי שלמה
הרן שי
וולנסקי גרשון
יוהס אריה
מאיר-וולף אדוארדו
מוריה יואב
מנדלסון שחר
נוביק-כהן איימי
פוליאק מיכאל
שגיב מיכה
מרצים בכירים
בדר אורי
הראל צבי
פחסי רום
ציגלר תמר
פרופסורים אמריטי
אהרונוב דב
ברודני יורי
ויינריב ברוניסלב
זקס אברהם
חריט יהודה (1)
יופה אלכסנדר
לונדון דוד
ליוביץ יורי
לין ולדימיר
מרכוס משה
ספר דוד
סרברו אורי
פינצי אריגו
פענח בוריס
ציגלר צבי

חברי סגל גימלאים
אורנשטיין אברהם
ארואס יעקב
בנאי אברהם (1)
גרנובסקי ברוך
כץ משה
פולינגר אדולף
שטסל יוספה

(1) גיאומטריה תאורית

הפקולטה למתמטיקה מונה כ-50 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. לסטודנט מצטיין תינתן גמישות מירבית בבחירת מקצועות לימוד ואפשרות ללמוד בקריאה מודרכת. הוא יכול להשתתף בסמינר מחקר ולהתחיל בעבודת מחקר, שתשמש אותו בשלב מאוחר יותר בלימודים לתואר שני או שלישי.

סטודנטים מצטיינים יוכלו להתחיל ללמוד לקראת תואר מגיסטר ודוקטור במתמטיקה עיונית או שימושית בפקולטה למתמטיקה, או בנושא הנדסי או מדעי אחר, בפקולטה הנדסית או מדעית כבר לאחר קבלת אחד מהתארים התלת-שנתיים. במקרים מסוימים יידרשו השלמות לימודים.

1. מסלולי קבלה בפקולטה למתמטיקה

סטודנטים מתקבלים לפקולטה למתמטיקה באחד מחמישה 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. לעומת זאת, המעבר מתוכנית לתוכנית בתוך אותו מסלול קבלה, יאושר ברוב המקרים ללא תנאים מיוחדים.

1.1 מסלול קבלה: מתמטיקה

א. תואר "בוגר למדעים במתמטיקה" (תלת שנתי)*

ב. תואר "מוסמך למדעים במתמטיקה" (ארבע שנתי)*

תוכניות הלימודים המובילות לשני התארים הנ"ל, מכונות לעיתים "מתמטיקה עיונית", אך המילה "עיונית" רק מדגישה את השוני בין לבין "מתמטיקה שימושית" ואינה חלק מהתואר.

ג. תואר "בוגר למדעים במתמטיקה שימושית" (תלת שנתי)

ד. תואר "מוסמך למדעים במתמטיקה שימושית" (ארבע שנתי)*

(*) בשלושת התארים האלה קיימים, מלבד תוכנית הלימודים הרגילה מסלולים חלופיים ("עם התמחות") אשר בכל אחד מהם ניתן לקחת מקבץ מקצועות מהתמחות אחרת, על חשבון מקצועות בחירה פקולטיים. רשימת ההתמחויות מפורטת בהמשך.

יש לשים לב לפרוט כללי הבחירה בסעיף 2.1 למטה, לפיהם בחירת מסלול עם התמחות במדעי המחשב טעונה אישור הפקולטה למתמטיקה.

2. תוכניות לימודים

2.1 (א) תוכנית תלת-שנתית במתמטיקה

("בוגר למדעים במתמטיקה")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120 נקודות על פי הפרוט:

מקצועות חובה 69.5 נקודות.

מקצועות בחירה פקולטיים 42.5 נקודות.

מקצועות בחירה חופשית 8.0 נקודות.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע'-עבודות בית, נק'-נקודות

סמסטר 1	ה'	ת'	נק'
104195 חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	5.5
104167 אלגברה א'	4	2	5.0
104290 תורת הקבוצות	3	1	3.5
234112 מבוא למחשב – שפת C או	2	2	4.0
234111 מבוא למדעי המחשב	2	2	4.0
394901 חינוך גופני	-	2	1.0
	13	10	19.0

סמסטר 2	ה'	ת'	נק'
104281 חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	5.0
104171 אלגברה ליניארית ב'	2.5	1	3.0
104172 מבוא לחבורות	2	1	2.5
324012 אנגלית טכנית	4	-	3.0
104286 קומבינטוריקה	2	1	2.5
114071 פסיקה מ/מ'	3	1	3.5
394901 חינוך גופני	-	2	1.0
	17.5	8	20.5

סמסטר 3	ה'	ת'	נק'
104282 חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	4.0
קורס מדעי שני *	3	1	3.5
104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	3.5
104285 משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	3.5
104279 מבוא לחוגים ושדות	2	1	2.5
	14	6	17.0

סמסטר 4	ה'	ת'	נק'
104122 תורת הפונקציות 1	3	1	3.5
104222 תורת ההסתברות	3	1	3.5
104192 מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	3.0
קורס מדעי שלישי *	3	-	3.0
	12	2	13.0

סמסטר 5

מקצועות בחירה, כולל סמינרים.

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 יחשב לבחירה פקולטית.

114052 פסיקה 2	נק'
114075 פסיקה 2/ממ'	3.5
114053 פסיקה 3	5.0
114073 פסיקה 3ח'	3.0
114245 תורה אלקטרו מגנטית	3.5
114101 מכניקה אנליטית	4.0
124503 כימיה פיסיקלית 1ב'	4.0
124801 כימיה אורגנית 1 ב'	2.5
125001 כימיה כללית	2.5
125011 כימיה כללית+מעבדה	3.0
124114 יסודות הכימיה	3.5
125801 כימיה אורגנית	4.0
134020 גנטיקה כללית	5.0
134058 ביולוגיה 1	3.5
234525 מבוא לביואינפורמטיקה מ'	3.0
	2.5

מקצועות בחירה פקולטיים - מסלול רגיל (ללא התמחות)

יש לבחור:

- לפחות ארבעה מקצועות מתוך רשימת המקצועות חובה/בחירה.
- לפחות 24 נקודות מתוך רשימה א', מהן לא פחות מ-4 ולא יותר מ-8 נקודות סמינרים.
- שאר המקצועות מתוך האיחוד של רשימה א' ורשימה ב'.

מקצועות בחירה פקולטיים - מסלולים עם התמחות

יש לבחור:

- לפחות שלושה מקצועות מרשימת חובה/בחירה של מתמטיקה עיונית.
- לפחות 10 נקודות מתוך רשימה א'.
- מקצועות מאחת הרשימות ב'1-ב'6 על פי הכללים המפורטים בכל רשימה.
- שאר המקצועות מתוך האיחוד של רשימה א' ורשימה ב'.

הלימוד לפי תכנית ההתמחות במדעי המחשב טעון אישור של הפקולטה למתמטיקה אשר יינתן על פי הישגיו האקדמיים של הסטודנט בשני הסמסטרים הראשונים, ובמיוחד במקצועות המתמטיים במערכת המומלצת. דרישות מינימום אלו ייקבעו מפעם לפעם אך לאחר מתן האישור, המשך הלימודים על פי ההתמחות במדעי המחשב לא יותנה בהישגיו הנוספים של הסטודנט, כל עוד מצבו האקדמי יהיה תקין.

2.1 (ב) תכנית ארבע-שנתית במתמטיקה

("מוסמך למדעים במתמטיקה")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות על פי הפרוט:

מקצועות חובה 87.0 נק'

מקצועות בחירה פקולטיים 58.0 נק'

מקצועות בחירה חופשית 10.0 נק'

מקצועות חובה

בנוסף למקצועות החובה של התכנית התלת-שנתית במתמטיקה יש ללמוד את חמשת המקצועות הבאים (מומלץ בסמסטרים 5-6):

ה'	ת'	מ	נק'
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
104165 פונקציות ממשיות			
104283 אנליזה נומרית 1			
104276 מבוא לאנליזה פונקציונלית			
104177 גיאומטריה דיפרנציאלית או			
104144 טופולוגיה			
104030 מבוא למשוואות דיפ. חלקיות			
15	5	-	17.5

מקצועות בחירה פקולטיים - מסלול רגיל (ללא התמחות)

יש לבחור:

- לפחות אחד משני המקצועות 104274 או 104280 ברשימת חובה/בחירה של מתמטיקה עיונית.
- לפחות 45 נקודות מתוך רשימה א', מהן לא פחות מ-4 ולא יותר מ-10 נקודות סמינרים.
- שאר המקצועות מתוך האיחוד של רשימה א' ורשימה ב'.

מקצועות בחירה פקולטיים - מסלולים עם התמחות

יש לבחור:

- לפחות אחד משני המקצועות 104274 או 104280 ברשימת חובה/בחירה של מתמטיקה עיונית.
- לפחות 22 נקודות מתוך רשימה א'.
- מקצועות מאחת הרשימות ב'1-ב'6 על פי הכללים המפורטים בכל רשימה.

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה עיונית

חובה/בחירה

נק'	
104030	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
104283	אנליזה נומרית 1
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית
104177	גיאומטריה דיפרנציאלית
104144	טופולוגיה
104280	מודולים, חוגים וחבורות
104274	תורת השדות
104165	פונקציות ממשיות*

* לימוד הקורס פונקציות ממשיות הוא חובה לשם קבלה ללימודי תואר שני במתמטיקה.

רשימה א'

נק'	
104030	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות
104110	גאומטריה
104114	יסודות הגאומטריה
104120	מבוא לתורת הקירובים
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
104154	מבוא לתורת המספרים
104144	טופולוגיה
104165	פונקציות ממשיות
104177	גיאומטריה דיפרנציאלית
104191	מכניקת הרצף
104192	מבוא למתמטיקה שימושית
104193	תורת האופטימיזציה
104194	קמירות ואופטימיזציה
104270	שיטות חישוב אנליטיות
104274	תורת השדות
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית
104279	מבוא לחוגים ושדות
104280	מודולים, חוגים וחבורות
104283	אנליזה נומרית 1
104284	אנליזה נומרית 2
104286	קומבינטוריקה
104290	תורת הקבוצות
104291	אלגוריתמים קומבינטורים
106000	מבוא לאנליזה הרמונית
106100	תורת החבורות הקומבינטוריות
106156	לוגיקה מתמטית
106170	אלגברה הומולוגית
106173	תורת המשחקים
106307	חבורות ואלגבראות לי
106320	תורת האפרוקסימציה

נק'		
106326	תורה קומבינטורית 2	3.0
106331	תורת המספרים האנליטית	3.0
106337	נושאים נבחרים באנליזה לא לינארית	3.0
106344	נושאים נבחרים בחבורות טופולוגיות	3.0
106347	מספרים אלגבריים	3.0
106349	הסתברות מתקדמת	3.0
106350	גאומטריה רימנית	3.0
106365	העתקות קוואזי-רגולריות	3.0
106378	תורת המידה	3.0
106380	אלגברה מודרנית 1	3.0
106381	אלגברה מודרנית 2	3.0
106383	טופולוגיה אלגברית	3.0
106390	טופולוגיה כללית	3.0
106391	משוואות דיפ. רגילות ב'	3.0
106393	תורת המטריצות	3.0
106394	חשבון וריאציות	3.0
106395	תורת הפונקציות 2	3.0
106396	תורת הגרפים	3.0
106397	תורת המספרים	3.0
106398	טופולוגיה אלגברית 2	3.0
106401	גאומטריה דיפרנציאלית לוקלית וגלובלית	3.0
106402	נושאים נבחרים בתורת הקירובים	3.0
106411	תורת החבורות	3.0
106413	משוואות דיפרנציאליות חלקיות	3.0
106414	סטטיסטיקה מתמטית ושיטת מונטה-קרלו	3.0
106415	אנליזה נומרית 3	3.0
106416	אנליזה נומרית 4	3.0
106420	שיטות במשוואות דיפ. רגילות	3.0
106423	גאומטריה קומבינטורית	3.0
106424	שיטות במשוואות דיפרנציאליות לא לינאריות	3.0
106429	תהליכים סטוכסטיים	3.0
106430	אנליזה לא לינארית	3.0
106431	משטחי רימן	3.0
106432	הצגות של החבורה הסימטרית	3.0
106433	נושאים באנליזה פונקציונלית	3.0
106434	סטטיסטיקה מתמטית	3.0
106435	נושאים בתורת האופרטורים	3.0
106500	מערכות דינמיות	3.0
106702	נושאים נבחרים באלגברה	3.0
106709	נושאים נבחרים במטריצות	3.0
106716	פרקים נבחרים בקומבינטוריקה	3.0
106723	יריעות דיפרנציאליות	3.0
106742	פרקים נבחרים בתורת ההסתברות	3.0
106800	נושאים בתורה הארגודית	3.0
106801	נושאים בקמירות ואופטימיזציה	3.0
106802	נושאים בתורת ההצגות	3.0
106803	נושאים בגאומטריה	3.0
106920	תורת הפונקציות הגיאומטריות	3.0
106921	שיטות ההסתברותיות בקומבינטוריקה	3.0
106925	נושאים נבחרים בחבורות אלגבריות	3.0
106926	נושאים נבחרים בתורת המספרים 1	3.0
106927	נושאים נבחרים בתורת המספרים 2	3.0
106928	נושאים נבחרים בקומבינטוריקה	3.0
106929	נושאים נבחרים באנליזה 2	3.0
106930	נושאים נבחרים באלגבראות	3.0
106931	נושאים נבחרים באלגברה 1	3.0
106932	נושאים נבחרים באלגברה 2	3.0
106933	נושאים נבחרים בטופולוגיה 2	3.0
106934	נושאים נבחרים בגאומטריה אלגברית	3.0
106935	נושאים נבחרים בהסתברות	3.0
106936	נושאים נבחרים באנליזה 3	3.0
106937	נושאים נבחרים באנליזה 4	3.0
106942	אנליזה פונקציונלית	3.0
106950	נושאים נבחרים בתורת המשחקים	3.0
106960	מערכות דינמיות 1	3.0
106970	מערכות דינמיות 2	3.0
109001	דיסטורבוציות והתמרות אינטגרליות	3.0

	נ'ק'	נושאים בתורת הפונקציות א'	109004
3.5	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314	3.0
3.5	מבוא לסטטיסטיקה	094423	3.0
3.5	הנדסת מערכות שירות	096324	3.0
	ב' 2.2		3.0
3.5	סמינר בחקר ביצועים	094325	3.0
2.5	סימולציה ספרתית של מערכות	094335	
2.5	תורת ההחלטות הסטטיסטיות	094415	
2.5	שיטות גרפיות בניית נתונים	094455	
2.5	מבוא לתורת השיבוץ	096326	2.0
2.5	סדרת עתיות וחזוי	094425	2.0
2.0	חקר ביצועים בבעיות צבאיות	097353	2.0
3.5	כריית נתונים	096411	2.0
2.5	תהליכים אקראיים ושימושים	096310	2.0
3.0	תיאוריה סטטיסטית	098414	2.0
2.5	מבוא לתורת השיבוץ	096326	2.0
	ב.3 מדעי המחשב		
	יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'1.3 ושלושה מקצועות מתוך הרשימה ב'2.3.		
	ב' 3.1		
3.0	ארגון ותכנון המחשב	234118	2.0
3.0	מבוא לתכנות מערכות	234122	2.0
3.0	מערכות ספרתיות *	234145	2.0
3.0	אוטומטים ושפות פורמליות	236353	2.0
	ב' 3.2		
3.0	מבני נתונים 1	234218	2.0
3.0	תכן לוגי *	234262	2.0
4.0	מערכות הפעלה	234120	2.0
3.0	מבנה מחשבים ספרתיים *	234267	2.0
3.0	תורת החישוביות	236343	2.0
3.0	תורת הקומפילציה	236360	2.0
	* יש אפשרות ללמוד את המקצועות המקבילים למקצועות אלה הניתנים ע"י הפקולטה להנדסת חשמל (מספריהם מתחילים ב-04) עפ"י בחירת הסטודנט או בגלל אילוצי מערכת (כגון חוסר מקומות)		
	ב' 4 כלכלה		
	יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'1.4 ולפחות שלושה מקצועות מתוך הרשימה ב'2.4.		
	ב' 4.1		
3.5	מבוא לכלכלה	094591	
3.5	מיקרו כלכלה 1	094503	
3.5	מאקרו כלכלה	094513	
3.5	מיקרו כלכלה 2	094504	4.0
	ב' 4.2		
3.5	מאקרו כלכלה דינמית	094514	
3.5	מבוא לסטטיסטיקה	094423	3.0
3.5	אקונומטריה	096586	3.0
2.5	כלכלת ישראל	094515	3.0
2.5	מבוא לניהול פיננסי	094564	3.0
3.5	מיקרו כלכלה 3 : ארגון תעשייתי	094506	3.0
2.5	כלכלת סקטור ציבורי	096555	3.0
	ב' 5 פיסיקה		
	יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'1.5 ולפחות שני מקצועות מתוך הרשימה ב'2.5.		
	ב' 5.1		
4.0	מכניקה אנליטית	114101	3.5
	ב' 2.1		
	יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'1.2 ושלושה מקצועות מתוך הרשימה ב'2.2.		
	ב' 2.2 סטטיסטיקה וחקר ביצועים		
	יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'1.2 ושלושה מקצועות מתוך הרשימה ב'2.2.		
	ב' 2.1		
	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	094313	3.5
	סמינר נבחרים בקומבינטוריקה 1	106372	2.0
	סמינר בטופולוגיה 1	106384	2.0
	סמינר בטופולוגיה 2	106385	2.0
	סמינר באנליזה פונקציונלית 1	106386	2.0
	סמינר באנליזה פונקציונלית 2	106387	2.0
	פרקים במשוואות דיפ. 1	106388	2.0
	פרקים במשוואות דיפ. 2	106389	2.0
	סמינר בתורת הקירובים	106403	2.0
	סמינר באלגברה 1	106404	2.0
	סמינר באלגברה 2	106405	2.0
	סמינר בתורת הפונקציות 1	106406	2.0
	סמינר בתורת הפונקציות 2	106407	2.0
	סמינר במשוואות דיפ. חלקיות 1	106409	2.0
	סמינר במשוואות דיפ. חלקיות 2	106410	2.0
	סמינר בתורת הפונקציות 4	106421	2.0
	סמינר בדיסטריבוציות	106422	2.0
	סמינר בחבורות טופולוגיות	106425	2.0
	סמינר באופרטורים	106426	2.0
	סמינר באומטריה	106427	2.0
	סמינר באנליזה לא-לינארית	106428	2.0
	סמינר בלוגיקה	106940	2.0
	סמינר באנליזה	106941	2.0

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
15	6	-	18.0

104122 תורת הפונקציות 1
קורס מדעי שני *

סמסטר 4			
3	-	-	3.0
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	-	-	3.0
3	1	-	3.5
15	3	-	16.5

*עבור קורס מדעי שני ושלישי יש לבחור לפחות 6.5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתכנית תלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 2 נקודות לכל היותר יחשב לבחירה פקולטית.

סמסטר 5			
3	2	-	4.0

104270 שיטות חישוב אנליטיות

סמסטר 6

מקצועות בחירה, כולל סמינרים.

מקצועות בחירה פקולטיים

יש לבחור:

- לפחות 3 מקצועות מתוך רשימת מקצועות חובה/בחירה של מתמטיקה שימושית.
- לפחות 18 נקודות מתוך רשימה ג'.

שאר המקצועות מתוך האיחוד של רשימה ג' ורשימה ד'.

אין אפשרות לבחור מסלול התמחות במסגרת התוכנית התלת-שנתית במתמטיקה שימושית.

2.1 ד' תוכנית ארבע-שנתית במתמטיקה שימושית

("מוסמך למדעים במתמטיקה שימושית")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות על פי הפירוט:

מקצועות חובה	נקודות
מקצועות בחירה פקולטיים	56.0 נקודות
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נקודות

מקצועות חובה

בנוסף למקצועות החובה של התוכנית התלת-שנתית במתמטיקה שימושית יש ללמוד את כל ארבעת המקצועות ברשימת המקצועות חובה/בחירה של מתמטיקה שימושית.

מקצועות בחירה פקולטיים - מסלול רגיל (ללא התמחות)

יש לבחור:

- לפחות 22 נקודות מתוך רשימה ג'.

שאר המקצועות מתוך האיחוד של רשימה ג' ורשימה ד'.

נק'	פסיקה קוונטית 1	115203
נק'	פסיקה קוונטית 2	115204
נק'	תורה אלקטרומגנטית	114245

ב' 5.2

104191	מכניקת הרצף	4.0
117007	תורת הקוונטים 3	3.0
117014	אלקטרודינמיקה	3.5
117020	מבוא ליחסות כללית	2.0

ב' 6 הוראת המתמטיקה

ההתמחות בהוראת המתמטיקה אינה מקנה תעודת הוראה.

214199	יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב' בעיות נבחרות במתמטיקה ב'	2.0
214200	בעיות נבחרות במתמטיקה א'	2.0
*214206	הוראת האלגברה בחטה"ב (ז' - ט')	3.0
*214207	הוראת הגאומטריה בחטה"ב (ז' - ט')	3.0
*214208	הוראת המתמטיקה בחטה"ע (3 יח"ל)	3.0
*214209	הוראת המתמטיקה בחטה"ע (5 - 4 יח"ל)	3.0

* מקצועות אלה דורשים את 214103 "מיומנות ושיטות הוראה" כמקצוע קדם, אותו יש ללמוד במסגרת הבחירה החופשית.

2.1 ג' תוכנית תלת שנתית במתמטיקה שימושית

("בוגר למדעים במתמטיקה שימושית")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	נק'
מקצועות בחירה	נק'
מקצועות בחירה חופשית	נק'

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, ע'-ב- עבודות בית, נק'- נקודות

סמסטר 1			
104195	חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3
104167	אלגברה א'	4	2
234112	מבוא למחשב - שפת C או	2	2
234111	מבוא למדעי המחשב	2	2
394901	חינוך גופני	-	2
		10	9

הערה: ניתן גם ללמוד 104290 "תורת הקבוצות" כמקצוע בחירה, או לבחור ללמוד אנגלית טכנית בסמסטר 1.

סמסטר 2

104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2
104171	אלגברה ליניארית ב'	2.5	1
104172	מבוא לחבורות	2	1
104286	קומבינטוריקה	2	1
114071	פסיקה 1/מ'	3	1
394901	חינוך גופני	-	2
324012	אנגלית טכנית	4	-
		17.5	8

סמסטר 3

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2
104285	משוואות דיפ. רגילות א'	3	1
104193	תורת האופטימיזציה	3	1

מקצועות בחירה פקולטיים - מסלולים עם התמחות

- לפחות 22 נקודות מרשימה ג'.
- מקצועות מאחת הרשימות ד'1-ד'7 על פי הכללים המפורטים בכל רשימה.
- 9 נקודות מהפקולטה אליה משתייכת ההתמחות. שאר המקצועות מתוך איחוד הרשימות ג' ו-ד'.

הלימוד לפי תוכנית ההתמחות במדעי המחשב טעון אישור של הפקולטה למתמטיקה אשר יינתן על פי הישגיו האקדמיים של הסטודנט בשני הסמסטרים הראשונים, ובמיוחד במקצועות המתמטיים במערכת המומלצת. דרישות מינימום אלו ייקבעו מפעם לפעם אך לאחר מתן האישור, המשך הלימודים על פי ההתמחות במדעי המחשב לא יותנה בהישגיו הנוספים של הסטודנט, כל עוד מצבו האקדמי יהיה תקין.

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה שימושית

חובה/בחירה	נק'
104191 מכניקת הרצף	4.0
104276 מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104177 גיאומטריה דיפרנציאלית	3.5
104165 פונקציות ממשיות	3.5

רשימה ג'

104118 זרימה ואלסטיות	4.0
104119 פרויקט במתמטיקה שימושית *	4.0
104120 מבוא לתורת הקרובים	3.0
104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5
104165 פונקציות ממשיות	3.5
104177 גאומטריה דיפרנציאלית	3.5
104187 פרקים באנליזה נומרית	2.0
104191 מכניקת הרצף	4.0
104194 קמירות ואופטימיזציה	3.5
104198 סמינר במתמטיקה שימושית	2.0
104250 סמינר התרת בעיות בעזרת מחשב	2.0
104276 מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104279 מבוא לחוגים ושודות	3.5
104284 אנליזה נומרית 2	3.0
104290 תורת הקבוצות	3.5
106173 תורת המשחקים	3.0
106349 הסתברות מתקדמת	3.0
106350 גאומטריה רימנית	3.0
106391 משוואות דיפ. רגילות ב'	3.0
106393 תורת המטריצות	3.0
106394 חשבון וריאציות	3.0
106395 תורת הפונקציות 2	3.0
106396 תורת הגרפים	3.0
106413 משוואות דיפ. חלקיות	3.0
106414 סטטיסטיקה מתמטית ושיטת מונטה קרלו	3.0
106415 אנליזה נומרית 3	3.0
106416 אנליזה נומרית 4	4.0
106420 שיטות במשוואות דיפ. רגילות	3.0
106424 שיטות במשוואות דיפרנציאליות לא ליניאריות	3.0
106429 תהליכים סטוכסטיים	3.0
106500 מערכות דינמיות	3.5
106742 פרקים נבחרים בהסתברות	3.0
106950 נושאים נבחרים בתורת המשחקים	3.0
106960 מערכות דינמיות 1 דינמיקה המילטונית	3.0
106970 מערכות דינמיות 2 תורה היפרבולית	3.0
196001 סמינר במתמטיקה שימושית 2	2.0
196005 תנודות בלתי ליניאריות	3.0
196007 גלים בזורמים	3.0
196008 תורת היציבות ההידרודינמית	3.0
196010 תורת הבקרה א'	3.0
196011 תורת הבקרה ב'	3.0

196105	אופרטורים לינאריים דיפרנציאליים	3.0
197008	נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית	3.0
197010	נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית 3	3.0
197011	נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית 4	3.0

* פרויקט יקבע ע"י אחד מחברי הסגל בתאום עם היועץ ויכלול עבודה במחקר שימושי בתעשייה או אצל חברי סגל ודיווחים על ההתקדמות בה ועל סכומה בהוצאות סמיונריות ובכתב.

רשימה ד'

להלן רשימת קורסים מומלצים במסלולי ההתמחות. ניתן ללמוד קורסים נוספים במסלולים אלה באשור בכתב מהיועץ.

ד'1 בקרה ועיבוד אותות

כמו רשימה ב'1

ד'2 סטטיסטיקה וחקר ביצועים

כמו רשימה ב'2

ד'3 מדעי המחשב

כמו רשימה ב'3

ד'4 כלכלה

כמו רשימה ב'4

ד'5 פיסיקה

כמו רשימה ב'5

ד'6 הוראת המדעים

כמו רשימה ב'6

ד'7 מכניקת הרצף ואנליזה נומרית

036009	מעבר חום ומסה	2.5
034014	מעבר חום	2.5
035171	מכניקת המוצקים	2.5
036006	גלי מאמצים במוצקים	2.5
196008	תורת היציבות ההידרודינמית	2.5
196007	גלים בזורמים	3.0
196006	זרימות איטיות	3.0
196003	משוואות אינטגרליות לינאריות	3.0
196005	תנודות בלתי לינאריות	3.0
196009	פרקים נבחרים באנליזה נומרית	3.0
036015	שיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 1	2.5
036016	שיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 2	2.5

2.2 תוכנית לימודים תלת-שנתית לתואר משולב במתמטיקה-פיסיקה

התואר המוענק: "בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה"

מסלול זה הוא באחריות משותפת של הפקולטות למתמטיקה ופיסיקה. המועמדים ירשמו לאחת משתי הפקולטות וישתייכו מבחינה ארגונית לפקולטה אליה יתקבלו.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

92.5 נק'	מקצועות חובה
23.5 נק'	מקצועות בחירה
8 נק'	מקצועות בחירה חופשית

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	6.0	3.0
-	-	-	3.0
-	-	-	3.0

סמסטר 6
לסטודנטים המתחילים בחורף:
 114250 מעבדה לפיסיקה 5ת
 או
 114252 פרויקט ת'

לסטודנטים המתחילים באביב:
 114217 פיסיקה של מצב מוצק
 114250 מעבדה לפיסיקה 5ת
 או
 114252 פרויקט ת'

3	1	-	3.5
-	-	6.0	3.0
-	-	-	3.0
-	-	-	6.5

מקצועות בחירה: (23.5 נק')

על הסטודנט לקחת לפחות 5.5 נק' מהרשימה הבאה:

104165	פונקציות ממשיות	3	1	-	3.5
104222	תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3	1	-	3.5
104177	גאומטריה דיפרנציאלית	3	1	-	3.5
104290	תורת הקבוצות	3	1	-	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
104283	אנליזה נומרית 1	3	1	-	3.5
104274	תורת השדות	3	-	-	3.0
104286	קומבינטוריקה	2	1	-	2.5
104144	טופולוגיה	3	-	-	3.0
104280	מודלים, חוגים וחבורות	3	-	-	3.0

וכן עליו לקחת לפחות 7 נק' מהרשימה הבאה:

114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	1	-	2.5
114210	אופטיקה	3	1	-	3.5
117007	תורת הקוונטים 3	3	1	-	3.5
117018	פיסיקה של מוליכים למחצה	2	1	-	2.5
117019	מכניקה סטטיסטית 2	2	1	-	2.5
117020	מבוא ליחסות כללית	2	1	-	2.5
117014	אלקטרודינמיקה	3	1	-	3.5

את מקצועות הבחירה האחרים אפשר לבחור גם מתוך רשימה א של מקצועות הבחירה במתמטיקה, מרשימת מקצועות הבחירה בפיסיקה ומהמקצועות הבאים:

125011	כימיה כללית + מע'	2	2	1.5	3.5
125001	כימיה כללית	2	2	-	3.0
124106	כימיה 2 מפ'	2	-	2	2.5

2.3 א') תכנית לימודים תלת-שנתית

במתמטיקה עם מדעי המחשב

("בוגר למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט

88 נק'	מקצועות חובה
28 נק'	מקצועות בחירה פקולטיים
8 נק'	מקצועות בחירה חופשית

ה'	ת'	מ'	נק'
4	3	-	5.5
4	2	-	5.0
3	1	-	3.5
2	2	2	4.0
-	2	-	1.0
13	10	2	19.0

סמסטר 1
 104195 חשבון אינפיניטסימלי 1
 104167 אלגברה א'
 114071 פיסיקה 1מ'
 234112 מבוא למחשב C
 394800 חינוך גופני

ה'	ת'	מ'	נק'
4	3	-	5.0
2	1	-	2.5
2.5	1	-	3.0
4	2	-	5.0
-	-	3	1.5
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0
16.5	9	-	21.0

סמסטר 2
 104281 חשבון אינפיניטסימלי 2
 104172 מבוא לחבורות
 104171 אלגברה לינארית ב
 114075 פיסיקה 2ממ'
 114020 מעבדה לפיסיקה 2מ'
 324012 אנליזה אנליטית
 394800 חינוך גופני

ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	4.0
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
-	-	-	1.5
3	1	-	4.0
4	2	-	5.0
20.5			

סמסטר 3
 104282 חשבון אינפיניטסימלי 3
 104285 משוואות דיפ. רגילות א'
 104279 מבוא לחוגים ושדות
 114021 מעבדה לפיסיקה 2מ'
 114101 מכניקה אנליטית
 115203 פיסיקה קוונטית 1

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
4	1	-	5.0
3	1	-	4.0
19.5			

סמסטר 4
לסטודנטים המתחילים בחורף:
 104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
 104122 תורת הפונקציות 1
 104030 מבוא למשוואות דיפ. חלקיות
 115204 פיסיקה קוונטית 2
 114245 תורה אלקטרומגנטית

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	4.0
4	1	-	5.0
16.0			

לסטודנטים המתחילים באביב:
 104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
 104122 תורת הפונקציות 1
 115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית
 115204 פיסיקה קוונטית 2

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	4.0
-	-	3	2.0
3	1	-	3.5
3	1	-	9.5

סמסטר 5
לסטודנטים המתחילים בחורף:
 115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית
 114025 מעבדה לפיסיקה 4מח'
 114217 פיסיקה של מצב מוצק

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	3	2.0
3	1	-	3.5
3	1	-	4.0
9.5			

לסטודנטים המתחילים באביב:
 114025 מעבדה לפיסיקה 4מח'
 104030 מבוא למשוואות דיפ. חלקיות
 114245 תורה אלקטרומגנטית

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	-	-	3.0	מבוא למתמטיקה שימושית 104192
3	1	-	3.5	אנליזה נומרית 1 104283
2	2	3	4.0	מערכות הפעלה 234120
8	3	3	10.5	

מקצועות בחירה פקולטיים

יש לבחור:

- לפחות 3 מקצועות מסל א'.
 - לפחות 2 מקצועות נוספים מהאיחוד של סל א' וסל ב'.
 - לפחות מקצוע אחד מסל ג'.
- שאר המקצועות מתוך מקצועות החובה והבחירה של הפקולטה למתמטיקה, הפקולטה למדעי המחשב ורשימת קורסי הבחירה היעודים למסלול במערכות מידע בפקולטה לתעשייה וניהול.

2.3 ב' תוכנית ארבע-שנתית במתמטיקה עם מדעי המחשב

("מוסמך למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 162 נקודות על פי הפירוט:

114 נק'	מקצועות חובה
38 נק'	מקצועות בחירה פקולטיים
10 נק'	מקצועות בחירה חופשית

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	5.5	חשבון אינפיניטסימלי 1 104195
4	2	-	5.0	אלגברה א' 104167
3	1	-	3.5	תורת הקבוצות 104290
2	2	2	4.0	מבוא למדעי המחשב מ' 234114
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394901
13	10	2	19.0	

סמסטר 2

4	2	-	5.0	חשבון אינפיניטסימלי 2 104281
2.5	1	-	3.0	אלגברה ליניארית ב' 104171
2	1	-	2.5	מבוא לחבורות 104172
3	1	-	3.5	פיסיקה 1/מ' 114071
2	1	-	2.5	קומבינטוריקה 104286
2	1	-	3.0	מערכות ספרתיות* 234145
4	-	3	3.0	אנגלית טכנית 324012
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394901
13	9	3	23.5	

* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145.

למתחילים בחורף

סמסטר 3

3	2	-	4.0	חשבון אינפיניטסימלי 3 104282
3	1	-	3.5	קורס מדעי שני *
3	1	-	3.5	אלגוריתמים קומבינטוריים 104291
2	1	3	3.0	ארגון ותכנון מחשב 234118
2	2	-	3.0	מבוא לתכנות מערכות 234122
13	7	1	17.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	5.5	חשבון אינפיניטסימלי 1 104195
4	2	-	5.0	אלגברה א' 104167
3	1	-	3.5	תורת הקבוצות 104290
2	2	2	4.0	מבוא למדעי המחשב מ' 234114
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394901
13	10	2	19.0	

סמסטר 2

4	2	-	5.0	חשבון אינפיניטסימלי 2 104281
2.5	1	-	3.0	אלגברה ליניארית ב' 104171
2	1	-	2.5	מבוא לחבורות 104172
3	1	-	3.5	פיסיקה 1/מ' 114071
2	1	-	2.5	קומבינטוריקה 104286
2	1	-	3.0	מערכות ספרתיות* 234145
4	-	3	3.0	אנגלית טכנית 324012
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394901
13	9	3	23.5	

* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145.

למתחילים בחורף

סמסטר 3

3	2	-	4.0	חשבון אינפיניטסימלי 3 104282
3	2	-	5.0	קורס מדעי שני *
3	1	-	3.5	אלגוריתמים קומבינטוריים 104291
2	1	1	3.0	ארגון ותכנון מחשב 234118
2	2	-	3.0	מבוא לתכנות מערכות 234122
13	8	1	18.5	

סמסטר 4

3	1	-	3.5	תורת הפונקציות 1 104122
3	1	-	3.5	משוואות דיפ. רגילות א' 104285
2	1	1	3.0	מבני נתונים 234218
2	1	-	3.0	תכן לוגי 234262
3	1	-	3.5	תורת ההסתברות 104222
13	5	1	16.5	

למתחילים באביב

סמסטר 3

3	2	-	4.0	חשבון אינפיניטסימלי 3 104282
4	2	-	5.0	קורס מדעי שני *
3	1	-	3.5	משוואות דיפ. רגילות א' 104285
2	1	1	3.0	ארגון ותכנון מחשב 234118
2	2	-	3.0	מבוא לתכנות מערכות 234122
14	8	1	18.5	

סמסטר 4

122	104	תורת הפונקציות 1
218	234	מבני נתונים
262	234	תכן לוגי
222	104	תורת ההסתברות
291	104	אלגוריתמים קומבינטוריים
13	5	16.5

* עבור קורס מדעי שני יש לבחור לפחות 5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתוכנית תלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 1 נקודה לכל היותר יחשב לבחירה פקולטית.

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה עם מדעי המחשב

נ'ק'	ס'ל א'
3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים 104142
2.5	מבוא לחוגים ושדות 104279
3.0	לוגיקה מתמטית 106156
3.5	פונקציות ממשיות 104165

ס'ל ב'

3.5	מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות 104030
3.5	מבוא לאנליזה פונקציונלית 104276
3.0	מודולים, חוגים וחבורות 104280
3.0	תורת השדות 104274
3.5	גיאומטריה דיפרנציאלית 104177
3.0	טופולוגיה 104144

ס'ל ג'

3.0	תורת הקומפליצה 236360
3.0	אוטומטים ושפות פורמליות 236353
3.0	תורת החישוביות 236343
3.0	מבנה מחשבים ספרתיים 234267
3.5	תכן ויישום מערכות מידע 094221
3.5	אפיון וניתוח של מערכות מידע 094222

2.4 תוכנית תלת-שנתית במתמטיקה

עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים

("בוגר למדעים במתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות על פי הפרוט:

85 נ'ק'	מקצועות חובה
31 נ'ק'	מקצועות בחירה פקולטיים
8 נ'ק'	מקצועות בחירה חופשית

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1-2 כמו במתמטיקה עיונית.

נ'ק'	ת'	ה'	סמסטר 3
4.0	2	3	חשבון אינפיניטסימלי 3 104282
3.5	1	3	משוואות דיפ. רגילות א' 104285
3.5	1	3	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים 094313
3.5	1	3	תורת ההסתברות 104222
5.0	2	4	קורס מדעי שני*
19.5	7	16	

*עבור קורס מדעי שני יש לבחור לפחות 5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתכנית התלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 1 נקודה לכל היותר יחשב לבחירה פקולטית.

סמסטר 4

3.5	1	3	תורת האופטימיזציה 104193
3.5	1	3	מבוא לסטטיסטיקה 094423
3.5	1	3	תורת הפונקציות 1 104122
3.5	1	3	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים 094314
14.0	4	12	

סמסטר 5-6

3.5	1	3	פונקציות ממשיות 104165
3.5	1	3	הנדסת מערכות שירות 096324
			תכנון ניסויים וניתוחם 096475
			או
2.5	1	2	אמינות מערכות 096465
3.5	1	3	כריית נתונים 096411
13.0	4	11	

ה'	ת'	מ'	נ'ק'	סמסטר 4
3	1	-	3.5	משוואות דיפ. רגילות א' 104285
2	1	1	3.0	מבני נתונים 234218
2	1	-	3.0	תכן לוגי 234262
3	1	-	3.5	תורת ההסתברות 104222
3	1	-	3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים 104142
2	1	2	3.0	אוטומטים ושפות פורמליות 236353
15	6	3	19.5	

למתחילים באביב

סמסטר 3

4.0	-	2	3	חשבון אינפיניטסימלי 3 104282
3.5	-	1	3	קורס מדעי שני *
3.5	-	1	3	משוואות דיפ. רגילות א' 104285
3.0	1	1	2	ארגון ותכנון מחשב 234118
3.0	-	2	2	מבוא לתכנות מערכות 234122
17.0	1	7	13	

סמסטר 4

3.0	1	1	2	מבני נתונים 234218
3.0	-	1	2	תכן לוגי 234262
3.5	-	1	3	תורת ההסתברות 104222
3.5	-	1	3	אלגוריתמים קומבינטוריים 104291
3.5	-	1	3	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים 104142
3.0	2	1	2	אוטומטים ושפות פורמליות 236353
19.5	3	6	15	

*עבור קורס מדעי שני ושלישי יש לבחור לפחות 6.5 נקודות מתוך רשימת הסל המדעי המופיעה בתכנית התלת-שנתית במתמטיקה כאשר עודף של 2 נקודות לכל היותר יחשב לבחירה פקולטית.

סמסטר 5

3.0	-	-	3	מבוא למתמטיקה שימושית 104192
3.5	-	1	3	אנליזה נומרית 1 104283
4.0	3	2	2	מערכות הפעלה 234120
3.0	-	-	3	לוגיקה מתמטית 106156
3.5	-	1	3	תורת הפונקציות 1 104122
3.0	-	1	2	תורת החישוביות 236343
20.0	3	5	16	

סמסטר 6

3.5	-	1	3	פונקציות ממשיות 104165
2.5	-	1	2	מבוא לחוגים ושדות 104279
3.0	-	1	2	תורת הקומפליצה 236360
3.0	-	1	2	מבנה מחשבים ספרתיים 234267
3.0	-	-	3	קורס מדעי שלישי *
15.0	-	4	12	

סמסטר 7

מקצועות בחירה כולל סמינרים

מקצועות בחירה פקולטיים

יש לבחור:

- לפחות 2 מקצועות מתוך סל ב'.
- לפחות 3 מקצועות נוספים מרשימה א' של מקצועות במתמטיקה עיונית.

שאר הנקודות מתוך מקצועות החובה והבחירה של הפקולטה למתמטיקה, הפקולטה למדעי המחשב ורשימת קורסי הבחירה היעודים למסלול במערכות מידע בפקולטה לתעשייה וניהול.

מקצועות בחירה פקולטיים

יש לבחור:

- לפחות 3 מקצועות מסל א'.
- לפחות 2 מקצועות מסל ב'.
- לפחות 2 מקצועות מסל ג'.

שאר הנקודות יילקחו מתוך מקצועות החובה והבחירה של הפקולטה למתמטיקה והסלים ב' ו-ג'.

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים

סל א':	נק'
מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	104142
מבוא לחוגים ושדות	104279
אנליזה נומרית 1	104283
מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276
מבוא למשוואות דיפ. חלקיות	104030
גיאומטריה דיפרנציאלית	104177
מבוא למתמטיקה שימושית	104192

סל ב':	נק'
הסתברות מתקדמת	106349
אותות אקראיים	044202
סדרות עתיות וחיזוי	096425
או	
מבוא לעיבוד אותות אקראיים	046201
תהליכים אקראיים ושימושיהם	096310
תיאוריה סטטיסטית	098414
סטטיסטיקה אי פרמטרית	097449
תכנון ניסויים וניתוחם	096475
או	
אמינות מערכות	096465
סטטיסטיקה מתמטית	106344

סל ג':	נק'
מערכות דינמיות לינאריות	094323
או	
אותות ומערכות	044130
תורת המשחקים	106173
או	
תורת המשחקים הלא שיתופיים	096570
סימולציה ספרתית	094335
מבוא לתורת השיבוץ	096326
הנדסת מערכות שירות	096324
תכנות דינמי	097332
תכנות בשלמים ואופטימיזציה קומבינטורית	097334

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
אלגברה א'	4	2	-	5.0
מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	-	4.0
מערכות ספרתיות*	2	1	-	3.0
אנליט טכנית	4	-	-	3.0
חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	10	-	21.5

* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145.

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
אלגברה ליניארית ב'	2.5	1	-	3.0
מבוא לחבורות	2	1	-	2.5
ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
תורת הקבוצות	3	1	-	3.5
קומבינטוריקה למ"מ	2	1	-	3.0
	17	9	1	23.0

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	-	3.5
או				
לוגיקה מתמטית *	3	-	-	3.0
מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
תכן לוגי	2	1	-	3.0
פיסיקה 1מ'	3	1	-	3.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
	13	7/8	1	17.5/
				18

* למתחילים באביב

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
לוגיקה מתמטית	3	-	-	-	3.0
או					
מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים *	3	1	-	-	3.5
משוואות דיפ' רגילות א'	3	1	-	-	3.5
מבוא לחוגים ושדות	2	1	-	-	2.5
מערכות הפעלה	2	2	3	6	4.0
אלגוריתמים 1	2	1	-	-	3.0
אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	-	3.0
	14	6/7	5		19.5/1
					9

* למתחילים באביב

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
תורת הפונקציות 1	3	-	-	3.5
תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
תורת החישוביות	2	1	-	3.0
תורת הקומפילציה	2	1	-	3.0
פיסיקה 2/ממ'	4	2	-	5.0
	17	5	-	21.0

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
פונקציות ממשיות	3	1	-	3.5
אנליזה נומרית 1	3	1	-	3.5
או				
אנליזה נומרית 1	3	2	-	4.0
	6	2/3	-	7/7.5

סמסטר 7
מקצועות בחירה

2.5 תוכנית תלת שנתית כפולה למתמטיקה ולמדעי המחשב

("בוגר למדעים במתמטיקה" ו- "בוגר למדעים במדעי המחשב")

על מנת להשלים את שני התארים, יש לצבור 152 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	109.5-110 נק'
מקצועות בחירה	34-34.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0 נק'

לימודי מוסמכים

בפקולטה למתמטיקה ניתן להשתלם לתואר "מגיסטר למדעים במתמטיקה" ו-"דוקטור לפילוסופיה" בתחומים הבאים:

אנליזה

אנליזה פונקציונלית ליניארית ולא ליניארית, תורת הפונקציות, משוואות דיפרנציאליות רגילות וחלקיות, משוואות אינטגרליות, תורת הקירובים, בקרה, אופטימיזציה, אנליזה נומרית, הסתברות, סטטיסטיקה, תורה ארגודית, אנליזה הרמונית ותורת ההצגות.

אלגברה ומתמטיקה דיסקרטית

תורת החבורות, תורת המספרים, תורת החוגים, תורת המטריצות, גיאומטריה דיסקרטית, קומבינטוריקה, תורת הגרפים, אלגבראות הופף, תורת ההצגות.

גיאומטריה וטופולוגיה

טופולוגיה אלגברית, טופולוגיה דיפרנציאלית, טופולוגיה בממדים נמוכים, תורת החבורות הגיאומטרית וחבורות לי.

הערה: כמו כן קיימת בנפרד תכנית בין יחידתית למתמטיקה שימושית (ראה הפרק המתאים בקטלוג) במסגרתה ניתן להשתלם בנושאים כמו: הידרודינמיקה, כולל זרימות אטמוספיריות, ביולוגיות ורב-פאזיות, תורת היציבות, אנליזה אסימפטוטית, ביו-מתמטיקה ועוד.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

ציון ממוצע 82 לפחות בתואר הראשון.

תידרש השלמה של הקורס

104165 - פונקציות ממשיות

ובנוסף ארבעה מתוך שבעת המקצועות הבאים (או מקצועות מקבילים באוניברסיטאות אחרות) אם הסטודנט לא למד אותם בלימודי התואר הראשון:

104030 - מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות

104283 - אנליזה נומרית 1

104276 - מבוא לאנליזה פונקציונלית

104177 - גיאומטריה דיפרנציאלית

104144 - טופולוגיה

104280 - מודולים, חוגים וחבורות

104274 - תורת השדות

השלמה זו לא תזכה בנקודות 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 בתכנית ארבע שנתית בטכניון חייב לצבור 36 נקודות. סטודנט הבחר במסלול של עבודת מחקר יצבור 16 נקודות במקצועות לימוד ובסמינרים ו-20 נקודות בעבודת המחקר.

סטודנט הבחר במסלול של עבודת גמר יצבור 24 נקודות

במקצועות לימוד או בסמינרים ו-12 נקודות בעבודת הגמר.

סטודנט בעל תואר בוגר במתמטיקה בתכנית תלת-שנתית בטכניון או במוסד אחר בעל רמה דומה, חייב לצבור 55 נקודות. סטודנט הבחר במסלול של עבודת מחקר יצבור 35 נקודות במקצועות לימוד או בסמינרים ו-20 נקודות בעבודת המחקר.

סטודנט הבחר במסלול של עבודת גמר יצבור 43 נקודות

במקצועות לימוד או בסמינרים ו-12 נקודות בעבודת הגמר.

סטודנטים שיחלו לימודיהם לתואר שני, החל מסמסטר אביב תש"ס, יצטרכו במהלך שלושת החודשים הראשונים לתואר,

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.

3. תואר ראשון במתמטיקה עיונית לתלמידי פקולטות אחרות

סטודנטים מצטיינים מפקולטות אחרות יכולים ללמוד לקראת תואר ראשון נוסף במתמטיקה. תוכנית הלימודים נקבעת בדרך כלל על בסיס אישי, אך עבור תלמידי הפקולטות להנדסת חשמל, פיסיקה ומדעי המחשב קיים בסיס לתוכנית לימודים לקראת תואר נוסף "בוגר למדעים במתמטיקה".

בהתאם לאמור לעיל, סטודנט מאחת הפקולטות הללו יידרש לצבור כ-40 נקודות בפקולטה למתמטיקה.

עליו ללמוד את המקצועות הבאים (19.5 נקודות)

104290	תורת הקבוצות	3.5	(סטודנטים מחשמל)
104122	תורת הפונקציות 1	3.5	(סטודנטים ממדעי המחשב)
104222	תורת ההסתברות	3.5	(סטודנטים מפיסיקה)
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5	
104279	מבוא לחוגים ושדות	2.5	
104280	מודולים חוגים וחבורות או	3.0	
104274	תורת השדות	3.0	
104165	פונקציות ממשיות	3.5	
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5	

והשאר מתוך רשימה א' (ממנה לפחות סמינר אחד), או מקצועות חובה של מתמטיקה עיונית או מתמטיקה שימושית. מקצוע מתמטי ברמה מוגברת המכיל מקצוע חובה מתמטי במסלול הראשון, יזכה את הסטודנט בהפרש הנקודות לתואר הנוסף במתמטיקה.

באופן דומה, סטודנטים מצטיינים מהפקולטה למתמטיקה רשאים ללמוד לקראת תואר ראשון נוסף בפקולטות אחרות, כאשר תנאי הקבלה והדרישות לתואר נקבעות ע"י אותן הפקולטות (באופן פרטני או, בפקולטות מסוימות כגון פיסיקה והנדסת חשמל, על פי תוכנית מוכנה מראש). בפרט, במחלקה להוראות הטכנולוגיה והמדעים ניתן ללמוד לקראת תואר נוסף הכולל תעודת הוראה, על פי תנאים ותכנית המפורטים בפרק הקטלוג המוקדש למחלקה זו.

לבחור (כחלק ממקצועות הלימוד הנדרשים מהם) ארבעה קורסים בשניים מתוך שלושת התחומים: אלגברה, גיאומטריה-טופולוגיה ואנליזה.

הדרישה באלגברה היא:

- 106380 - אלגברה מודרנית 1 ו-
- 106381 - אלגברה מודרנית 2

הדרישה בגיאומטריה-טופולוגיה היא:

- 106383 - טופולוגיה אלגברית ו-
- 106723 - יריעות דיפרנציאביליות

הדרישה באנליזה היא 2 קורסים מתוך 4 הקורסים הבאים:

- 106942 - אנליזה פונקציונלית
- 106395 - תורת הפונקציות 2
- 106413 - משוואות דיפרנציאליות חלקיות
- 106378 - תורת המידה

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 ללימודי מוסמכים.

לימודים לתואר דוקטור

הסטודנט חייב לצבור בין 10 ל-12 נקודות במקצועות לימוד, ברמה נאותה, שייקבעו בתיאום עם המנחה. כמו כן עליו ללמוד מקצוע אחד בכל שנת השתלמות.

מלגות

הפקולטה מציעה מגוון של מלגות למשתלמים בהתאם להישגיהם האקדמיים.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 04-8294281
אתר האינטרנט של הפקולטה למתמטיקה
www.math.technion.ac.il

הפקולטה לפיסיקה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אברון יוסף

פרופסורים

אברון יוסף
אוירבך אסא
אורי עמוס
אקרמן אריק
בראון ארז
גרונאו מיכאל
גרשוני דוד
דר ארנון
ליפסון סטיב
מן עדי
משה משה
סוקר נועם
סיון אורי
עילם גד
פולטורק אמיל
פישמן שמואל
קורן גד
ריס אילן
שגב מרדכי
שפירא בוריס

פרופסורים חבריים

בכר אהוד
בלוק בוריס
גרוסמן יובל
חנני עמיחי
טרם שלומית
לאור ארי
לוי דב
נסר עדי
פקטה דן
קרן עמית
קרסיק יעקב
רוזן יורם
רזניקוב מיכאל
שדמי יעל

מרצים בכירים

ברגמן אורן
כפרי יריב
כהן אורן
סטיינהאור ג'ף
קניגל עמית
קרן כנרת

חבר מחקר בכיר

גיואן יוחנה אדלר

פרופסורים אמריטי

אופנהיים אורי
אלטמן קלמן
אקשטיין יעקב
ארנפרוינד איתן

בן-אריה יעקב
בן גיגי לוסין
בסרמן רוברט
גולדברג יעקב
גנוסר יאן
דדו שלמה
וייל ראול
זק יהושע
טנהאוזר דוד
כהן אלישע
פישר ברטינה
פלשטיינר יהושע
קופר צ'רלס
קליש רפאל
רבזון מיכאל
רגב עודד
רוזנר ברוך
רון עמירם
שביב גיורא
שכטר חנן

תאור היחידה

הפקולטה לפיסיקה הוקמה באופן רשמי כ"מדור לפיסיקה" ב-1951, והמחזור הראשון החל את לימודיו בפיסיקה כמקצוע נפרד ב-1952, בבנייני הטכניון בהדר. ב-1956 סיימו 7 בוגרים את המחזור הראשון וזכו בתואר "מוסמך" למדעים בפיסיקה. לקראת פתיחת הלימודים לתואר בפיסיקה הטכניון גייס מדענים ידועי שם וביניהם את אחד משותפיו למחקר של אלברט איינשטיין, פרופ' נתן רוזן, שלימים הפך להיות דמות מרכזית בפיתוח הטכניון.

תואר הדוקטור הראשון בפיסיקה בטכניון הוענק ב-1956 לאהרון הירש שעלה לישראל מספר שנים קודם לכן.

עם התפתחות הטכניון התפתחה במהירות גם הפקולטה לפיסיקה. ב-1957 נבנה המבנה הראשון ששרת את הפקולטה

לפיסיקה בקרית הטכניון בנוה שאנן. למבנה זה נוספו במשך השנים אגפים למעבדות ומשרדים ואולמות הרצאה גדולים להוראה של כלל הסטודנטים בטכניון. עם גידול הפקולטה, הועברו חלק ממעבדות המחקר לבניין המכון למצב מוצק שהוקם ב-1975 ביוזמת חברי סגל מהפקולטה. ב-1992 הוקם המכון לפיסיקה עיונית, המאפשר לחברי הסגל והחוקרים מגע עם מדענים מהשורה הראשונה בעולם. ב-2004 נחנך בנין חדש הכולל מעבדות ומשרדים נוספים כדי לענות על האתגרים העומדים בפני הפקולטה במאה העשרים ואחת.

מאז הקמתה ועד היום העניקה הפקולטה תארים ליותר מ-2055 בוגרים מהם כ-363 תארי M.Sc. וכ-215 תארי דוקטור. רבים מבוגרי הטכניון תופסים עמדות בכירות באקדמיה ובתעשייה המתקדמות בארץ ובעולם. כיום לומדים בטכניון למעלה מ-630 סטודנטים לתואר ראשון בפיסיקה, כ-101 לתואר M.Sc. וכ-51 לתואר Ph.D. בפיסיקה.

מסלולי הלימוד ושטחי המחקר מפורטים בפרקים המתארים את לימודי ההסמכה והמוסמכים.

הסגל הבכיר של הפקולטה לפיסיקה מונה כ-42 חברי סגל החוקרים בנושאים עדכניים ומגוונים בתחומי הפיסיקה העיונית והניסויית.

תחומי המחקר בפקולטה כוללים:

- פיסיקה של מצב מוצק
- פיסיקה של חלקיקים יסודיים ותורת המיתרים
- אסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
- תורת היחסות
- תורת הקוונטים, אופטיקה קוונטית
- אופטיקה ולייזרים
- אופטו-אלקטרוניקה
- פיסיקה של מערכות מרובות חלקיקים
- כאוס
- מגנטיות
- פיסיקה של טמפרטורות נמוכות
- מוליכים למחצה - מבנים קוונטיים ומזוסקופיה
- פולימרים
- פיסיקת הפלסמה
- פיסיקת השטח
- מוליכות-על
- פיסיקה מתמטית
- ביו-פיסיקה
- פיסיקה אטומית

בהנדסת חומרים. התנאים ללימוד לתואר כפול זה והמקצועות הנדרשים מפורטים בקטלוג זה במסגרת הנדסת חומרים.

תואר כפול בפיסיקה והנדסת חשמל ותכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים

רבות מהתעשיות עתירות הידע מקבלות לשורותיהן בברכה בוגרי טכניון בעלי השכלה מדעית מעמיקה ורחבה בפיסיקה המשולבת בידע מדעי-טכנולוגי בתחומי האלקטרוניקה, המחשבים והתקשורת, הנרכש במסגרת הלימודים בפקולטה להנדסת חשמל.

התוכנית היא ארבע-שנתית ומיועדת לסטודנטים מצטיינים במיוחד. התוכנית מובילה לתואר ראשון בפיסיקה (תלת-שנתי) ולתואר בהנדסת חשמל. התוכנית מיועדת גם לעתודאים מצטיינים במסגרת תוכנית "פסגות".

תואר כפול במדעי המחשב ובפיסיקה

תכנית לימודים ארבע-שנתית המקנה שני תארים תלת-שנתיים (B.Sc. בפיסיקה + B.Sc. במדעי המחשב) בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב. המסלול מיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן בפיסיקה, 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.

תואר נוסף

לסטודנטים בפיסיקה קיימת אפשרות של לימוד משולב לקבלת תואר ראשון נוסף בהנדסת חשמל, בהנדסת מכונות, בכימיה, במדעי המחשב או במתמטיקה.

השילוב הראשון מתאים לסטודנטים המעוניינים ביישומים של מצב מוצק ובאלקטרואופטיקה. השילוב השני מתאים לסטודנטים המעוניינים במערכות מכניות ובמתקני כוח וחום. השילוב השלישי מתאים לסטודנטים המעוניינים בשטחי מחקר הכוללים נושאים מפיסיקה וכימיה (כגון תכונות אלקטרוניות של פולימרים). השילוב הרביעי מאפשר לסטודנט לצרף לידיעותיו בפיסיקה התמחות ביישומי מחשב. השילוב החמישי מתאים לסטודנטים המעוניינים להשתלב בפיסיקה תיאורטית מתמטית בעיקר. התנאים ללימוד לתואר נוסף והמקצועות המומלצים מפורטים בהמשך.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

הפקולטה לפיסיקה מציעה תוכנית לימודים תלת-שנתית, שבסיומה יקבל הסטודנט את התואר "בוגר למדעים בפיסיקה". תוכנית זו מקנה לסטודנט את יסודות הפיסיקה, בתחומים העיוניים והניסויים, כך שבסיום לימודי ההסמכה, הוא יוכל לעבוד במחקר ופיתוח בתעשיות הטכנולוגיות המתקדמות או במכוני מחקר, או להמשיך בלימודים מתקדמים לקראת תארים גבוהים.

במשך שלושת הסמסטרים הראשונים קיים דגש על לימוד יסודות הפיסיקה 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 שבפיסיקה המודרנית: תורת הקוונטים, מכניקה סטטיסטית, פיסיקה של מצב מוצק וחלקיקים יסודיים ומקצועות נוספים לבחירה. הסטודנט יכול לבחור בין מקצועות הבחירה כדי להכין עצמו להתמחות בתחומי המחקר של כ-45 חברי הסגל בפקולטה: פיסיקה אטומית ומולקולרית, פיסיקה של חלקיקים יסודיים, אסטרופיסיקה, פיסיקה סטטיסטית, מערכות רבות חלקיקים, על מוליכות, פיסיקה של טמפרטורות נמוכות, אופטיקה קוונטית ולייזרים, פיסיקת הפלסמה, פיסיקה של מערכות מזוסקופיות, אופטואלקטרוניקה, פיסיקה של מצב מוצק, פיסיקה מתמטית ופיסיקה עיונית כללית. כמו-כן על ידי בחירת מקצועות הניתנים על ידי פקולטות הנדסיות, ויכול הסטודנט לכוון התמחותו במדעי החומרים ומיקרואלקטרוניקה.

במשך כל שנות הלימודים משתתף הסטודנט במעבדות בפיסיקה. מטרת ההשתתפות במעבדות היא ללמוד שיטות מדידה ודרכי עבודה מעבדתית מדויקת לשם חקירה ניסויית של תופעות פיסיקליות. בשתי השנים הראשונות, המעבדה ניתנת במקביל למקצועות היסוד בפיסיקה. בשנה השלישית לומד הסטודנט טכניקות עבודה מתקדמות.

מאחר שהפיסיקה הנה מקצוע לימוד יסודי לכל ענפי ההנדסה, נותנת הפקולטה לפיסיקה את שירותיה ליחידות ההנדסיות השונות של הטכניון. מקצועות הפיסיקה הנלמדים בשתי השנים הראשונות בכל היחידות ניתנים על ידי סגל הפקולטה לפיסיקה.

תואר משולב במתמטיקה-פיסיקה

קיימת אפשרות של לימוד לקבלת תואר משולב במתמטיקה – פיסיקה. מסלול זה נמצא באחריות משותפת של הפקולטות למתמטיקה ולפיסיקה ובמסגרת זו ייהנה הסטודנט מהמיטב שבשני העולמות. המועמדים ירשמו לאחת משתי הפקולטות וישתייכו מבחינה ארגונית לפקולטה אליה יתקבלו. תוכנית הלימודים היא תלת-שנתית ובסיומה יקבל הסטודנט את התואר "בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה".

מגמת התמחות באופטיקה שימושית

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 בפיסיקה ובהנדסה. המגמה מיועדת לסטודנטים המתעדים 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 בפיסיקה".

פיסיקה והנדסת חומרים

קיימת גם תוכנית של לימוד משולב לתואר ראשון כפול בפיסיקה ובהנדסת חומרים. מאחר שלהנדסת חומרים אין בשלב זה תוכנית עצמאית לתואר ראשון, תוכנית זו מהווה דרך לקבלת תואר ראשון בהנדסת חומרים. התוכנית כוללת כמעט את כל מקצועות החובה לתואר תלת-שנתי בפיסיקה ומקצועות נוספים

תוכנית לימודים תלת-שנתית לקראת התואר "בוגר למדעים בפיסיקה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 119.5 נקודות לפי הפרוט
הבא:

מקצועות חובה
מקצועות בחירה (14 נק') מפיסיקה לפחות,
עד 7 נק' מפקולטות אחרות)
מקצועות בחירה חופשית

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	לסטודנטים המתחילים בחורף:
-	-	6	3.0	פיסיקה של מצב מוצק 114217
2	1	-	2.5	מעבדה לפיסיקה 5 ת 114250
2	-	2	2.5	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה 116130
-	-	2	2.5	כימיה 2 מפ' 124106
11.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	לסטודנטים המתחילים באביב:
-	-	6	3.0	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים 114214
3	1	-	4.0	מעבדה לפיסיקה 5 ת 114250
-	-	1	4.0	תורה אלקטרומגנטית 114245
10.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
3	1	-	3.5	לסטודנטים המתחילים בחורף:
-	-	6	3.0	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים 114214
-	-	6	3.0	מעבדה לפיסיקה 6 ת 114251
-	-	-	3.0	או פרויקט ת 114252
6.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
3	1	-	3.5	לסטודנטים המתחילים באביב:
-	-	6	3.0	פיסיקה של מצב מוצק 114217
-	-	6	3.0	מעבדה לפיסיקה 6 ת 114251
-	-	-	3.0	או פרויקט ת 114252
2	1	-	2.5	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה 116130
2	-	2	2.5	כימיה 2 מפ' 124106
11.5				

מקצועות בחירה מפיסיקה

על הסטודנט לקחת לפחות 14 נק' מרשימה זו:

ה'	ת'	מ'	נק'	מתאים לסמס'
3	1	-	3.5	4 יסודות התקני מוליכים למחצה 044127
2	1	-	3.0	5 אלקטרואופטיקה 1 044339
2	1	-	2.5	3 טורי פוריה והתמרות אינטגרליות 104214
2	1	-	2.5	2 אלגברה מודרנית ח' #104134
3	1	-	3.5	4 אופטיקה 114210
2	-	-	1.0	5 דו"ח סגל מחקר סתיו 114226
2	-	-	1.0	5 דו"ח סגל מחקר אביב 114227
2	1	2	3.5	3 אלקט' ומכשור בפיסיקה ניסויית \$114253
-	-	8	4.5	5 מעבדה לפיסיקה 5 114027
-	-	8	4.5	6 מעבדה לפיסיקה 6 114028
-	-	-	4.5	6 פרויקט 114229
2	1	-	2.5	5 תכנון מערכות אופטיות 114017
2	-	-	2.0	4 מרחבי זמן וחורים שחורים 114102
-	-	6	3.0	6 מעבדה במדידות אופטיות 114208
-	-	4	2.0	6 מעבדה בעיבוד אופטי 114209
2	1	-	2.5	6 פיסיקה של האינפרא-אדום 116001
3	1	-	3.5	6 פיסיקה של לייזרים 116003
2	1	-	2.5	4 שיטות סטטיסטיות ונומוריות בפיסיקה 2 116105
2	1	-	2.5	6 מכניקה אנליטית מתקדמת 116025
2	1	-	2.5	6 תורת השדות הקלאסית 116026
-	-	-	2.0	6 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-חורף 2 116028
-	-	-	2.0	6 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-אביב 2 116030
2	1	-	2.5	6 חומרים דיאלקטריים 116055
2	-	-	2.0	5 פיסיקה של האטמוספירה 116110
3	-	-	3.0	6 מגנטיות-חומרים והתקנים 116150
3	1	-	3.5	5 מכניקת הרצף וגלים 116027
3	-	-	3.0	6 מצב מוצק 2 116140
3	-	-	3.0	6 מבוא לביופיסיקה 116029
2	1	-	2.5	6 תורת האינפורמציה הקוונטית 116031

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	5.5	104012 חדו"א 1 ת'
4	2	-	5.0	104016 אלגברה 1 מ'
3	1	-	3.5	114071 פיסיקה 1 מ'
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב C
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
19.00				

ניקוד					סמסטר 2
תכנית תכנית					
ה'	ת'	מ'	א'	ב'	
4	2	-	5.0	5.0	104014 חדו"א 2 ת'
2	1	-	2.5	2.5	104135 משוואות דיפ. רגילות ת'
4	2	-	5.0	5.0	114075 פיסיקה 2 ממ'
-	-	3	1.5	-	*114020 מעבדה לפיסיקה 1מ'
-	-	6	-	3.5	114018 מעבדה לפיסיקה 1מפ'
4	-	-	3.0	3.0	324012 אנגלית טכנית
2	2	-	3.0	-	**125001 כימיה כללית
19.00 20.0					

* ניתן לקחת 114020 + 114019 או 114018 + 114021.
** ניתן לקחת 125011 במקום 125001 (חצי הנק' הנוספת תהיה לזכות בחירה פקולטתית).

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
2	1	-	2.5	104220 משוואות דיפ. חלקיות ת
2	1	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות
-	-	3	1.5	*114021 מעבדה לפיסיקה 2 מ'
-	-	6	-	114019 מעבדה לפיסיקה 2 מפ'
4	2	-	5.0	115203 פיסיקה קוונטית 1
3	1	-	4.0	114101 מכניקה אנליטית
2	2	-	3.0	**125001 כימיה כללית
17.5	18.5			

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
-	-	3	2.0	* לסטודנטים המתחילים באביב-הקורס 114245
-	-	3	2.0	ניתן בסמסטר 5.
4	1	-	5.0	114025 מעבדה לפיסיקה 4 מח'
3	1	-	4.0	115204 פיסיקה קוונטית 2
3	1	-	4.0	*114245 תורה אלקטרומגנטית
3	1	-	4.0	115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
16.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	מתאים לסמס'
4	2	-	5.0	4
3	-	-	3.0	4
2	-	-	2.0	2
2	-	-	2.0	3
2	3	-	3.0	2
3	2	-	4.0	3
2	1	1	3.0	3
2	1	-	3.0	4
2	2	-	3.0	3
2	1	-	2.5	4

*אפשר לקחת במקום נושאים בבילוגיה מודרנית 134127, 2 נק'

תואר ראשון נוסף בהנדסת חשמל

סטודנטים מצטיינים, לאחר צבירה של 80 נקודות לפחות, בממוצע 84 לפחות, רשאים ללמוד תואר נוסף בהנדסת חשמל לאחר שיתקבלו על ידי הפקולטה להנדסת חשמל. בכל מקרה חייב הסטודנט למלא את דרישות המינימום הטכניות והפקולטיות.

דרישות ההשלמה כדלהלן:

נק'	מתאים לסמס'
4.0	תורת המעגלים החשמליים 044105
4.0	אותות ומערכות 044130
3.0	מערכות ספרתיות 234145 / 044145
4.0	מעגלים אלקטרוניים לינאריים 044142
3.0	מעבדה בהנדסת חשמל 1 044160
2.5	מעבדה בהנדסת חשמל 2 044162
3.0	מעבדה בהנדסת חשמל 3 044164
4.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים 044147
4.0	פרויקט א' 044167
4.0	פרויקט ב' 044169
2.5	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות 104214
3.5	יסודות התקני מוליכים למחצה 044127
3.5	מבוא להסתברות ח' 104034
45.0	

בנוסף לנ"ל יש להשלים עוד לפחות 9 מקצועות בחירה פקולטיים, הכוללים 2 קבוצות התמחות. מקצועות אלה יכללו לפחות 3 מקצועות ליבה ולא יכללו מקצועות של הפקולטה לפיסיקה.

תואר ראשון נוסף בהנדסת מכונות

סטודנטים מצטיינים דיקן, לאחר צבירה של 72 נקודות לפחות, יוכלו ללמוד תואר נוסף בהנדסת מכונות לאחר שיתקבלו על ידי הפקולטה להנדסת מכונות וימלאו אחר הדרישות הבאות:

א. השלמת המקצועות הבאים:

נק'	מתאים לסמס'
3.5	תהליכי יצור 034030
3.0	אנליזה נומרית (או 234107) 034033
2.0	מבוא לשרטוט הנדסי 034036
2.0	שרטוט הנדסי ממוחשב 034037
4.0	תרמודינמיקה 1 034035
4.0	תורת הזרימה 034013
2.5	מעבר חום 034014
3.0	תכן מכני 1 034015
2.5	פרויקט תכן לייצור 034371
4.0	מערכות לינאריות (או 044130) 034032
3.0	מבוא לבקרה ואוטומציה 034020
3.5	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה (או 114103) 094480
2.5	מבוא למכטרוניקה 034022
2.5	הנע חשמלי 034034
3.5	מבוא להנדסת חומרים מ' 314533
4.0	מכניקת מוצקים 1 034028
5.0	דינמיקה 034010
4.0	מכניקת מוצקים 2 034029
58.5	

ב. לימוד מקצוע תכן שנתי + פרויקט שנתי.

ג. השלמת הדרישות למקצועות בחירה פקולטיים.

ה'	ת'	מ'	נק'	מתאים לסמס'
2	1	-	2.5	6
3	1	-	3.5	5
2	-	-	2.0	6
3	1	-	3.5	6
3	1	-	3.5	5
2	1	-	2.5	6
2	1	-	2.5	5
2	1	-	2.5	6
3	1	-	3.5	6
3	1	-	3.5	6
3	-	-	3.0	6
3	1	-	3.5	5
3	1	-	3.5	5
3	-	-	3.0	5
2	1	-	3.0	6
2	1	-	3.0	6
2	1	-	3.0	6
3	-	-	3.0	6
3	-	-	3.0	5
3	-	-	3.0	5
2	-	-	2.5	6
-	-	-	5	4
2	-	-	2.0	4
3	1	-	3.5	5

* קורס חובה בלימודי תואר שני.

** ניתן לבחור בקורס זה במקום הקורס כימיה 2 מפ'.

*** ניתן לבחור בקורס זה במקום הקורס כימיה 2 מפ' רק לסטודנטים שלמדו כימיה כללית + מעבדה - 125011.

לא לבחירה לסטודנטים במסלול הנדסת מחשבים מחשמל.

\$ לא לבחירה לסטודנטים במסלול פיסיקה - חשמל.

הערה: כל קורס חובה בלימודי מוסמכים בפיסיקה הינו מומלץ בלימודי הסמכה.

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

035142	טכנולוגיה האנרגיה
035198	אופטיקה לינארית וישומים 1
036055	אופטיקה לינארית וישומים 2
036019	מערכות אופטיות 2
044105	תורת המעגלים החשמליים
046249	מערכות אלקטרו-אופטיות
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרו-אופטיים לגילוי
046851	לייזרים של מוליכים למחצה
046332	מערכות ראייה ושמיעה
044130	אותות ומערכות
044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
044145	מערכות ספרתיות
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1
044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2
044164	מעבדה בהנדסת חשמל 3
044167	פרויקט א'
044231	התקנים אלקטרוניים 1
044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים
094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים 3
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים 3
094591	מבוא לכלכלה
104192	מבוא למתמטיקה שימושית
106400	משוואות אינטגרליות

תוכנית לימודים תלת-שנתית לתואר משולב במתמטיקה-פיסיקה התואר המוענק:

"בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה"

מסלול זה הוא באחריות משותפת של הפקולטות למתמטיקה ופיסיקה. המועמדים ירשמו לאחת משתי הפקולטות וישתייכו מבחינה ארגונית לפקולטה אליה יתקבלו.

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

92.5 נק'	מקצועות חובה
23.5 נק'	מקצועות בחירה
8 נק'	מקצועות בחירה חופשית

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	5.5	104195 חשבון אינפיניטסימלי 1
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'
3	1	-	3.5	114071 פיסיקה 1מ'
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב C
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
19.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	3	-	5.0	104281 חשבון אינפיניטסימלי 2
2	1	-	2.5	104172 מבוא לחבורות
2.5	1	-	3.0	104171 אלגברה לינארית ב
4	2	-	5.0	114075 פיסיקה 2ממ'
-	-	3	1.5	114020 מעבדה לפיסיקה 1מ
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
21.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	104282 חשבון אינפיניטסימלי 3
3	1	-	3.5	104285 משוואות דיפ. רגילות א'
2	1	-	2.5	104279 מבוא לחוגים ושוות
-	-	3	1.5	114021 מעבדה לפיסיקה 2מ'
3	1	-	4.0	114101 מכניקה אנליטית
4	2	-	5.0	115203 פיסיקה קוונטית 1
20.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	3.5	104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
3	1	-	3.5	104122 תורת הפונקציות 1
3	1	-	3.5	104030 מבוא למשוואות דיפ. חלקיות
4	1	-	5.0	115204 פיסיקה קוונטית 2
3	1	-	4.0	114245 תורה אלקטרומגנטית
19.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	לסטודנטים המתחילים באביב:
3	1	-	3.5	104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
3	1	-	3.5	104122 תורת הפונקציות 1
3	1	-	4.0	115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית
4	1	-	5.0	115204 פיסיקה קוונטית 2
16.0				

תואר ראשון נוסף בכימיה

לסטודנטים מהפקולטה לפיסיקה ניתנת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב פיסיקה – כימיה, על מנת לקבל תואר ראשון (תלת שנותי) בנוסף לכימיה. על הסטודנט ללמוד לפי תכנית השלמה בכימיה ולצבור סך כולל של 60 נק' לפי רשימה אשר תורכב לכל סטודנט.

תואר ראשון נוסף במדעי המחשב

סטודנטים מצטיינים בפיסיקה, לאחר צבירה של 72 נקודות לפחות, יהיו רשאים ללמוד לתואר נוסף במדעי המחשב, לאחר שיתקבלו על ידי הפקולטה למדעי המחשב וישלימו את המקצועות דלהלן:

נק'	
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב
234118	ארגון ותכנות המחשב
234122	מבוא לתכנות מערכות
234145	מערכות ספרתיות
234262	תכן לוגי
234218	מבני נתונים 1
234247	אלגוריתמים 1
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
234107	אנליזה נומרית 1
234120	מערכות הפעלה
236353	אוטומטים ושפות פורמליות
236343	תורת החישוביות
236360	תורת הקומפילציה
42.0	

יש לקחת את הקורס "מבוא למדעי המחשב" 234111.
בנוסף, יש להשלים לפחות עוד 8 נקודות בחירה פקולטית.

תואר ראשון נוסף במתמטיקה

סטודנטים מצטיינים בפיסיקה, לאחר צבירה של 72 נקודות לפחות, יוכלו לקבל תואר נוסף (תלת-שנתי) במתמטיקה. לשם כך ישלימו את המקצועות דלהלן:

104279	מבוא לחוגים ושוות
104280	מודלים, חוגים וחבורות
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
104165	פונקציות ממשיות
104222	תורת ההסתברות
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית
104274	תורת השדות

ועוד 14 נקודות מתוך מקצועות החובה והבחירה בתוכניות למתמטיקה עיונית או מתמטיקה שימושית.

אפשר לצבור חלק מנקודות הבחירה גם ע"י לימוד:

104135	משוואות רגילות א'	104029	במקום משוואות רגילות ת
104220	מבוא למשוואות חלקיות	104030	במקום משוואות חלקיות ת
104215	תורת הפונקציות 1	104122	במקום פונקציות מרוכבות

תואר ראשון נוסף בהנדסת חומרים

ראה תכנית לימודים משולבת לתואר ראשון כפול בהנדסת חומרים ובפיסיקה בפרק "הפקולטה להנדסת חומרים".

תוכנית לימודים ארבע-שנתית במגמת התמחות באופטיקה שימושית לקראת התואר "מוסמך למדעים בפיסיקה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.5 נקודות לפי הפרוט
הבא:

111.5 נק'	מקצועות חובה
35 נק'	מקצועות בחירה (14 נק' מפיסיקה לפחות, 7 נק' נוספות מרשימה ייחודית או מפיסיקה, עד 14 נק' מפקולטות אחרות, מרשימה ייחודית או מפיסיקה.
10 נק'	מקצועות בחירה חופשית

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטרים 1, 2, 3 לפי תוכנית הלימודים התלת-שנתית

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
-	-	3	2.0	לסטודנטים המתחילים בחורף:
4	1	-	5.0	מעבדה לפיסיקה 4מח' 114025
3	1	-	4.0	פיסיקה קוונטית 2 115204
3	1	-	4.0	תורה אלקטרומגנטית 114245
3	1	-	4.0	פיסיקה סטטיסטית ותרמית 115211
3	1	-	3.5	אופטיקה 114210
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
19.5				

לסטודנטים המתחילים באביב:

-	-	3	2.0	מעבדה לפיסיקה 4מח' 114025
4	1	-	5.0	פיסיקה קוונטית 2 115204
3	1	-	4.0	פיסיקה סטטיסטית ותרמית 115211
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
12.0				

סמסטר 5

לסטודנטים המתחילים בחורף:

3	1	-	3.5	פיסיקה של מצב מוצק 114217
-	-	8	4.5	מעבדה לפיסיקה 5 114027
2	1	-	2.5	תכנון מערכות אופטיות 114017
2	1	-	2.5	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה 116130
3	1	-	3.5	פיסיקה של ליזרים* 116003
16.5				

לסטודנטים המתחילים באביב:

3	1	-	3.5	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים 114214
-	-	8	4.5	מעבדה לפיסיקה 5 114027
3	1	-	4.0	תורה אלקטרומגנטית 114245
3	1	-	3.5	אופטיקה 114210
15.5				

סמסטר 6

לסטודנטים המתחילים בחורף:

3	1	-	3.5	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים 114214
-	-	8	4.5	מעבדה לפיסיקה 6 114028
-	-	-	4.5	או פרויקט 114229
8.0				

לסטודנטים המתחילים באביב:

3	1	-	3.5	פיסיקה של מצב מוצק 114217
-	-	8	4.5	מעבדה לפיסיקה 6 114028
-	-	-	4.5	או פרויקט 114229
3	1	-	3.5	פיסיקה של ליזרים* 116003
2	1	-	2.5	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה 116130
2	1	-	2.5	תכנון מערכות אופטיות 114017
16.5				

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	4.0
-	-	3	2.0
3	1	-	3.5
9.5			

סמסטר 5

לסטודנטים המתחילים בחורף:

115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית
114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'
114217	פיסיקה של מצב מוצק

לסטודנטים המתחילים באביב:

114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'
114245	תורה אלקטרומגנטית
104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות

סמסטר 6

לסטודנטים המתחילים בחורף:

114250	מעבדה לפיסיקה 5
114252	או פרויקט ת'
3.0	

לסטודנטים המתחילים באביב:

114217	פיסיקה של מצב מוצק
114250	מעבדה לפיסיקה 5
114252	או פרויקט ת'
6.5	

מקצועות בחירה: (23.5 נק')

על הסטודנט לקחת לפחות 5.5 נק' מהרשימה הבאה:

104165	פונקציות ממשיות
104222	תורת ההסתברות
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית
104177	גאומטריה דיפרנציאלית
104290	תורת הקבוצות
104192	מבוא למתמטיקה שימושית
104283	אנליזה נומרית 1
104274	תורת השדות
104286	קומבינטוריקה
104144	טופולוגיה
104280	מודלים, חוגים וחבורות

וכן עליו לקחת לפחות 7.0 נק' מהרשימה הבאה:

114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
114210	אופטיקה
117007	תורת הקוונטים 3
117018	פיסיקה של מוליכים למחצה
117019	מכניקה סטטיסטית 2
117020	מבוא ליחסות כללית
117014	אלקטרודינמיקה

את מקצועות הבחירה האחרים אפשר לבחור גם מתוך רשימה א של מקצועות הבחירה במתמטיקה ומרשימת מקצועות הבחירה בפיסיקה ומהמקצועות הבאים:

125011	כימיה כללית + מע'
125001	כימיה כללית
124106	כימיה 2 מפ'

נק'	סמסטר 3
2.5	104220 משוואות דיפ. חלק' ת
2.5	104215 פונקציות מרוכבות
5.0	115203 פיסיקה קוונטית 1
1.0	114030 מעבדה לפיסיקה 2מח'
4.0	114101 מכניקה אנליטית
4.0	044105 תורת המעגלים החשמליים
2.5	104214 טורי פורייה
21.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטרים 7, 8
2	1	-	2.5	035194 תכן אופטו-מכני
2	1	-	3.0	046342 מבוא בתקשורת לסיבים אופטיים
-	-	6	3.0	114208 מעבדה במדידות אופטיות
2	-	2	2.5	124106 כימיה 2 מפ'
11.0				
* חובה 116003 או 044339				

רשימה ייחודית

(רשימה זו לא מחליפה 14 נקודות בחירה מפיסיקה)

נק'	סמסטר 4
3.5	104034 מבוא להסתברות ח'
5.0	115204 פיסיקה קוונטית 2
3.5	044127 יסודות התקני מל"מ
4.0	044130 אותות ומערכות
4.0	**114245 תורה אלקטרומגנטית
3.5	*044140 או : שדות אלקטרומגנטיים
20.0/19.5	

מס' קורס	שם הקורס	נק'
035198	אופטיקה ליניארית ויישומים 1	2.5
036055	אופטיקה ליניארית ויישומים 2	2.5
035187	מערכות אופטיות 1	2.5
036019	מערכות אופטיות 2	2.5
034373	פרויקט בהנדסה אופטית 1	2
034374	פרויקט בהנדסה אופטית 2	2
035195	תכן לייזרים ומערכות לייזר	2.5
044148	גלים ומערכות מפולגות	3
046249	מערכות אלקטרו-אופטיות	3
046250	אלקטרואופטיקה 2	3
046773	התקני מל"מ אלקטרואופטיים לגלוי	3
046851	לייזרים של מוליכים למחצה	3
049034	IMAGING SYSTEMS FOR COMPUTER VISION	2

* חצי הנק' הנוספת תילקח ממקצועות הבחירה הפקולטיים.
 ** לסטודנטים המתחילים באביב – הקורס 114245 ניתן בסמסטר 5.

נק'	סמסטר 5
3.5	114217 פיסיקה של מצב מוצק
2.0	114025 מעבדה לפיסיקה 4מח'
2.5	116130 מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
4.0	044142 מעגלים אלק' לינאריים
4.0	044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
4.0	115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית
20.0	

נק'	סמסטר 6
3.5	114214 פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
2.0	114025 מעבדה לפיסיקה 4מח'
4.0	044142 מעגלים אלק' לינאריים
4.0	044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
4.0	115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית
4.0	114245 תורה אלקטרומגנטית
3.5	*044140 או : שדות אלקטרומגנטיים
21.5/21.0	

* חצי הנק' הנוספת תילקח ממקצועות הבחירה הפקולטיים.

נק'	סמסטר 6
3.5	114214 פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
3.0	044160 מעבדה בהנדסת חשמל 1
3.0	114250 מעבדה לפיסיקה 5 ת'
3.0	114252 או : פרויקט ת'
9.5	

נק'	סמסטר 2
3.5	114217 פיסיקה של מצב מוצק
2.5	116130 מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
3.0	044160 מעבדה בהנדסת חשמל 1
3.0	114250 מעבדה לפיסיקה 5 ת'
3.0	114252 או : פרויקט ת'
12	

תוכנית לימודים משולבת לקראת תואר בוגר למדעים בפיסיקה (תלת-שנתית) ותואר מוסמך למדעים בהנדסת חשמל

על מנת להשלים את הדרישות לקבלת התארים על הסטודנט לצבור 178 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה:	127-127.5 נק'
מקצועות בחירה:	8.0-11.0 בפיסיקה + 29.5-32.5
בחשמל	40.5 נק'
(בתנאי שלא יהיו פחות מ- 26.5 נק')	
מהמקצועות מקבוצות 04..., 23...	
מקצועות בחירה חופשית:	10 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

נק'	סמסטר 1
0.0	044102 בטיחות במעבדות חשמל
5.0	104012 חדו"א 1 ת'
5.0	104016 אלגברה 1 מ'
3.5	114071 פיסיקה 1מ'
3.0	044145 מערכות ספרתיות (או 234145)
4.0	234117 מבוא למדעי המחשב ח'
1.0	394800 חינוך גופני
22	

נק'	סמסטר 2
5.0	104014 חדו"א 2 ת'
2.5	104135 משוואות דיפ. רג' . ת
5.0	114075 פיסיקה 2 ממ'
1.5	114020 מעבדה לפיסיקה 1מ'
3.0	125001 כימיה כללית
3.0	324012 אנגלית טכנית
1.0	394800 חינוך גופני
21.0	

ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, פ' - פרויקט, נק' - נקודות מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים:

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 1:
4	2	-	-	5.5	104012 חדו"א 1
4	2	-	-	5.0	104167 אלגברה א'
2	2	2	-	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ'
					234145
2	1	-	-	3.0	או מערכות ספרתיות
					044145
3	1	-	-	3.5	114071 פיסיקה 1 מ'
					21.0

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 2:
4	2	-	-	5.0	104014 חדו"א 2 ת'
2	1	-	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח'
2	1	1	-	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	2	-	-	3.0	234122 מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	-	3.0	234141 קומבינטוריקה למ"מ
-	-	3	-	1.5	114020 מעבדה לפיסיקה 1 מ'
4	-	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
					21.0

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 3:
3	2	-	-	4.0	094412 הסתברות מ'
2	1	-	-	2.5	104135 משוואות דיפרנציאליות רגילות ת
4	2	-	-	5.0	114075 פיסיקה 2 מ'
2	1	1	-	3.0	234218 מבני נתונים 1
2	1	-	-	3.0	234262 תכן לוגי
3	2	-	-	4.0	234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ
-	2	-	-	1.0	394901 חינוך גופני
					22.5

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4:
2	1	-	-	2.5	104220 משוואות דיפ. חלקיות ת
2	1	-	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות
-	-	3	-	1.5	114021 מעבדה לפיסיקה 2 מ'
4	2	-	-	5.0	115203 פיסיקה קוונטית 1
3	1	-	-	4.0	114101 מכניקה אנליטית
2	2	-	-	3.0	125001 כימיה כללית
-	2	-	-	1.0	394901 חינוך גופני
					19.5

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5:
-	-	3	-	2.0	114025 מעבדה לפיסיקה 4 מ'
4	1	-	-	5.0	115204 פיסיקה קוונטית 2
3	1	-	-	4.0	115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית
2	1	-	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
					14.0

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 6:
3	2	-	-	4.0	234107 אנליזה נומרית 1
2	2	3	6	4.0	234120 מערכות הפעלה
2	1	2	-	3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות
3	1	-	-	4.0	114245 תורה אלקטרומגנטית
					15.0

סמסטר 7	נק'
044162 מעבדה בהנדסת חשמל 2	2.5
044164 מעבדה בהנדסת חשמל 3	3.0
044167 פרויקט א' חשמל	4.0
	9.5

סמסטר 8	נק'
044169 פרויקט ב' חשמל	4.0

במסגרת מקצועות הבחירה בחשמל ישלים הסטודנט לפחות שתי קבוצות התמחות וילמד 3 מקצועות ליבה. מקצועות אלה נדרשים להיות זרים (לכלול לפחות 9 מקצועות שונים). מקצועות בחירה מפיסיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות יחשבו בחשמל או בפיסיקה, לפי בחירת הסטודנט.

הערות: הסטודנטים המתקבלים יעמדו בדרישות הקבלה כפי שסוכמו ע"י שתי הפקולטות.

תוכנית לימודים לתואר כפול במדעי המחשב ובפיסיקה

(בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב)

הפקולטות לפיסיקה ולמדעי המחשב מציעות מסלול המקנה שני תארים תלת-שנתיים והמיועד לסטודנטים בעלי סכם גבוה במיוחד. המסלול נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד ב-4 שנים.

הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התארים "בוגר למדעים בפיסיקה" (B. Sc.) ו"בוגר למדעים במדעי המחשב" (B. Sc.).

קבלת סטודנטים

1. התוכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים 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 (פיסיקה או מדעי המחשב).
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 לקבלת התארים, יש לצבור 158.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	נק'
מקצועות בחירה *	24.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0 נק'

* הסטודנט יבחר לפחות 10** נקודות מפיסיקה ו-8 נקודות ממדעי המחשב. 8 נק' הבחירה ממדעי המחשב יכללו לפחות פרויקט אחד. באישור היועץ, ניתן לקחת עד 6 נקודות בחירה מתוך "רשימה ב' " של מדעי המחשב, או מתוך "רשימת מקצועות בחירה מפקולטות אחרות" של פיסיקה, ובמקרים חריגים אף קורסים שאינם ברשימות אלו.

**** ניתן לבחור גם את הקורס מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה 116130.**

לימודי מוסמכים

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

חוות דעת חיובית של ועדת לימודי מוסמכים, תואר ראשון בפיסיקה וממוצע מצטבר של 83 ומעלה.

דרישות הלימוד

בוגרי תואר ראשון תלת-שנתי בפיסיקה יחויבו ב-30 נקודות לימוד. 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 ללימודי מוסמכים.

לימודים לתואר דוקטור

מועמדים שיתקבלו ללימודים לקראת תואר דוקטור חייבים ב-8 נקודות לימוד, במציאת מנחה ובבחירת מועמדות על נושא המחקר.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 04-8293533

אתר האינטרנט של הפקולטה לפיסיקה:

<http://physics.technion.ac.il/>

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
2	1	-	3.0
-	-	6	3.0
-	-	6	3.0
9.5			

סמסטר 7:

114217	פיסיקה של מצב מוצק
236343	תורת החישוביות
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת'
114252	או: פרויקט ת'

סמסטר 8:

114214	פיסיקה של גרעינים וחלקי יסודיים
--------	---------------------------------

הנדסאים בעלי תעודת הנדסאי מצטיין זכאים לפטורים כדלהלן:

הנדסאי חשמל, אלקטרוניקה ומכשור ובקרה

114019	מעבדה לפיסיקה 2 מפ'
234112	מבוא למחשב C
044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1
044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2
044145	מערכות ספרתיות
114253	אלקטרוניקה ומכשור
לפי מקצועות שלמד עד מקס.	
23.5	

הנדסאי מכונות

234112	מבוא למחשב C
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'1
014104	תורת החוזק 1
לפי מקצועות שלמד עד מקס.	

17.5

הנדסאי הנדסה אזרחית

234112	מבוא למחשב C
014103	מבוא למכניקה הנדסית
014104	תורת החוזק 1
לפי מקצועות שלמד עד מקס.	
18.0	

הערה: יש להסדיר את הפטורים עד תחילת הסמסטר השלישי ללימודים.

הפקולטה לכימיה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
מנחם כפתורי

פרופסורים

איוון מוריס
אפולוג יצחק
באזוב טימור
גרוס זאב
הופמן אלון
כפתורי מנחם
ליפשיץ אפרת
מוסייב נמרוד
מרק אילן
קולודני אליעזר
קינן אהוד
שכטר ישראל
שפיזר שמאי

פרופסורים חברים

אדיר נעם
איל יהודה
אישן יואב
מניב צופר
פסקין אורי

קוונצל גבריאל
שטנגר אמנון
שמידט אשר

מרצים בכירים

אמיתי זהר
בלנק אהרון
גנדלמן מרק

פרופסורים אמריטי

אריאל מגדה
דורי צבי
הלוי אמיתי
הרבשטיין פרנק ח.
ירניצקי חיים
כתריאל יעקב
לבנטל אלי
לוינשטיין אהרון
מנדלבאום אשר
ניקיטין יבגני
עורף יצחק
פאונץ ראובן
קאיס מיכאל
קימל שמואל
רובין מרדכי
רון ארזה

לימודי הסמכה

הפקולטה לכימיה מקיימת הוראה ומחקר בכל שטחי הכימיה: בכימיה אי-אורגנית ואנליטית, בכימיה אורגנית ובי-אורגנית ובכימיה פיסיקלית ניסויית ותאורטית. חברי הסגל הבכיר בפקולטה עוסקים בתחומי מחקר רבים: סינתזה ומנגנוני תגובה בכימיה אורגנית ואי-אורגנית, כימיה אורגנו-מתכתית, חומרי טבע, סטריאוכימיה, פוטוכימיה, כימיה ביו-אורגנית, כימיה תרופתית, חומרים אנטי סרטניים, קטליזה באמצעות נוגדנים, סינתזה אנזימטית, תרכובות הטרופיקליות, כימיה של תרכובות סיליקון, שיטות אלקטרואנליטיות חדישות, קריסטלוגרפיה בקרני X, קביעת מבנה של מקרומולקולות ביולוגיות, כימיה וספקטרוסקופיה של המצב המוצק, תיאוריה של מעברי פאזות, קינטיקה כימית ודינמיקה מולקולרית, כימיה קוונטית, כימיה חישובית, הדמיה מולקולרית, מצבי רזוננס, כימיה וספקטרוסקופיה של משטחים ושכבות דקות, ספקטרוסקופיה מולקולרית, תהודה מגנטית גרעינית בנזל ובמוצק, תהודה פאראמגנטית אלקטרונית, אופטיקה לינארית, פוטופיסיקה וספקטרוסקופית לייזרים, אופטיקה קוונטית ואלקטרואופטיקה מולקולרית.

הפקולטה לכימיה מעניקה שלושה תארי בוגר במסלולי לימוד תלת-שנתיים: בכימיה, בביוכימיה מולקולרית ובמדעי הסביבה וכן תואר כפול בכימיה יחד עם תואר בהנדסת חומרים, בתוכנית המשולבת כימיה/הנדסת חומרים.

תואר ראשון בכימיה

הכימיה עוסקת ביצירת מולקולות וחומרים חדשים ובהבנת המבנה והפעילות של חומרים קיימים. הכימיה הינה התחום המרכזי בכל מדעי הטבע והיא האחראית להתפתחות הטכנולוגית

האדירה במאה העשרים. כמעט כל נושא במדע המודרני מבוסס על המבנה המולקולרי של החומר ועל יחסי גומלין בין מולקולות. לכן הכימיה עוסקת במגוון עצום של תחומים מדעיים, כולל פיתוח ותרופות והבנת פעילותן, ביולוגיה מולקולרית, הגנום האנושי והנדסה גנטית, חומרים חדשים, התקנים אופטו-אלקטרוניים, גבישים נזליים ואפילו חקר החלל. אלו הן דוגמאות בודדות ומייצגות לנושאים בתחומי המחקר בכימיה, אשר תורמים באופן משמעותי לרמת החיים הגבוהה בתקופתנו ולכך שתוחלת החיים ואיכות החיים שלנו עלו באופן דרמטי במאה השנים האחרונות...

הלימודים לתואר "בוגר למדעים בכימיה" מקנים בסיס איתן במקצוע הכימיה ובהבנת מקומו במדע ובתעשייה המודרנית.

שני הסמסטרים הראשונים ללימודים מקנים בסיס מוצק במקצועות המתמטיקה, פיסיקה, מחשבים וכן ביסודות הכימיה. בסמסטרים הבאים יש הרחבה של לימוד הכימיה בתחומים השונים: אי אורגנית, אנליטית, אורגנית, פיסיקלית ותאורטית. בשני הסמסטרים האחרונים ניתנת לסטודנט האפשרות לבחור מקצועות בתחום התעניינותו. במהלך הלימודים מתנסה הסטודנט מעבדה בסיסית ומתקדמות וכן ניתנת האפשרות להשתתף ולהשתלב בתוכניות המחקר של קבוצות המחקר בפולטה.

תואר ראשון בביוכימיה מולקולרית (בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה)

בשנים האחרונות אנו עדים להתקדמות אדירה במחקר ובתעשייה 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 התארים 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. במסגרת תוכנית זו יקבל הבוגר שני תארים: "בוגר למדעים בכימיה" (B.Sc.) ו"מוסמך למדעים בהנדסת חומרים" (B.Sc.). רכישת שני התארים תארך בדרך כלל ארבע וחצי שנים.

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 הנדסת חומרים וקורסים בכימיה. הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים.

ברובד העליון של תוכנית הלימודים הסטודנט מתמחה באחד מהתחומים הראשיים הבאים: 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 לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בכימיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	94.5 נק'
מקצועות בחירה מומלצים	21.5 נק'
מקצועות בחירה חופשיים	8.0 נק'

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'
104003 חדו"א 1*	4	2	-	5.0
104006 אלגברה לינארית	3	2	-	4.0
114077 פיסיקה 1**	4	2	-	2.5
134127 נושאים בביוכימיה מודרנית	2	-	-	2.0
124115 יסודות הכימיה א'	1.5	1	6 ⁽¹⁾	2.5
324329 פילוסופיה של המדע 1 ⁽²⁾	2	-	-	2.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
סה"כ ניקוד (חובה)	14.5	9	6	17.0

הערות:

- (1) המעבדה תתקיים שלוש פעמים בסמסטר
(2) בחירה פקולטית מומלצת

* אפשר לקחת את הקורס חדו"א 1 מ' (104010).

** הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעתי תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 1 (114051) או בקורס פיסיקה 1 מ' (114071).

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104004 חדו"א 2*	4	2	-	5.0
104131 משוואות דיפר. רגילות ח' **	2	1	-	2.5
114052 פיסיקה 2*	3	1	-	3.5
124116 יסודות הכימיה ב'	1.5	1	6 ⁽¹⁾	2.5
124414 קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
124220 כימיה אנליטית 1 מ'	2.5	1	-	3.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
סה"כ	15.0	9	6	20.0

(1) המעבדה תתקיים שלוש פעמים בסמסטר.

* אפשר לקחת את הקורס חדו"א 2 מ' (104011) ופיסיקה 2 מ' (114075). הפרש הנקודות יחשב במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.

** מומלץ לבחור בנוסף את הקורס משוואות דיפר. חלקיות ח' (104218) במסגרת ניקוד מקצועות בחירה מומלצים.

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
124408 תורת הקוונטים	3	1	-	3.5
ויישומיה בכימיה*				
124415 תרמודינמיקה כימית	3	2	-	4.0
124708 כימיה אורגנית 1 מ'	4	2	-	5.0
124416 אלקטרומגנטיות וחומר	2	1	-	2.5
124212 מע' כימיה אנליטית 1 מ'	-	-	5	2.0
114082 מעבדה פיסיקה 2	-	-	3	1.5
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
סה"כ	16	6	8	21.5

* ניתן ללמוד במקום קורס זה את הקורס המורחב 124400 בהיקף של 5.0 נק'.
1.5 הנק' הנוספות על חשבון בחירה פקולטית

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.

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 תאריך בדרך כלל ארבע שנים.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכנוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

סמסטר 4

נק'	ה'	ת'	מ'	נק'
124213	כימיה אנליטית 2 מורחב	1	1	1.5
124417	ספקטרוסקופיה מולקולרית	3	1	3.5
124413	תרמודינמיקה סטטיסטית	2	1	2.5
124610	מע' כימיה פיסיקלית 1	-	8	3.0
124711	כימיה אורגנית 2כ'	3	2	4.0
124911	מע' כימיה אורגנית 1	-	8	3.0
234112	שפת C (או מבוא למחשב)	2	2	4.0
	סה"כ	11	7	21.5

סמסטר 5

124214	מע' כימיה אנליטית 2	-	-	6	2.0
124703	מבנה ופעילות כימיה אורגנית	2	1	-	2.5
124910	מעבדה אורגנית-פיסיקלית *	-	-	7	2.5
124300	כימיה ביו-אי אורגנית	4	2	-	5.0
134064	יסודות הביוכימיה	2	1	-	2.5
	והאנזימולוגיה				
	סה"כ	8	4	13	14.5

* או המעבדה בכימיה אורגנית 2 (124902) או המעבדה בכימיה פיסיקלית 2 (124605).

סמסטר 6

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה

יש לבחור מקצועות בהיקף של 21.5 נק'. מתוכם לפחות מקצוע אחד בכימיה מתקדמת או מצב מוצק מורחב וכן מעבדה מתקדמת אחת בכימיה.

מקצועות בחירה מומלצים בכימיה

סטודנט יכול לבחור כל קורס מרשימת מקצועות הבחירה בלימודי הסמכה ומוסמכים בפקולטה לכימיה, בתנאי שהוא עומד בדרישות הקדם של המקצוע.
כמו כן אפשר לבחור קורסי בחירה מפקולטות אחרות בכפוף לאישור ועדת ההוראה - כימיה.

נק'	ה'	ת'	מ'	נק'
324329	פילוסופיה של המדע 1 (2)			2.0
124902	מעבדה בכימיה אורגנית 2 (2)			2.5
124605	מעבדה בכימיה פיסיקלית 2 (2)			2.5
124201	יסודות הסימטריה			2.5
124353	עבודה במעבדת מחקר(1)			4.0
126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת			3.0
126300	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת			1.5
126302	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי			2.0
126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת			1.5
126700	כימיה אורגנית מתקדמת			3.0
126701	כימיה אורגנית מתקדמת 2			
126703	כימיה אורגנית מתקדמת 3			
126901	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת			3.0
127107	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים			2.0
127108	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר			2.0
127110	שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית			2.0
127205	מבנה גבישי ומולקולרי			2.0
127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים			2.0
127403	כימיה פיסיקלית של השטח			3.0
127406	תהודה מגנטית גרעינית			2.0
127408	פוטוכימיה פיסיקלית			2.0
127418	כימיה של מוליכים למחצה			2.0
127421	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית			3.0
127423	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה			3.0
127424	שיטות ויישומים בתהודה מגנטית גרעינית			3.0
127425	מאה גישות לפתרון משוואת שרדינגר			3.0

127427	מצב מוצק מורחב			3.5
127428	מבוא למצב מוצק			2.5
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית			3.0
127432	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים			2.0
127710	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית			2.0
127716	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית			2.0
127717	מבוא לכימיה מדיצינלית			2.0
127724	מבוא לכימיה של פולימרים			2.0
127727	כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית			2.0
127728	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית			2.0
127729	סינתזה סטראוסלקטיבית			2.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות			2.5
127731	כימיה וביוכימיה של פחמימות			2.0
127732	אנליזה רטרו-סינתטית			2.0
127203	פרקים בכימיה אנליטית מודרנית			2.0
127708	כימיה אורגנית פיסיקלית			2.0
127712	פוטוכימיה אורגנית			2.0
127725	כימיה סופראמולקולרית			2.0
127415	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית וישומן			3.0
127411	כימיה קוונטית 2			3.0
127412	כימיה קוונטית 3			3.0
127735	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית			2.0

- (1) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות ומוצע מצטבר של 84 לפחות.
- (2) לא ניתן לבחור מעבדה זו בנוסף למעבדה באורגנית פיזיקלית (124910).

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

054130	מבוא להנדסה כימית			3.5
054350	פולימרים 1			2.5
054351	פולימרים 2			2.5
064115	עקרונות בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1			4.0
064322	כימיה של מזון			2.5
064522	מבוא לביוטכנולוגיה			2.0
094480	סטטיסטיקה למהנדסים			3.5
104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות			2.5
104215	פונקציות מרוכבות			2.5
104218	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'			2.5
134019	ביוכימיה של חלבונים			2.5
134028	ביוכימיה של מטבוליזם הביניים			2.5
314003	מבוא למכניקת המוצקים			2.5
314011	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים			4.0
276424	פרקים בפרמקולוגיה			2.0
127717	כימיה מדיצינלית			2.0

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביוכימיה מולקולרית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

99.0 נק'	מקצועות יסוד וחובה
17.0 נק'	מקצועות בחירה מומלצים
8.0 נק'	מקצועות בחירה חופשיים
124.0 נק'	סה"כ

ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, ע"ב - עבודות בית, נק' - נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 5

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	5	2.0
2	1	-	2.5
2	2	2	4.0
4	3	7	8.5

סמסטר 6

134117	פיזיולוגיה של בעלי חיים	3	1	-	3.5
134119	בקרת הבטוי הגנטי	2	1	-	2.5
134120	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	-	5	2.0
	סה"כ	6	2	5	8.0

מקצועות בחירה

על הסטודנט לבחור 17.0 נק' מתוך שתי הרשימות הבאות. מהן 5.5 נק' מרשימה א' ו- 5.5 נק' מרשימה ב' כאשר לפחות שני מקצועות מכל רשימה הם מהמסומנים ב-*. את שאר הנקודות ניתן לבחור מכל אחת מהרשימות

רשימה א' : מקצועות בחירה מהפקולטה לביולוגיה

014968	אקולוגיה למהנדסים	2.5	נק'
016327	פרוק ביולוגי של מזהמים אורגניים	2.0	
064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2.0	
066327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	2.0	
066518	ביוטכנולוגיה שימושית	2.0	
066524	ביוטכנולוגיה של פטרידים	2.0	
126304	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה	2.0	
134039	וירולוגיה מולקולרית	2.0	
134049	פרויקט מחקר בביולוגיה (2)	4.0	
134055	אנדוקרינולוגיה	2.0	
134069	ביולוגיה התפתחותית *	2.5	
134088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה (3)	2.0	
134118	פיזיולוגיה של הצמח	4.0	
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה *	3.0	
134122	מעבדה בהנדסה גנטית	2.0	
136014	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת	2.0	
136016	פרקים נבחרים בנוירוביולוגיה	2.0	
136021	מחזור התא	2.0	
136066	אבולוציה כללית ומולקולרית	3.0	
136067	ביולוגיה מולקולרית וביוטכנולוגיה של צמחים	3.0	
136083	הנדסה גנטית	2.5	
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3.0	
136090	עקרונות המבנה וההכרה של דנ"א או	2.0	
136093	מקרומוולקולות לביואינפורמטיקה	2.0	
234525	מבוא לביואינפורמטיקה	2.5	
276413	אימונולוגיה בסיסית	4.0	
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2.0	
277006	מבוא למערכות חשה	3.0	
336401	ביו-חומרים	2.0	
336528	שחרור מבוקר של תרופות	2.0	
324329	פילוסופיה של המדע 1	2.0	

סמסטר 1

ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
3	2	-	4.0
1.5	1	6	2.5
3	-	-	3.0
2	-	-	2.0
4	2	-	2.5
-	2	-	1.0
15.5	9	6	18.0

(1) המעבדה תתקיים שלוש פעמים בסמסטר
(2) בחירה פקולטת מומלצת
הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעת תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 1 (114051) או בקורס פיסיקה 1מ' (114071).

סמסטר 2

ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
1.5	1	6 ⁽¹⁾	2.5
2	1	-	2.5
4	2	-	5.0
2	1	-	2.5
4	-	-	3.0
17.5	7	6	20.5

(1) המעבדה תתקיים שלוש פעמים בסמסטר

סמסטר 3

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	2	-	4.0
2	1	-	2.5
3	-	-	3.0
-	-	3	1.0
3	1	-	3.5
1	5	-	2.0
18	6	8	23.0

סמסטר 4

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	8	3.0
2.5	1	-	3.0
-	-	8	3.0
3	1	-	3.5
4	-	-	4.0
-	2	-	1.0
3	-	2	3.5
12.5	4	18	21.0

רשימה ב' : מקצועות בחירה מהפקולטה לכימיה

הערות:

- (1) המעבדה כוללת חומר מן החי. בקשות חריגות תישקלנה.
 (2) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות.
 (3) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
 (4) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות.
 (5) לסטודנט המתכוון להמשיך בלימודי מוסמכים בתחומי הכימיה האורגנית/פיסיקלית/אנליטית מומלץ לבחור קורס מעבדה 2 מתאים. בחירת 124910 אינה מאפשרת בחירת הקורסים הבאים: 124902, 124605
 (6) המקצוע מופיע כמקצוע חובה בתכנית הלימודים לתואר בכימיה.
 (7) ניתן לבחור במקום 124305 את הקורס 124300 בהיקף של 5 נק' מהן 2.5 תחשבנה כבחירה פקולטית*.

נק'	
2.0	פילוסופיה של המדע 1 *324329
3.5	ספקטרוסקופיה מולקולרית (6) *124417
1.5	כימיה אנליטית 2 מורחב (6) *124213
2.5	כימיה אי אורגנית (7) או *124305
5.0	כימיה ביו-אי אורגנית (6) 124300
2.5	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות 127730
2.5	אלקטרומגנטיות וחומר 124416
2.5	יסודות הסימטריה 124201
4.0	עבודה במעבדת מחקר (4) 124353
2.5	תרמודינמיקה סטטיסטית (6) 124413
4.0	מישוואות דיפרנציאליות (6) 124213
2.0	נושאים נבחרים בביולוגיה מבנית 128716
2.0	מקרומוולקולות לביואינפורמטיקה 136093
2.0	מע. כ. אנליטית 2 מי' (5) 124214
2.5	מע. כ. פיסיקלית 2 (5) 124605
2.5	מע. כ. אורגנית 2 (5) 124902
2.5	מעבדה אורגנית-פיסיקלית (5) 124910
3.0	כימיה אי אורגנית מתקדמת 126200
1.5	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת 126300
2.0	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי 126302
2.0	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה 126304
1.5	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת 126600
3.0	כימיה אורגנית מתקדמת או 126700
	כימיה אורגנית מתקדמת 2 או 126701
	כימיה אורגנית מתקדמת 3 126703
3.0	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת 126901
2.0	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים 127107
2.0	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר 127108
2.0	שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית 127110
2.0	מבנה גבישי ומולקולרי 127205
2.0	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים 127206
3.0	כימיה פיסיקלית של השטח 127403
2.0	תהודה מגנטית גרעינית 127406
2.0	פוטוכימיה פיסיקלית 127408
2.0	כימיה של מוליכים למחצה 127418
3.0	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית 127421
3.0	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה 127423
3.0	שיטות ויישומית בתהודה מגנטית גרעינית 127424
3.0	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר 127425
3.5	מצב מוצק מורחב 127427
2.5	מבוא למצב מוצק 127428
3.0	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית 127430
2.0	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים 127432
2.0	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית 127710
2.0	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית 127716
2.0	מבוא לכימיה מדיצינלית 127717
2.0	מבוא לכימיה של פולימרים 127724
2.0	כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית 127727
2.0	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית 127728
2.0	סינתזה סטראוסלקטיבית 127729
2.0	כימיה וביוכימיה של פחמימות 127731
2.0	פוטוכימיה אורגנית 127712
2.0	כימיה סופראמולקולרית 127725
2.0	כימיה אורגנית פיזיקלית 127708
2.0	פרקים בכימיה אנליטית מודרנית 127203
3.0	שיטות חישוביות בכימיה קוונטית וישומן 127415
3.0	כימיה קוונטית 2 127411
3.0	כימיה קוונטית 3 127412
2.0	אנליזה רטרו-סינתטית 127732
2.0	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית 127735
2.0	מבנה ותפקוד של מקרומוולקולות לביואינפורמטיקה 136093
2.5	משוואות דיפר. רגילות ח' 104131
2.5	משוואות דיפר. חלקיות ח' 104218

תוכנית לימודים משולבת לתואר ראשון כפול בהנדסת חומרים ובכימיה

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	139.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	30.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
	179.5 נק'

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
אלגברה לינארית מ' 1 (1)	3	2	-	4.0
חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
פיסיקה 1 (2)	2	1	-	2.5
יסודות הכימיה א'	1.5	1	3	2.5
מבוא למחשב שפת C	2	2	2	4.0
אנגלית טכנית	2	2	-	3.0
	14.5	10	5	21.0

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	2.5
פיסיקה 2	3	1	-	3.5
מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
יסודות כימיה ב'	1.5	1	6	2.5
קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
מבנה ותכונות חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
	15.5	8	9	21.5

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	2	1	-	2.5
כימיה אורגנית מ'	4	2	-	5.0
כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
נושאים בביוכימיה מודרנית	2	-	-	2.0
מעבדה בחומרים הנדסיים ח'	-	-	4	1.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
	14	8	4	19.5

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
כימיה אנליטית מ'	2.5	1	-	3.0
תרמודינמיקה סטטיסטית	2	1	-	2.5
כימיה אורגנית 2	3	2	-	4.0
מעבדה כימיה אורגנית מ'	-	-	8	3.0
תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
דיפוזיה במוצקים	2	1	-	2.5
חינוך גופני	-	2	-	2.0
	12.5	9	8	20

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
מעבדה כימיה אנליטית 1 מורחב	-	-	6	2.0
אלקטרוכימיה וחומר	2	1	-	2.5
מצב מוצק מורחב	3	1	-	3.5
מבוא למכניקת המוצקים	2	1	-	2.5
תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	2	1	-	2.5
מעבר תנע, חום ומסה להנדסת חומרים	3	2	-	4.0
קינטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
	14	7	6	19.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
כימיה אנליטית 2 מורחב	1	1	-	1.5
ספקטרוסקופיה מולקולרית	3	1	-	3.5
אפיון מבנה והרכב חומרים	3	2	-	4.0
חומרים קרמיים ופרקטוריים	2	1	-	2.5
תכונות ושימושים של חומרים פלסטיים	2	1	-	2.5
התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
	16	8	-	20.0

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
כימיה אי אורגנית (3)	2	1	-	2.5
מעבדה כימיה פיסיקלית 2	-	-	6	2.5
קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח'	-	-	4	2.0
	4	2	10	9.5

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'
מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב	-	-	6	2.0
מעבדת חומרים מתקדמת 2 ח'	-	-	4	2.0
	-	-	10	4.0

סמסטר 9	ה'	ת'	מ'	נק'
פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
	-	-	8	4.0

(1) מומלץ לקחת את הקורס 104016 "אלגברה מ' 1" (5 נקודות).

הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית.

(2) מומלץ לקחת את הקורס 114071 "פיסיקה מ' 1" (3.5 נקודות).

הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית.

לחסי סיורג בפיסיקה יינתן הקורס "פיסיקה מ' 1" (114077).

(3) מומלץ לקחת את הקורס 124300 "כימיה ב' אי אורגנית" (5.0 נקודות).

הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית בכימיה.

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

על הסטודנט לבחור 12 נקודות לפחות מרשימה זו.

נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	2	1	-	2.5
נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
עבוד חומרים בעזרת קרן לייזר	2	1	-	2.5
תהליכי עיבוד ויצור חומרים	2	1	-	2.5
תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
התקני מוליכים למחצה בהנדסת חומרים	2	1	-	2.5
תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	2.5
חומרים בהנדסה ביו-רפואית	2	-	-	2.0
מטלורגית אבקות	2	1	-	2.5
עיצוב פלסטי של חומרים	2	1	-	2.5
פרויקט מתקדם בחומרים 2	-	-	6	3.0
אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
חומרים אלקטרוניים קרמיים	2	1	-	2.5
חומרי מבנה קרמיים	2	1	-	2.5
תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	2	-	-	2.0
פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	-	6	3.0
חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	2	1	-	2.5
מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
תופעות אופטיות בחומרים	2	1	-	2.5
מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
כשל הנדסי ושיטות אנוש	2	-	-	2.0
חומרים אופטיים	2	1	-	2.5
ניתוח כשלונות ומניעתם	2	-	-	2.0
חומרים לטמפרטורות גבוהות	2	-	-	2.0
הנדסת חומרים מרוכבים	2	-	-	2.0
מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

על הסטודנט לבחור לפחות 6.5 מרשימה זו.

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
-	2	-	1.0
3	1	-	3.5
1	4	-	3.5
2	1	-	3.0
-	6	-	2.5
2	-	-	2.0
2	1	-	2.5
3	1	-	2.5
2	1	-	2.5

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים	2	-	-	1.0
--------	-----------------------------------	---	---	---	-----

(*) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נק' לפחות ומוצע מצטבר של 84 לפחות.

תואר ראשון נוסף (BSc)**בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון**

הסטודנטים אשר בוחרים ללמוד לפי התוכנית המשולבת כימיה - הנדסת מזון חייבים השלמה בהיקף של 72.0 נקודות. 9 נקודות מתוך מקצועות ההשלמה בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון ייחשבו כמקצועות בחירה פקולטיים בכימיה.

על הסטודנט לעמוד בתנאי הטכניון ללימודים לתואר נוסף. ההחלטה תתקבל על סמך הישגיו הלימודיים.

דרישות השלמה - מקצועות החובה

נק'	מבוא לביוטכנולוגיה	064522
2.0	מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית	064523
2.5	כימיה של מזון	064322
3.0	מבוא למיקרוביולוגיה	064419
3.0	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	064413
1.5	תרמודינמיקה בהנדסת מזון	064106
4.0	מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים	064238
3.5	מע' בהנדסת תהליכים וחומרים ביולוגיים	064239
2.5	עקרונות הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1	064115
4.0	עקרונות הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 2	064117
3.0	עקרונות הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 3	064118
3.0	מיקרוביולוגיה של מזון	064405
4.0	תזונה	064403
3.0	ביוטכנולוגיה מולקולרית	064507
3.5	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	064509
3.5	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	094480
2.5	ביוכימיה של חלבונים	134019
3.5	מסלולים מטבוליים	134113
3.0	ביולוגיה 1	134058
58.5	סה"כ	

* סטודנט שילמד מקצוע זה יהיה פטור מחובת לימוד המקצוע יסודות הביוכימיה והאנזימולוגיה (134042).

מקצועות בחירה

נק'	אחת מתוכניות הלימודים המומלצות בהנדסה או בביוטכנולוגיה	סה"כ
13.5		
72.0		

תואר ראשון נוסף בפיסיקה

המעוניינים בתואר ראשון נוסף בפיסיקה מתבקשים לפנות למרכז לימודי ההסמכה בפקולטה לפיסיקה.

ה'	ת'	מ'	נק'
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0

316240	יסודות הקריסטלוגרפיה
316424	התמצקות וטכנולוגיית היציקה
317531	יישומי מחשב בהנדסת חומרים

מקצועות בחירה (כימיה)

על הסטודנט לבחור 12 נקודות לפחות מרשימה זו.

324329	פילוסופיה של המדע 1	2	-	-	2.0
124201	יסודות הסימטריה	2	1	-	2.5
124300	כימיה ביו אי אורגנית	3	2	-	5.0
124353	עבודה במעבדת מחקר (*)	-	-	9	4.0
124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	2	1	-	2.5
124902	מעבדה כימיה אורגנית 2	-	-	6	2.5
124910	מעבדה אורגנית פיסיקלית	-	-	6	2.5
126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת	3	-	-	3.0
126300	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת	-	-	3	1.5
126302	מעבדה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	-	-	4	2.0
126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	-	-	3	1.5
126700	כימיה אורגנית מתקדמת	3	-	-	3.0
126701	או כימיה אורגנית מתקדמת 2				
126703	או כימיה אורגנית מתקדמת 3				
126901	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	-	-	8	3.0
126902	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת 2	-	-	6	2.5
127107	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	2	-	-	2.0
127108	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	2	-	-	2.0
127110	שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית	2	-	-	2.0
127203	פרקים בכימיה אנליטית מודרנית	2	-	-	2.0
127205	מבנה גבישי ומולקולרי	2	-	-	2.0
127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	2	-	-	2.0
127403	כימיה פיסיקלית של השטח	3	-	-	3.0
127404	תורת החבורות	2	-	-	2.0
127406	תהודה מגנטית גרעינית	2	-	-	2.0
127408	פוטוכימיה פיזיקלית	2	-	-	2.0
127411	כימיה קוונטית 2	3	-	-	3.0
127412	כימיה קוונטית 3	3	-	-	3.0
127415	שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן	2	2	-	3.0
127418	כימיה של מוליכים למחצה	2	-	-	2.0
127421	שיטות ניסיוניות ומתקדמות בפיסיקה כימית	3	-	-	3.0
127423	תורת פיזור קוונטים ושימושיה בכימיה	3	-	-	3.0
127424	שיטות וישומים מתקדמים בתהודה מגנטית גרעינית	3	-	-	0.
127425	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר	2	2	-	3.0
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	3	-	-	3.0
127432	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	2	-	-	2.0
127708	כימיה אורגנית פיסיקלית	2	-	-	2.0
127710	אורביטלים מולקולרים בכימיה אורגנית	2	-	-	2.0
127712	פוטוכימיה אורגנית	2	-	-	2.0
127716	חידושים בכימיה אורגנית סינטטית	2	-	-	2.0
127717	מבוא לכימיה מדיצינלית	2	-	-	2.0
127724	מבוא לכימיה של פולימרים	2	-	-	2.0
127725	כימיה סופראמולקולרית	2	-	-	2.0
127727	כימיה אורגנומתכתית בסינטזה אורגנית	2	-	-	2.0
127728	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית	2	-	-	2.0
127729	סינתזה סטראוסלקטיבית	2	-	-	2.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	2.5
127731	כימיה וביוכימיה של פחמימות	2	-	-	2.0
127732	אנליזה רטרו-סינתטית	2	-	-	2.0
127735	נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	2	-	-	2.0

בבחינת מועמדות על נושא מחקר, כנדרש בתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים. כמו כן יוכלו להשתלם בפקולטה בוגרי פקולטות מדעיות אחרות ופקולטות הנדסיות, אשר לכל אחד מהם תיקבע תכנית לימודים אישית.

מלגות

למשתלמים לתואר מגיסטר או דוקטורט תוענקה מלגות על פי הישגיהם האקדמיים לפני ההשתלמות ובמהלכה. למצטיינים שבמשתלמים תוענקה מלגות מוגדלות ע"ש שוליד.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 04-8293950, 04-8293725.

מידע על תחומי המחקר של חברי הסגל ועל מלגות שוליד ניתן למצוא באתר האינטרנט של הפקולטה:

<http://schulich.technion.ac.il>



לימודי מוסמכים

הפקולטה לכימיה ע"ש שוליד מקיימת הוראה ומחקר בכימיה אורגנית וביו-אורגנית, בכימיה אי-אורגנית ואנליטית, ובכימיה פיסיקלית ניסויית ותיאורטית.

הפקולטה מונה 30 חברי סגל בכיר, העוסקים בתחומי מחקר רבים, ביניהם:

סינתזה ומנגנוני תגובה בכימיה אורגנית ואי-אורגנית, כימיה אורגנו-מתכתית, כימיה קואורדינטיבית, חומרי טבע, סטריאו-כימיה, פוטוכימיה, כימיה ביו-אורגנית, כימיה תרופתית, חומרים אנטי סרטניים, סינתזה אנזימטית, קטליזה באמצעות נוגדנים, פיתוח שיטות ומכשור בכימיה אנליטית סביבתית בהדגשת שיטות גילוי מרחוק בזמן אמיתי, ספקטרומטרית מסות, קריסטלוגרפיה בקרני X, קביעת מבנים של מקרו-מולקולות ביולוגיות, כימיה וספקטרוסקופיה של המצב המוצק, תיאוריה של מעברי פאזות, קינטיקה כימית ודינמיקה מולקולרית, כימיה קוונטית, כימיה חישובית והדמיה מולקולרית, מצבי רזוננס, סימטריות דינמיות, כימיה וספקטרוסקופיה של משטחים ושכבות דקות, אלומות מולקולריות, פיזור מולקולות ויונים ממשטחים, גידול שכבות יהלום, ספקטרוסקופיה מולקולרית, תהודה מגנטית גרעינית בנזל ובמוצק, תהודה פאראמגנטית אלקטרונית, אופטיקה לא-ליניארית, פוטופיסיקה וספקטרוסקופית לייזרים, אופטיקה קוונטית, אלקטרו-אופטיקה מולקולרית, ננו-כימיה, ננו-חלקיקים וננו-אלקטרוניקה באמצעות מולקולות ביולוגיות.

סטודנטים המשתלמים לתארים מגיסטר ודוקטור בוחרים את נושא מחקרם מתוך שטחים אלה בהסכמת חבר הסגל הנוגע בדבר ובהנחייתו.

המועמדים מתבקשים למצוא מנחה מבין חברי הסגל לפני קבלתם ללימודים. (בדבר פרטים נא לפנות למזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה).

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

הקבלה לתואר מגיסטר מותנית בממוצע מצטבר של 80 לפחות.

דרישות הלימוד

המשתלמים ילמדו קורסים מתקדמים בהיקף של 30 נקודות, 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 אחרים. כמו כן יוכלו לבחור במקצועות הניתנים על ידי יחידות אחרות בטכניון, באישור המנחה.

סטודנטים מצטיינים יוכלו לעבור במהלך השתלמותם למסלול ישיר לדוקטורט.

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

לתואר דוקטור יתקבלו מועמדים בעלי ציון 85 לפחות בתואר מגיסטר.

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 לימודי מוסמכים הפקולטית). עליהם להשתתף בסמינרים ולעמוד

הפקולטה לביוֹלוֹגְיָה

תוכנית הלימודים הינה תלת-שנתית ומובילה לקראת התואר "בוגר למדעים בביוכימיה מולקולרית".

מדעי המעבדה הרפואית

(בשיתוף עם הפקולטה לרפואה)

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה:

רפואה מעבדתית הינה תחום מומחיות המשלב בין מדעי החיים ומדעי הרפואה. הלימודים בתוכנית זו נועדו להכשיר תלמידים ברמה אקדמית לעבודה במעבדות רפואיות. מטרתה של המעבדות הרפואית האקדמית לשפר את היכולת של המעבדות הרפואיות, לסייע לאבחון רפואי מהיר ומדויק יותר וכמו כן, ליישם ידע שנצבר במחקרים לפיתוח כלים מתקדמים בתחום זה. הבוגרים ירכשו ידע באבחון רפואי מסייע שיאפשר להם להשתלב בעבודה במעבדות רפואיות, בהן קיים צורך רב בעובדים בעלי השכלה אקדמית מתאימה. בקרוב יחוקק חוק המסדיר את הרישוי לעובדי מעבדות רפואיות בישראל. לבוגרי המסלול יהיה יתרון בקבלת הרישוי.

המסלול לתואר במדעי המחשב עם

התמקדות בביואינפורמטיקה

(בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב)

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.). תכנית הלימודים לתואר זה מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של מדעי המחשב וכן ידע בסיסי בביוֹלוֹגְיָה מולקולרית ותאית בהתמקדות בביוֹלוֹגְיָה חישובית וכלי תוכנה ומערכות ביואינפורמטיקה. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביואינפורמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים המשלבים הבנה במדעי החיים ובמדעי המחשב. התכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים שהתקבלו דרך הפקולטה למדעי המחשב, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביוֹלוֹגְיָה ולפקולטה למדעי המחשב.

המסלול לתואר 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 ובביוֹלוֹגְיָה 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". הרישום של הסטודנטים יעשה דרך הפקולטה להנדסה כימית, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביוֹלוֹגְיָה ולפקולטה להנדסה כימית.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת

הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף בהוראת הביוֹלוֹגְיָה במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה

רייטר יורם

פרופסורים

אסרף יהודה

קסל דן

רייטר יורם

שוסטר גד

פרופסורים חבריים

אדמון אריה

איתן גרא

ארד זאב

בז'יה עודד

גליקמן מיכאל

גפשטיין שמעון

הורביץ בנימין

זילברשטיין דן

פודבילביץ בנימין

קסיר יונה

רון דינה

מרצים בכירים

הראל אמנון

הרן טלי

לב זאב

לינדל דבי

מנדל-גוטפרינד יעל

ערבה יואב

קון יהונתן

רשף רם

פרופסורים אמריטי

בן-ישי רות

גרשון דוד

ורבורג מיכאל

ליפשיץ אליעזר

מנור חיים

לימודי הסמכה

תואר ראשון בביוֹלוֹגְיָה

הלימודים בפקולטה מדגישים את לימודי הביוֹלוֹגְיָה המולקולרית המהווה בסיס לתעשייה הביוטכנולוגית המודרנית. תוכנית הלימודים לסטודנטים להסמכה מכילה לימודי יסוד במתמטיקה, פיסיקה, סטטיסטיקה, מדעי המחשב, כימיה וכן קורסים בביוכימיה, ביוֹלוֹגְיָה מולקולרית, גנטיקה, ביוֹלוֹגְיָה של התא, ביוֹלוֹגְיָה התפתחותית והנדסה גנטית, המהווים את יסוד הביוֹלוֹגְיָה המולקולרית המודרנית. בנוסף מקבל התלמיד רקע בביוֹלוֹגְיָה של בעלי חיים, פיסיולוגיה, ביופיסיקה, מיקרוביוֹלוֹגְיָה, אימונולוגיה, אקולוגיה ומדעי הצמח. כמו-כן תלמידים המעוניינים בהתמחות בשטח הביוֹלוֹגְיָה המולקולרית וההנדסה הגנטית יכולים להרשם למגמה המדגישה כיווני התמחות אלו.

סטודנטים משתלמים לתואר שני ושלישי בחרים בנושא מחקר ועוסקים בו בהנחיית חבר סגל המומחה לשטח. סטודנטים אשר, בנוסף ללימודי הביוֹלוֹגְיָה, ישתלמו גם בלימודי הוראה, יזכו בתעודת הוראה בביוֹלוֹגְיָה לבית הספר העל-יסודי.

תואר ראשון בביוכימיה מולקולרית

(בשיתוף עם הפקולטה לכימיה)

בשנים האחרונות אנו עדים להתקדמות אדירה במחקר ובתעשייה הביוטכנולוגית והביוֹרפואית. אחת הסיבות העיקריות להצלחה הזאת היא שילוב ההולך ומתהדק בין שני ענפים מדעיים גדולים - כימיה וביוֹלוֹגְיָה. פריצות דרך מדעיות ויצירתן של טכנולוגיות חדשות, נבעו מתוך הבנה של התהליכים הביוֹלוֹגְיִים ברמה המולקולרית. כמעט בכל חברות התרופות וברוב החברות הביוטכנולוגיות, גוברת הדרישה למדענים בעלי רקע חזק בתחומים שבין ביוֹלוֹגְיָה וכימיה.

תוכנית הלימודים מקנה בסיס מוצק בביוֹלוֹגְיָה ובכימיה ומאפשרת לבוגר להשתלב בתעשיות עתירות הידע או להמשיך לתארים גבוהים בביוֹלוֹגְיָה או בכימיה לפי בחירתו.

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביולוגיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה
מקצועות בחירה מומלצים
מקצועות בחירה חופשית
סה"כ

84.5 נק'
31.5 נק'
8.0 נק'
124.0 נק'

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
104090	מתמטיקה למדעי החיים	4	2	6
134111	זואולוגיה	3	-	-
134112	מעבדה בעולם החי (1)	-	4	-
124114	יסודות הכימיה	3	2	5
134058	ביולוגיה 1	3	-	-
394807	חינוך גופני	-	2	-
		13	6	11
		17.0		

324021 * אנגלית מדעית 1
324022 * אנגלית מדעית 2
* רק לחיבים

סמסטר 2

104092	מתמטיקה למדעי החיים 2	3	1	4
114003	פיסיקה 1 לביולוגים	3	2	5
124122	מעבדה ביסודות הכימיה**	-	5	-
125801	כימיה אורגנית	4	2	-
134020	גנטיקה כללית	3	1	5
134019	ביוכימיה של חלבונים	2	1	3
324012	אנגלית טכנית (2)	4	-	3
		19	7	15
		22.5		

324022 * אנגלית מדעית 2
* רק לחיבים
** המעבדה מתקיימת פעם בשבועיים

סמסטר 3

114004	פיסיקה 2 לביולוגים	3	1	4
124510	כימיה פיסיקלית לרפואנים	3	2	-
134113	מסלולים מטבוליים	3	1	3
134114	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם	1	5	-
134082	ביולוגיה מולקולרית	2	1	5
394807	חינוך גופני	-	2	-
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה (3)	3	2	-
		15	7	12
		20.0		

סמסטר 4

134116	ביולוגיה של התא	4	-	2
134117	פרקים בפיזיולוגיה של בעלי חיים	3	1	-
134118	פיזיולוגיה של הצמח	3	1	2
134119	בקרית הביטוי הגנטי	2	1	5
134120	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	1	5	5
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה	3	-	-
		16	3	7
		19.0		

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
234127	מבוא למחשב Matlab (3)	2	2	-
134123	סמינר בביולוגיה-מנגנונים ביוכימיים ומולקולריים (8)	2	-	-
134124	סמינר בביולוגיה-ביולוגיה תאית ופיזיולוגיה (8)	2	-	-
	מקצועות בחירה			

סמסטר 6

134125	סמינר בביולוגיה-ביולוגיה יישומית (8)	2	-	-
134126	סמינר בביולוגיה-מנגנוני התפתחות ואבולוציה (8)	2	-	-
	מקצועות בחירה			

(4) מקצועות בחירה-חובה מומלצים בסמסטר 5, 6:

על הסטודנט לקחת 30.5 נק' מתוך שלוש הרשימות הבאות:

רשימה א': יש לבחור לפחות שני קורסים מבין השלושה המסומנים ב- *
רשימה ב': יש לבחור לפחות קורס אחד מבין השלושה המסומנים ב- *
את שאר הנקודות ניתן לבחור מכל אחת מהרשימות.

רשימה א'

136066	אבולוציה *	3	-	5
134069	ביולוגיה התפתחותית *	2	1	3
014968	אקולוגיה למהנדסים *	2	-	2

רשימה ב'

276413	אימונולוגיה בסיסית *	4	-	4
134055	אנדוקרינולוגיה *	2	-	5
136016	פרקים נבחרים בנרוביולוגיה *	2	-	-

רשימה ג'

מקצועות בחירה סמסטר חורף

064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-
066418	מיקרוביולוגיה של פתוגנים	2	-	-
066520	ניתוח תהליכים בתעשייה הביוטכנולוגית (12)	2	1	-
096414	סטטיסטיקה תעשייתית (12)	3	1	-
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	4
134014	הכרת החי והצומח א' (7)	1	4	5
134037	ביולוגיה של חרקים	2	-	3
134039	וירולוגיה מולקולרית	2	-	4
134049	פרויקט מחקר בביולוגיה (5)	-	-	12
134069	ביולוגיה התפתחותית *	2	1	3
134076	הכרת המערכת האקולוגית של מפרץ אילת (6)	1	2	3
134088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה (10)	-	-	4
136083	הנדסה גנטית	2	1	4
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	2
136202	מבוא לאקוסיסטמות (6)	1	2	3
136206	הכרת הפלנקטון (6)	1	2	3
136207	התנהגות בע"ח ימיים (6)	1	2	3
234525	מבוא לביואינפורמטיקה	2	1	-
276413	אימונולוגיה בסיסית *	4	-	-
277006	מבוא למערכות חשה	3	-	-
324397	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (13)	2	-	2
324402	מוצא החיים # היבט פילוסופי מדעי (13)	2	-	2

תואר ראשון נוסף במדעי המעבדה הרפואית

לסטודנט הפקולטה לביוכימיה ניתנת האפשרות ללמוד לקראת תואר ראשון נוסף במדעי המעבדה הרפואית. על הסטודנט לעמוד בתנאי הטכניון והפקולטה לביוכימיה ללימודים לתואר נוסף וכן עליו להשלים את תכנית לימודי ההשלמה המפורטת להלן:

נק'	מ'	ת'	ה'
2.0			מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית
3.5			היסטולוגיה
3.5			פרקים בפיזיולוגיה של בעלי חיים
3.0			המטולוגיה
2.0			אנדוקרינולוגיה
3.5			מבוא לרפואה מעבדתית
4.0			אימונולוגיה בסיסית
1.0			מעבדה אימונולוגית
5.0			בקטריולוגיה
3.0			וירולוגיה לרפואנים
1.0			פרייטולוגיה
2.0			מיקולוגיה
3.0			פתולוגיה
4.0			ביוכימיה קלינית
3.5			רפואה מעבדתית
12.0			מיומנויות מדעי המעבדה הקלינית
56.0			

מתוך סך זה יוכרו 16 נק' כמקצועות בחירה פקולטיים בביוכימיה.

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביוכימיה מולקולרית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	מ'	ת'	ה'
99.0			מקצועות יסוד וחובה
17.0			מקצועות בחירה מומלצים
8.0			מקצועות בחירה חופשיים
124.0			סה"כ

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, ע"ב- עבודות בית, נק'- נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

נק'	מ'	ת'	ה'
5.0			1 חדו"א
4.0			אלגברה לינארית
2.5	6	1	1.5 יסודות הכימיה א' ⁽¹⁾
3.0			3 ביולוגיה 1
2.0			2 פילוסופיה של המדע 1 ⁽²⁾
2.5			4 פיסיקה 1*
1.0			- חינוך גופני
18.0	6	9	15.5 סה"כ ניקוד (חובה)

- (1) המעבדה התקיים שלוש פעמים בסמסטר
- (2) בחירה פקולטית מומלצת

* הקורס מיועד לחסרי סיווג פיסיקה-מכניקה ומכיל תוספת ללא ניקוד של שתי שעות הרצאה ושעתי תרגול שבועיות. בעלי סיווג יכולים לבחור במקומו בקורס פיסיקה 1 (114051) או בקורס פיסיקה 1מ' (114071).

נק'	מ'	ת'	ה'
5.0			2 חדו"א
2.5	6	1	1.5 יסודות הכימיה ב' ⁽¹⁾
2.5			2 קינטיקה כימית
5.0			4 כימיה אורגנית רב"מ
2.5			2 ביוכימיה של חלבונים
3.0			4 אנגלית טכנית
20.5	6	7	17.5 סה"כ

- (1) המעבדה התקיים שלוש פעמים בסמסטר

מקצועות בחירה סמסטר אביב

נק'	מ'	ת'	ה'
014968			2 אקולוגיה למהנדסים *
015001			2 סביבה וצמחים
066327			2 שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות
066513			2 ביוטכנולוגיה של תאים אנימליים
066524			2 ביוטכנולוגיה של פפטידים
066517			2 טכנולוגיות גנטיות בהנדסת מזון
074103			2 אבטחת איכות הסביבה
124909			2 מעבדה בכימיה אורגנית לב"מ
127718			2 כימיה ביואורגנית של אנזימים
134015			1 הכרת החי והצומח ב' (7)
134049			- פרויקט מחקר בביוכימיה (5)
134054			2 התנהגות בע"ח
134055			2 אנדוקרינולוגיה *
134122			1 מעבדה בהנדסה גנטית
134088			- מעבדה מתקדמת בביוכימיה (10)
136014			2 ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת
136016			2 פרקים בגנטיקה מולקולרית *
136018			2 פרייטולוגיה מולקולרית
136021			2 מחזור התא
136022			2 מסלולי חישה במיקרואורגניזמים
136023			2 פיזיולוגיה של חסרי חוליות (14)
136066			3 אבולוציה כללית ומולקולרית *
136067			3 ביולוגיה מולקולרית וביוטכנולוגיה של צמחים
136090			2 עקרונות המבנה וההכרה של תפקוד של דנ"א (9)
136093			2 מקרומולקולות לביואינופורמטיקה (9)
136200			1 איזוטופים יציבים במערכת האוקיאנוגרפית (6)
136201			1 מבוא לאבטיולוגיה (6)
136203			1 פוטוסינתזה ימית (6)
136204			1 ביולוגיה של אלמוגים (6)
136208			1 סימביוזה ניסויית (6)
274071			3 היסטולוגיה
274072			2 פרקים נבחרים בפרמקולוגיה
324397			2 סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים (13)
324402			2 מוצא החיים # היבט פילוסופי מדעי (13)

הערות:

- (1) המעבדה כוללת חומר מן החי. בקשות חריגות יישקלו.
- (2) לחייבים, ניתן לקחת גם בסמסטר אחר אך יש להשלים עד סמסטר 3 כולל.
- (3) ניתן לקחת גם בסמסטר אחר.
- (4) מבין קורסי הבחירה יש לבחור משלושת הסלים כמפורט.
- (5) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות ומומוצע מצטבר של 84 לפחות.
- (6) הקורסים והרישום אליהם, נעשים במכון הבין אוניברסיטאי באילת. מוגבל עד שני קורסים.
- (7) כתובת אתר המכון: www.iui-eilat.ac.il.
- (8) 7 ימי סיור, יתכנו הוצאות הכרוכות בסיור.
- (9) הסטודנטים יחולקו לקבוצות. חלקם ישתתפו בסמינר בסמסטר 5 וחלקם בסמסטר 6. ניתן לקחת קורס אחד מבין הארבעה.
- (10) למסלול ביולוגיה - על בסיס מקום פנוי ומותנה במומוצע מצטבר של 84 לפחות. ניתן פעם בשנתיים.
- (11) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נקודות לפחות ומומוצע מצטבר של 80 לפחות. ניתן לקחת קורסי בחירה ממבחר הקורסים בפקולטה לרפואה באישור היועץ.
- (12) ניתן לקחת קורסי בחירה ממבחר הקורסים בפקולטה לרפואה באישור היועץ.
- (13) ניתן לקחת קורס אחד מבין השניים.
- (14) ניתן לקחת קורס אחד מבין השניים.
- (15) הקורס כולל פרויקט /סמינר של 2 נק'.

נק'		
3.0	ביוֹלוֹגְיָה מולקולרית וביוטכנולוגיה של צמחים	136067
2.5	הנדסה גנטית	136083
3.0	גנטיקה מולקולרית של האדם	136088
2.0	עקרונות המבנה וההכרה של דנ"א או	136090
2.0	מקרוֹמולקולות לביואינפורמטיקה	136093
2.5	מבוא לביואינפורמטיקה	234525
4.0	אימונולוגיה בסיסית	276413
2.0	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	276424
3.0	מבוא למערכות חישה	277006
2.0	ביו-חומרים	336401
2.0	שחרור מבוקר של תרופות	336528
2.0	פילוסופיה של המדע 1	324329

רשימה ב' : מקצועות בחירה מהפקולטה לכימיה

נק'		
2.0	פילוסופיה של המדע 1	*324329
3.5	ספקטרוסקופיה מולקולרית (6)	*124417
1.5	כימיה אנליטית 2 מורחב (6)	*124213
2.5	כימיה אי אורגנית (7) או	*124305
5.0	כימיה ביו-אי אורגנית (6)	124300
2.5	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730
2.5	אלקטרומגנטיות וחומר	124416
2.5	יסודות הסימטריה	124201
4.0	עבודה במעבדת מחקר (4)	124353
2.5	תרמודינמיקה סטטיסטית (6)	124413
4.0	מישוואות דיפרנציאליות (6)	124213
2.0	נושאים נבחרים בביוֹלוֹגְיָה מבנית	128716
2.0	מקרוֹמולקולות לביואינפורמטיקה	136093
2.0	מע. כ. אנליטית 2 מ' (5)	124214
2.5	מע. כ. פיסיקלית 2 (5)	124605
2.5	מע. כ. אורגנית 2 (5)	124902
2.5	מעבדה אורגנית-פיסיקלית (5)	124910
3.0	כימיה אי אורגנית מתקדמת	126200
1.5	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת	126300
2.0	מעבדה בכ. אנליטית מתקדמת בניסור סביבתי	126302
2.0	ביוֹלוֹגְיָה מבנית לביואינפורמטיקה	126304
1.5	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	126600
3.0	כימיה אורגנית מתקדמת או	126700
	כימיה אורגנית מתקדמת 2 או	126701
	כימיה אורגנית מתקדמת 3	126703
3.0	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	126901
2.0	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	127107
2.0	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	127108
2.0	שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית	127110
2.0	מבנה גבישי ומולקולרי	127205
2.0	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	127206
3.0	כימיה פיסיקלית של השטח	127403
2.0	תהודה מגנטית גרעינית	127406
2.0	פוטוכימיה פיסיקלית	127408
2.0	כימיה של מוליכים למחצה	127418
3.0	שיטות מתקדמות בפיסיקה כימית	127421
3.0	תורת פיזור קוונטית ושימושיה בכימיה	127423
3.0	שיטות ויישומית בתהודה מגנטית גרעינית	127424
3.0	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר	127425
3.5	מצב מוצק מורחב	127427
2.5	מבוא למצב מוצק	127428
3.0	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	127430
2.0	שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	127432
2.0	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית	127710
2.0	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית	127716
2.0	מבוא לכימיה מדיצינלית	127717
2.0	מבוא לכימיה של פולימרים	127724
2.0	כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית	127727
2.0	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית	127728

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	2	-	4.0
2	1	-	2.5
3	-	-	3.0
-	-	3	1.0
3	1	-	3.5
1	-	5	2.0
18	6	8	23.0

סמסטר 3

114052	פיסיקה 2
124408	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה
124415	תרמודינמיקה כימית
134082	ביוֹלוֹגְיָה מולקולרית
134111	זואולוגיה
134112	מעבדה בעולם החי ⁽¹⁾
134113	מסלולים מטבוליים
134114	מע' בביוכימיה ומטבוליזם
	סה"כ

סמסטר 4

124911	מע' כימיה אורגנית 1
124220	כימיה אנליטית 1 מ'
124609	מע. כ. פיסיקלית ב"מ
134020	גנטיקה כללית
134116	ביוֹלוֹגְיָה של התא
394800	חינוך גופני
094480	מבוא לסטטיסטיקה והסתברויות
	סה"כ

סמסטר 5

124212	מעבדה כ. אנליטית 1 מורחב
124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית
234112	מבוא למחשב (שפת C)
	סה"כ

סמסטר 6

134117	פיזיולוגיה של בעלי חיים
134119	בקרת הביטוי הגנטי
134120	מעבדה בגנטיקה מולקולרית
	סה"כ

מקצועות בחירה

על הסטודנט לבחור 17.0 נק' מתוך שתי הרשימות הבאות. מהן 5.5 נק' מרשימה א' ו- 5.5 נק' מרשימה ב' כאשר לפחות שני מקצועות מכל רשימה הם מהמסומנים ב- *. את שאר הנקודות ניתן לבחור מכל אחת מהרשימות

רשימה א' : מקצועות בחירה מהפקולטה לביוֹלוֹגְיָה

נק'		
2.5	אקולוגיה למהנדסים	014968
2.0	פרוק ביוֹלוֹגְיָה של מזהמים אורגניים	016327
2.0	טוקסיקולוגיה סביבתית	064611
2.0	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	066327
2.0	ביוקטליזה שימושית	066518
2.0	ביוטכנולוגיה של פפטידים	066524
2.0	ביוֹלוֹגְיָה מבנית לביואינפורמטיקה	126304
2.0	וירולוגיה מולקולרית	134039
4.0	פרויקט מחקר בביוֹלוֹגְיָה (2)	134049
2.0	אנדוקרינולוגיה	134055
2.5	ביוֹלוֹגְיָה התפתחותית *	134069
2.0	מעבדה מתקדמת בביוֹלוֹגְיָה (3)	134088
4.0	פיזיולוגיה של הצמח	134118
3.0	מיקרוביוֹלוֹגְיָה ווירולוגיה *	134121
2.0	מעבדה בהנדסה גנטית	134122
2.0	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת	136014
2.0	פרקים נבחרים בנוירוביוֹלוֹגְיָה	136016
2.0	מחזור התא	136021
3.0	אבולוציה כללית ומולקולרית	136066

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3
3	1	-	4	פיזיקה 2 ביולוגים 114004
2	1	-	5	ביולוגיה מולקולרית 134082
3	1	-	3	מסלולים מטבוליים 134113
1	-	5	-	מעבדה בביוכימיה ומטבוליות 134114
2	2	2	-	מבוא למחשב Matlab(3) 234127
-	2	-	-	חינוך גופני 394800
11	7	7	12	16.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4
3	1	-	5	גנטיקה כללית 134020
3	1	-	-	פרקים בפיזיולוגיה של בעלי חיים 134117
2	-	1	-	בקרת הביטוי הגנטי 134119
1	-	5	5	מעבדה בגנטיקה מולקולרית 134120
4	-	-	2	ביולוגיה של התא 134116
1	2	-	-	ביוסטטיסטיקה 274219
2	-	-	-	אנדוקרינולוגיה 134055
16	5	5	12	19.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5
3	1	-	4	מבוא לרפואה מעבדתית 274070
3	-	-	6	פתולוגיה 274073
-	-	3	-	מעבדה אימונולוגית 274074
4	-	3	4	בקטריולוגיה 274331
4	-	-	4	אימונולוגיה בסיסית 276413
14	1	6	18	16.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 6
2	1	3	2	רפואה מעבדתית 274072
1	-	1	2	פריזיולוגיה 274314
3	-	-	2	וירולוגיה לרפואנים 274332
2	-	1	1	מיקולוגיה 274333
2	-	1	-	המטולוגיה 274340
4	-	-	6	ביוכימיה קלינית 276310
14	1	6	13	16.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 7
12.0				מיומנויות מדעי המעבדה הקלינית 274075

דרישות קדם: השתתפות בסטג' מותנית בסיום כל קורסי החובה. כמו כן, מומלץ לסיים גם את קורסי הבחירה לפני הסמסטר השביעי, משום שלא ניתן יהיה לקחת קורסים שיתקיימו בשעות הסטג'.

חלק א': ארבעה שבועות ברוטציה בכל אחת מהמעבדות הקליניות המרכזיות: ביוכימיה, המטולוגיה, מיקרוביולוגיה. רוטציה זו תתבצע במספר מרכזים רפואיים בצפון הארץ.

חלק ב': יתרת השבועות בסמסטר יהיו בחירה חופשית בהסתכלות במעבדות קליניות: אימונולוגיה, אנדוקרינולוגיה, בנק הדם, גנטיקה, וירולוגיה, טוקסיקולוגיה, פתולוגיה, ציטולוגיה.

נק'	סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2.0	114004	3	1	-	4
2.0	134082	2	1	-	5
2.0	134113	3	1	-	3
2.0	134114	1	-	5	-
2.0	234127	2	2	2	-
2.0	394800	-	2	-	-

נק'	סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2.0	134020	3	1	-	5
2.0	134117	3	1	-	-
2.0	134119	2	-	1	-
2.0	134120	1	-	5	5
2.5	134116	4	-	-	2
2.5	274219	1	2	-	-
2.5	134055	2	-	-	-

- (1) המעבדה כוללת חומר מן החי. בקשות חריגות תישקלנה.
- (2) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות.
- (3) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 80 לפחות.
- (4) מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות.
- (5) לסטודנט המתכוון להמשיך בלימודי מוסמכים בתחומי הכימיה האורגנית/פיסיקלית/אנליטית מומלץ לבחור קורס מעבדה 2 מתאים. בחירת 124910 אינה מאפשרת בחירת הקורסים הבאים: 124605, 124902
- (6) המקצוע מופיע כמקצוע חובה בתכנית הלימודים לתואר בכימיה.
- (7) ניתן לבחור במקום 124305 את הקורס 124300 בהיקף של 5 נק' מהן 2.5 תחשבנה כבחירה פקולטית *.

תוכנית לימודים מעודכנת לקבלת תואר בוגר במדעי המעבדה הרפואית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 141 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	סמסטר 1
118.5	מתמטיקה למדעי החיים 104090
14.5	יסודות הכימיה 124114
8.0	ביולוגיה 1 134058
141.0	מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית 274001
	חינוך גופני 394800
	אנגלית טכנית 324012
	אנגלית מדעית 1 324021
	אנגלית מדעית 2 324022
	* רק לחיילים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2
4	2	-	6	מתמטיקה למדעי החיים 104090
3	2	-	5	יסודות הכימיה 124114
3	-	-	-	ביולוגיה 1 134058
2	-	-	-	מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית 274001
-	2	-	-	חינוך גופני 394800
4	-	-	3	אנגלית טכנית 324012
16	6	-	14	18.0

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2
3	1	-	4	מתמטיקה למדעי החיים 104092
-	-	5	-	מעבדה ביסודות הכימיה** 124122
4	2	-	-	כימיה אורגנית 125801
3	-	3	5	היסטולוגיה 274071
2	1	-	3	ביוכימיה של חלבונים 134019
3	2	-	5	פיזיקה 1 ביולוגים 114003
15	6	8	17	19.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2
3	1	-	4	מתמטיקה למדעי החיים 104092
-	-	5	-	מעבדה ביסודות הכימיה** 124122
4	2	-	-	כימיה אורגנית 125801
3	-	3	5	היסטולוגיה 274071
2	1	-	3	ביוכימיה של חלבונים 134019
3	2	-	5	פיזיקה 1 ביולוגים 114003
15	6	8	17	19.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2
3	1	-	4	מתמטיקה למדעי החיים 104092
-	-	5	-	מעבדה ביסודות הכימיה** 124122
4	2	-	-	כימיה אורגנית 125801
3	-	3	5	היסטולוגיה 274071
2	1	-	3	ביוכימיה של חלבונים 134019
3	2	-	5	פיזיקה 1 ביולוגים 114003
15	6	8	17	19.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2
3	1	-	4	מתמטיקה למדעי החיים 104092
-	-	5	-	מעבדה ביסודות הכימיה** 124122
4	2	-	-	כימיה אורגנית 125801
3	-	3	5	היסטולוגיה 274071
2	1	-	3	ביוכימיה של חלבונים 134019
3	2	-	5	פיזיקה 1 ביולוגים 114003
15	6	8	17	19.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2
3	1	-	4	מתמטיקה למדעי החיים 104092
-	-	5	-	מעבדה ביסודות הכימיה** 124122
4	2	-	-	כימיה אורגנית 125801
3	-	3	5	היסטולוגיה 274071
2	1	-	3	ביוכימיה של חלבונים 134019
3	2	-	5	פיזיקה 1 ביולוגים 114003
15	6	8	17	19.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2
3	1	-	4	מתמטיקה למדעי החיים 104092
-	-	5	-	מעבדה ביסודות הכימיה** 124122
4	2	-	-	כימיה אורגנית 125801
3	-	3	5	היסטולוגיה 274071
2	1	-	3	ביוכימיה של חלבונים 134019
3	2	-	5	פיזיקה 1 ביולוגים 114003
15	6	8	17	19.5

לימודי מוסמכים

הפקולטה לביולוגיה מקיימת תכניות השתלמות לתארים גבוהים "מגיסטר למדעים" ו- "דוקטור לפילוסופיה". התכניות מיועדות לבעלי תואר ראשון או שני במדעי החיים, וכן לבעלי תואר ראשון או שני בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה, כימיה, הנדסה כימית וכו', אך אלה ייתכן ויידרשו בנקודות השלמה.

בכל מקרה, התנאי לקבלה הוא מציאת מנחה מבין חברי הסגל ומעבדה שבה ניתן יהיה לבצע את עבודת המחקר.

מרכז ההשתלמות הוא עבודת מחקר בנושא ביולוגי, הנעשית בהנחיית חבר סגל. במסגרת ההשתלמות פוגש התלמיד בבעיות מחקר, לומד דרכי גישה לפתרון, מכיר גישות מחקר, לומד שיטות וטכניקות ניסוייות מגוונות, עוסק בניתוח תוצאות וליבון. הדגש מושם על ניתוח וחשיבה עצמאית, מעקב אחר ספרות שוטפת והכרת נושאים מתפתחים מתחומים שונים בביולוגיה.

שטחי ההתמחות והמחקר הם:

- ביוכימיה וביופיסיקה
- ביולוגיה מולקולרית בצמחים ובבעלי חיים
- ביולוגיה של התא
- ביולוגיה התפתחותית
- גנטיקה מולקולרית והנדסה גנטית
- וירולוגיה מולקולרית
- חקר סרטן
- אקולוגיה של בעלי חיים
- אקולוגיה מיקרוביאלית
- אקולוגיה פיזיולוגית
- פיזיולוגיה של הצמח
- אימונולוגיה מולקולרית
- ביוטכנולוגיה
- ביואינפורמטיקה

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

מתקבלים סטודנטים בעלי תואר ראשון במוצא של 84 ומעלה.

דרישות הלימוד

הסטודנטים יידרשו ללמוד 30 נקודות מוסמכים ולבצע עבודת מחקר. התואר המוענק: "מגיסטר למדעים בביולוגיה".

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

ללימודי דוקטורט יכולים להירשם בעלי תואר "מגיסטר למדעים" בעלי ממוצע ציונים מצטבר של 88 ומעלה. המועמדים יידרשו להמציא מכתבי המלצה.

דרישות הלימוד

קיימת דרישה ללימוד 6 נקודות מוסמכים וכן ביצוע עבודת מחקר בהיקף נרחב.

קורסי בחירה של הפקולטה לרפואה

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'		
2	-	-	2.0	תולדות הרפואה	275200
2	-	-	2.0	רפואה והלכה	275202
2	-	-	2.0	נושאים נבחרים בפסיכולוגיה	274106
2	-	-	2.0	אפידמיולוגיה	274318
3	-	-	3.0	רפואת שינה	276001
2	-	-	2.0	פיסיולוגיה של על-לחץ וצלילה	276307
2	-	-	2.0	פתוגנזה של מחלות זיהומיות	276416
1	-	3	2.0	שיטות מולקולר. בגנטיקה של האדם	276417
2	-	-	2.0	רדיקלים חופשיים בביולוגיה ורפואה	276431
3	-	-	3.0	מבוא למערכות חיה	277006
2	-	-	2.0	תכנון ומחקר ועיבוד נתונים	277010
2	-	-	2.0	בריאות הציבור	277210
2	-	-	2.0	אפידמיולוגיה של מחלות ממאירות	277211
2	-	-	2.0	ליפורוטאונים וטרשת עורקים	277426
2	-	-	2.0	תקשורת הורמונלית	277450
2	-	-	2.0	ביוכימיה גנטית של מחלות באדם **	277460
2	-	2	3.0	מבוא ליישומי מחש ב במחקר הרפואי	278450
2	-	-	2.0	מבוא להנדסה רפואית 1	334001

קורסי בחירה של הפקולטה לביולוגיה

2	2	3	3.0	טכנולוגיות גנטיות בהנדסת מזון	066517
2	-	-	2.0	מיקרוביולוגיה של פתוגנים	066418
2	-	-	2.0	ביוטכנולוגיה של תאים אנימליים	066513
2	-	-	2.0	וירולוגיה מולקולרית	134039
-	-	12	4.0	פרויקט מחקר בביולוגיה *	134049
2	-	-	2.0	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת	136014
2	-	-	2.0	פרקים נבחרים בנוירוביולוגיה	136016
1	6	3	2.0	מעבדה בהנדסה גנטית	134122
2	-	-	2.0	מחזור התא	136021
3	-	-	3.0	אבולוציה כללית ומולקולרית	136066
2	1	4	2.5	הנדסה גנטית	136083
2	1	3	2.5	ביולוגיה התפתחותית	134069
2	-	-	2.0	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	276424
3	2	-	4.0	כימיה פיסיקלית לרפואנים	124510
2	-	-	2.0	פרזיטולוגיה מולקולרית	136018
3	-	-	3.0	גנטיקה מולקולרית של האדם **	136088
2	1	-	2.5	מבוא לביואינפורמטיקה	234525

* מיועד לסטודנטים שצברו מעל 76 נקודות, ממוצע ציונים מצטבר 84 לפחות ומותנה במציאת מנחה.
** לא ניתן לקחת את שניהם.

מלגות

- קבלת מלגה לתואר מגיסטר מותנית בממוצע 84 לפחות בתואר בוגר.
- קבלת מלגה לתואר דוקטור מותנית בממוצע 88 לפחות בתואר מגיסטר.
- פירוט בנושא משך המלגות ותנאי הענקתן מופיע בפרק על המידע הכללי בחוברת זו.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה,

טל' 04-8294255

אתר האינטרנט של הפקולטה לביולוגיה:

<http://biology.technion.ac.il>



2. המסלול לאדריכלות נוף

תוכנית ההוראה של מסלול זה חותרת לאיזון בין פיתוח הסביבה הבנויה לבין שימור הסביבה הטבעית. התוכנית מבוססת על גישה מקיפה וכוללת לתכנון ולעיצוב הסביבה הטבעית.

תוכנית הלימודים כוללת (לצד המקצועות המשותפים לשני המסלולים) מקצועות מיוחדים באדריכלות נוף, כמו: ביולוגיה, אגרונומיה, אקולוגיה וכו' ופריקטי תכנון ייעודיים.

ההכשרה המקצועית באדריכלות נוף מבוססת על הקניית ידע בחמישה תחומים עיקריים:

תכנון ועיצוב, הכרת הצומח והשימוש בו בתכנון, הבנת המרכיבים האקולוגיים של הנוף, תיאוריה והיסטוריה של אדריכלות הנוף וניהול משאבים טבעיים.

דגש מיוחד מושם על פיתוח כושרו של הסטודנט בפתרון בעיות תכנון פסי בעזרת פרויקטים תכנוניים.

משך הלימודים במסלול זה 8 סמסטרים ועל הסטודנט לצבור 165 נקודות.

המסלול לארכיטקטורה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 200 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה 140.5 נק'
מקצועות בחירה 59.5 נק'

להלן החלוקה המומלצת של עומס הנקודות לפי סמסטרים:

להלן החלוקה המומלצת של עומס הנקודות לפי סמסטרים:

סמסטר	מקצועות חובה (נקודות)	מקצועות בחירה (כולל בחירה מחייבת) (נקודות)	סה"כ (נקודות)
1	18.0	-	18.0
2	21.0	-	21.0
3	19.0	-	19.0
4	19.0	2	21.0
5	16.5	4.5	21.0
6	13.0	7.0	20.0
7	13.5	6.5	20.0
8	10.5	9.5	20.0
9	5.0	15.0	20.0
10	5.0	15.0	20.0
סה"כ	140.5	59.5	200.0

הערות

1. ההרשמה ללימודים בכל סמסטר תכלול עד 23 נקודות. הרשמה בין 23-26 נקודות תתאפשר רק לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 90 ומעלה - באישור מרכז לימודי הסמכה.

2. לא תותר השתתפות בלימוד מקצועות הניתנים בשעות חופפות לפי מערכת השעות.

3. לא תורשה הרשמה למקצועות אשר לגביהם קיים מקצוע קדם לפני קבלת ציון חיובי במקצוע הקדם.

4. תכנון כולל ומקצועות הסטודיו

4.1 לא יורשה לימוד שני מקצועות תכנון-כולל בו זמנית בסמסטר אחד.

4.2 את כל מקצועות החובה בתכנון כולל ניתן ללמוד לכל היותר פעמיים.

4.4 לא יותר מועד ב' במקצועות הסטודיו, אך יתאפשר מעמד של "לא השלים". מעמד זה יינתן במקרים מיוחדים, בהסכמת מרכז/ת הקורס ובאישור מרכז/ת לימודי הסמכה, רק לאחר שיוסדר האופן שבו ישלים הסטודנט את המטלות ויקבל ציון, לפני שיוכל להמשיך ללמוד את שאר מקצועות הסטודיו בשרשרת. בכל מקרה, לא ניתן לדחות את מסירת הפרויקט מעבר לשלושה חודשים לאחר ההגשה של הקורס. בתום שלושה חודשים ה"לא השלים" יהפוך ל"נכשל".

4.5 ניתן לערער על ציון בסטודיו. הערעור יידון על ידי צוות שיפוט אשר יורכב משלושה מורים שלא היו שותפים להוראה. יש לערער תוך שבוע מקבלת הציון. לא יועלו ציונים לאחר פרסומם ללא נוהל הערעורים.

4.6 קיימת חובת נוכחות של 100% בסטודיו. סטודנט שנעדר יותר מ-5 פעמים לא יוכל להגיש את הפרויקט ויצטרך להירשם אליו מחדש.

4.7 ההרשמה לפרויקט גמר תתאפשר רק לאחר קבלת ציון חיובי בכל מקצועות החובה.

5. מתוך מכסת הנקודות המיועדות בתוכנית הלימודים למקצועות בחירה, רשאי סטודנט ללמוד בהיקף של עד 10 נקודות ("בחירה חופשית") מקצועות מפקולטות אחרות בטכניון או באוניברסיטת חיפה (אלה האחרונים באישור מרכז לימודי הסמכה של הפקולטה ובתאום עם מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה ומזכירות לימודי הסמכה של הטכניון).

6. באישור מרכז לימודי הסמכה של הפקולטה רשאי סטודנט ללמוד בפקולטות אחרות בטכניון, בהיקף של 10 נקודות (בנוסף לאלה שבסעיף 5), מקצועות בחירה טכניים או עיוניים הקשורים בארכיטקטורה ובינוי ערים או בתכנון נוף.

תוכנית הלימודים

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, פ'- פרויקט, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

שיבוץ המקצועות המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'פ'מ'	נק'	סמסטר 1
-	10	-	מבוא לתכנון 205661
2	-	2.0	מבוא לארכי' ותולדות התרבות 205002
2	3	3.5	מבוא למבנה ופרטי בניין 205425
2	3	3.5	גיאומטריה תיאורית 205812
1	4	3.0	עיצוב בסיסי 1 205883
-	2	1.0	חינוך גופני 394800
7	22	18.0	סה"כ

ה'	ת'פ'מ'	נק'	סמסטר 2
-	10	5.0	מבוא לתכנון ארכיטקטוני 205652
3	-	3.0	תולדות הארכיטקטורה של העולם העתיק 205090
3	2	4.0	מבוא לתורת המבנה 205457
1	4	3.0	עיצוב בסיסי 2 205884
2	2	3.0	נושאים במתמטיקה לתלמידי ארכיטקטורה 104277
3	-	3.0	אנגלית טכנית 324012
12	18	21	סה"כ

ה'	ת'פ'מ'	נק'	סמסטר 3
-	10	5.0	תכנון כולל 1 205653
3	-	3.0	תולדות הארכי' בימי הביניים והעת החדשה 205091
1	3	2.5	מבוא לעיצוב פנים וריהוט 1 205251
2	3	3.5	מבנה ופרטי בניין 1 205421
1	2	2.0	מאור וחשמל 205501
3	-	3.0	גלים, אור, קול וחום 114014
10	18	19	סה"כ

ה'	ת'פ'מ'	נק'	סמסטר 4
-	10	5.0	תכנון כולל 2 205654
3	-	3.0	מקורותיה והתפתחותה של הארכיטקטורה המודרנית 205092
2	3	3.5	מבנה ופרטי בניין 2 205422
2	3	3.5	מבוא למחשב לדיגום ולתצוגה 205921
2	2	3.0	תכן מבנים – רכיבים קווים 205453
-	2	1.0	חינוך גופני 394800
9	20	19.0	סה"כ
		2.0	בחירה חופשית
		21.0	סה"כ

ה'	ת'פ'מ'	נק'	סמסטר 5
-	10	5.0	תכנון כולל 3 205655
3	-	3.0	תיאוריות של העידן החדש בארכי' 205094
2	1	2.5	מבוא לבינוי ערים 205252
2	2	3.0	תכן מבנים רכיבים משטחיים 205454
2	2	3.0	אקלים אנרגיה וארכיטקטורה 205492
9	15	16.5	בחירה מחייבת מתוך קבוצה ב'
		2.0	בחירה חופשית
		21.0	סה"כ

7. במסגרת נקודות בחירה מוצעות 4 קבוצות של פרויקטים מיוחדים. מתוכם יוכל סטודנט לבחור לא יותר מ- 10 נקודות. חריגה מתקנה זו טעונה אישור מרכז לימודי הסמכה.

8. הסטודנטים חייבים להשלים לימוד המקצועות: אנגלית 1 (324011), אנגלית טכנית (324012), עד תום הסמסטר הרביעי.

את לימוד מקצועות החינוך הגופני (394800, 394801) יש להשלים עד תום הסמסטר השמיני.

9. סטודנטים בעלי תעודת בגרות לא ישראלית חייבים לפי תקנות הטכניון ללמוד 3 מקצועות: מקרא, תולדות עם ישראל ואחד ממקצועות העברית: עברית למתחילים, עברית 2, או עברית למתקדמים. נקודות הזכות עבור 3 המקצועות יחשבו כמקצועות בחירה חופשית ותופחתנה מהמכסה של 10 נקודות למקצועות בחירה חופשית (ראו סעיף 5 לעיל). במקרים מיוחדים זכותה של הפקולטה להכיר במקצועות אלו כמקצועות בחירה פקולטיים. הדבר ייעשה באישורו של מרכז לימודי הסמכה.

10. סטודנט מלימודי הסמכה שצבר 120 נקודות, רשאי ללמוד מקצועות של לימודי מוסמכים פתוחים להסמכה. הרשמה למקצועות אלו תתאפשר רק באישור מורה המקצוע.

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, פ'- פרויקט, מ'- מעבדה, נק'- נקודות
מבוצע א'

ה'	ת/ב/מ'	נק'		
			נושאים בארכיטקטורה של התקופה המודרנית	205111
2.0	-	-	2	
3.0	-	-	3	מבוא לשימור אתרים ובניינים
2.5	-	3	1	תיעוד בניינים ואתרים היסטוריים
2.0	-	-	2	תולדות הארכיטקטורה במאות 17-19
				נושאים בארכיטקטורה של הצלבנים בא"י
3.0	-	-	3	ובלבנט - סמינר
3.0	-	-	3	נושאים נבחרים באדריכלות בת זמננו
				אדריכלות מודרנית: בין פונקציונליזם לאקספרסיוניזם
2.0	-	-	2	המוזיאון המודרני: מהקוביה הלבנה לקוביה השחורה
2.0	-	-	2	היבטים ביקורתיים במודרניזם האדריכלי
3.0	-	-	3	פרקים נבחרים בתולדות הארכ' ובינוי ערים
3.0	1	-	2	סמינר בתולדות הארכיטקטורה
3.0	1	-	2	הים התיכון
				סמינר בתיאוריות של העידן החדש בארכיטקטורה
3.0	-	-	3	סמינר בתיאוריות וזרמים במאה ה-20
3.0	-	-	3	אדריכלים בולטים במאה ה-20
3.0	-	-	3	ניתוח גישות מרכזיות בעיצוב עירוני במאה ה-20
3.0	-	-	3	טיפולוגיות מגורים ומורפולוגיה עירונית
3.0	-	-	3	רקמות אורבניות בישראל
2.0	-	-	2	התפתחות עיצוב עירוני בבניה ציבורית
3.0	-	-	3	נושאים נבחרים בעיצוב עירוני
3.0	-	2	2	דיון ביקורתי בשיכון הציבורי
3.0	-	-	3	מגורים - אוטופיה ומציאות
2.0	-	-	2	קריאה תרבותית של המרחב העירוני
3.0	-	-	3	המאבק על המרחב
3.0	-	-	3	נוף וסביבה
2.0	-	-	2	תולדות אדריכלות נוף 1
3.0	-	-	3	תולדות אדריכלות נוף 2
2.5	-	1	2	

*עד מסמטר 10 יש להשלים 2 מקצועות לימוד מתוך הנ"ל
מקצועות הלימוד אשר מספרם מתחיל בספרות 206 מיועדים אך ורק
לסטודנטים אשר צברו 120 נקודות לפחות

2.0	-	-	2	היבטים חברתיים של תכנון עירוני	205152
2.0	-	-	2	פסיכולוגיה למתכנן	205154
2.0	-	-	2	שיקולים כלכליים בבנייה	205571

*עד סמסטר 6 יש להשלים 2 מקצועות לימוד מתוך הנ"ל

3.0	-	2	2	מורפולוגיה של המבנה א'	205063
2.5	-	3	1	מורפולוגיה של המבנה ב'	205064
3.0	-	2	2	מורפולוגיה 1	205071
2.5	-	1	2	מורפולוגיה 2	205068
2.5	-	3	1	מבנה ופרטי בניין 4	205404
2.5	-	3	1	מבוא לבנייה מתועשת	205424
3.0	-	2	2	ניהול פרויקט בנייה	205456
2.0	-	-	2	חומרים ותהליכים 2	014510
2.5	-	1	2	תכנון וניהול הביצוע 1	014606
2.0	-	2	1	נושאים בטכנולוגית בניה	205715
3.0	-	2	2	נושאים בטכנולוגית בניה	205716

*עד סמסטר 10 יש להשלים 2 מקצועות לימוד מתוך הנ"ל

ה'	ת/פ/מ'	נק'	סמסטר 6
-	10	-	205656 תכנון כולל 4
2	-	-	205100 אדריכלות בישראל במאה העשרים
2	2	-	205455 תכן מבנים כולל
2.5	2 ¹	3.0	014509 חומרים ותהליכים 1
6.5	12	2	

בחירה מחייבת מתוך קבוצה ב'
בחירה מחייבת של עבודה סמינריונית
מורחבת

בחירה חופשית
סה"כ

5.0	-	10	-	תכנון כולל ¹⁵	205657
3.5	-	3	2	מבנה ופרטי בניין 3	205423
1.5	-	2	2	תברואה ²	205505
1.5	-	2	2	בטיחות בבניינים ושינוע ²	205508
2.0	-	-	2	גיאוגרפיה עירונית ואזורית	205541

בחירה מחייבת בהתאם לפרויקט
בחירה חופשית

ס"ה"כ

¹ ניתן לקחת במקום מקצוע זה את המקצועות הבאים (הכוללים כבר קורס בחירה מחייבת):

7.5	-	10	2.5	תכנון כולל בבנייה מתועשת	205629
7.5	-	8	3 1	תכנון בניינים סולריים ביאוקלימיים	205634

² שני המקצועות יינתנו פעם בשנה במשך חצי סמסטר.

5.0	-	10	-	תכנון כולל ³ 6	205658
1.5	-	2	2	מיוג אוויר ⁴	205506
1.5	-	2	2	אקוסטיקה ⁴	205507
2.5	-	1	2	תחיקת התכנון	205301
10.5	-	15	6		

בחירה מחייבת בהתאם לפרויקט
בחירה מחייבת מתוך קבוצה ג'

בחירה חופשית
סה"כ

סה"כ

⁵ ניתן לקחת במקום מקצוע זה את המקצועות הבאים (הכוללים כבר קורס בחירה מחייבת)

205629	תכנון כולל בבנייה מתועשת	2.5	10	-	7.5
205630	תכנון בניינים סולריים ביואקלימיים	2	3	-	7.5

⁴ שני המקצועות יינתנו במשך חצי סמסטר

5.0	-	10	-	205659	תכנון כולל 7
5.0	-	10			

בחירה מחייבת מתוך קבוצה א'

בחירה מחייבת מתוך קבוצה ג'

בחירה חופשית

ס"ה"ב

5.0 - 10 - 8 תכנון כולל 205660

בחירה מחייבת מתוך קבוצה א'

בחירה מחייבת מ
בחירה פוטנציאלית

ס"ה"כ

תחיקה ומימסד

ה'	ת'פ'מ'	נק'
2	-	2.0
2	1	2.5
2	2	3.0
2	1	2.5
2	1	2.5
-	10	5.0
-	10	5.0
-	8	4.0
-	8	4.0
-	6	3.0
-	6	3.0
-	6	3.0
-	4	2.0
-	4	2.0
-	4	2.0
3	-	3.0
3	-	3.0
3	-	3.0
2	-	2.0
2	-	2.0
2	-	2.0
1	-	1.0
1	-	1.0
2	-	2.0
2	-	2.0
2	-	2.0
1	2	2.0
1	-	1.0
1	-	1.0
-	-	2.0
-	-	2.0

הערה: מתוך קבוצת ה"פרויקטים מיוחדים" ניתן לבחור מקסימום 10 נקודות

מקצועות בחירה מלימודים כלליים

324219	מבוא לתולדות יפן המסורתית	2	-	1.5
324333	פילוסופיה של המדע	2	2	1.5
324356	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה	2	-	1.0
324375	מבוא לתורת ההגיון (לוגיקה)	2	2	1.5
324502	אמנות ותרבות סין	2	-	1.5
324503	מבוא לאמנות מודרנית	2	-	1.5
324510	יסודות באמנות הודו	2	-	1.5
324516	יסודות באומנות יפן	2	-	1.5
324561	אמנות המאה ה-20	2	-	1.5
324566	דמות האדם באמנות המודרנית	2	-	1.5
324891	ארכיאולוגיה נוצרית ומוסלמית	2	-	1.5

מקצועות בחירה, לימודי הסמכה, ארכיטקטורה

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, פ'- פרויקט, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

בקרת הסביב, בטיחות

ה'	ת'פ'מ'	נק'
-	4	2.0
-	4	2.0
-	4	2.0
-	4	2.0
-	4	2.0
-	4	2.0
-	4	2.0
2	1	2.5
2	1	2.5

עיצוב בסיסי, עיצוב פנים ועיצוב תעשייתי, ייצוג חזותי

205406	עיצוב תעשייתי 1	1	2	-	2.5
205407	עיצוב תעשייתי 2	1	2	-	2.5
205626	עיצוב פנים וריהוט 1	-	4	-	2.5
205627	עיצוב פנים וריהוט 2	-	4	-	2.5
205885	עיצוב בסיסי 3	1	4	-	3.0
205873	עיצוב בסיסי 4	-	4	-	3.0
205877	עיצוב בסיסי 5	-	4	-	3.0
205874	אמנות ניסויית 1	-	3	-	2.0
205875	אמנות ניסויית 2	-	3	-	2.0
204950	רישום נופים	-	4	-	2.0
205813	הבעה גראפית	1	2	-	2.0
205814	רישום אדריכלי	1	2	-	2.0
205815	פרספקטיבה	2	3	-	3.0
205816	מערכות תיב"ם לשרטוט ודיגום בתכנון אדריכלי	2	3	-	3.0

תולדות האמנות, תיעוד ושימור

205096	מבוא לתולדות האמנות	2	-	-	2.0
205099	פרקים נבחרים בתולדות האמנות	2	-	-	2.0

תכנון אזורי ועירוני, תכנון נוף

014506	מערכות עירוניות 4	2	2	-	3.0
014704	מערכות עירוניות 3	2	2	-	3.0
205250	תכנון ישובים כפריים	2	1	-	2.5
205253	תכנון אזורי - מבוא	2	1	-	2.5
205254	היבטים נבחרים בתכנון תחבורה	2	2	-	3.0

תכנון נוף

074017	יסודות תורת הקרקע	2	2	-	2.5
204001	נושאים נבחרים באדריכלות נוף	-	4	-	2.0
204092	סמינר בתיאוריות של העידן החדש באדריכלות נוף	2	2	-	3.0
204093	סמינר בתיעוד ושימור גנים היסטוריים	2	2	-	3.0
204150	מבוא לאקולוגיה של הנוף	2	2	-	3.0
204151	ניהול שמורות טבע	2	-	-	2.0
204152	הכרת נופים	2	1	-	2.5
204200	הכרת צמחי נוי 1	2	1	-	2.5
204201	הכרת צמחי נוי 2	2	1	-	2.5
204610	תכנון ועיצוב צמחים בנוף 1	1	4	-	3.0
204611	תכנון ועיצוב צמחים בנוף 2	1	2	-	2.5
204650	הנוף כמשאב חזותי	2	1	-	2.5
204651	תכנון יערות וייעור	2	-	-	2.0
205201	נוף ותרבות	2	1	-	2.5
205628	תכנון נוף אזורי	1	3	-	2.5
205631	תכנון נוף עירוני	1	3	-	2.5
204652	ייצוג נוף	1	2	-	2.0
014404	מבוא לגיאומכניקה	3	1	-	3.0
205151	מבוא לאקואנליזה	2	3	-	3.0
014873	מיפוי ומדידה	2	2	2	3.5

מקצועות לימודי מוסמכים הפתוחים ללימודי הסמכה המסלול לארכיטקטורה

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, ס'- סמינר, פ'- פרויקט, נק'- נקודות

היסטוריה, תיאוריה ניתוח וביקורת

ה'	ת'	ס'/פ' נק'	
3	-	3.0	סמינר בהערכת סביבות
3	-	3.0	העיר הנמל והים – היבטים אורבאניים ותברותיים
2	1	2.5	התפתחות יחסי פילוסופיה – ארכיטקטורה
3	-	3.0	קריאה תרבותית של המרחב העירוני
3	-	3.0	הפוליטיקה של האדריכלות הישראלית
2	-	2.0	סוגיות באדריכלות: זיכרון והנצחה
3	-	3.0	היבטים ביקורתיים במודרניזם האדריכלי
3	-	3.0	פרקים נבחרים בתולדות הארכיטקטורה
3	-	3.0	סמינר בתולדות הארכיטקטורה הים תיכונית
3	-	3.0	סמינר בתיאוריות של העידן החדש בארכיטקטורה
3	-	3.0	סמינר בתיאוריות וזרמים במאה ה-20
2	2	3.0	גישות לחינוך והוראת התכנון בארכיטקטורה
3	-	3.0	אדריכלים בולטים במאה ה-20
3	-	3.0	דיון ביקורתי בשיכון הציבורי בישראל
2	2	3.0	אקוואנליזה – תיאוריה וטכניקות מחקר
2	-	2.0	מגורים אוטופיה ומציאות
1	6	4.0	המקום הפוסט פטריארכאלי
3	-	3.0	סמינר בהיבטים קוגניטיביים של תהליך התכנון
3	-	3.0	סמינר בתיכנון (תכנון/עיצוב) המאבק על המרחב - אדריכלות, תכנון – גבולות גיאוגרפיים ותברותיים
3	-	3.0	היסטורית העיצוב התעשייתי 1
3	-	3.0	היסטוריה ותיאוריה בעיצוב תעשייתי 2
3	-	3.0	חקר אירוע בינוי ערים בן זמננו
3	-	3.0	תולד" ארכיטקטורה בא"י מהעת העתיקה עד המאה ה-18
3	-	3.0	חלל פנים – היבטים רעיוניים והיסטוריים
3	-	3.0	סוגיות פילוסופיות בהקשר ארכיטקטוני
3	-	3.0	סמינר בהיסטוריה של האדריכלות בישראל

טכנולוגיה, בקורות הסביב ושיקולי אנרגיה בתכנון

2	2	3.0	מבני פלדה – השלכות ארכיטקטוניות
2	2	3/0	תכן רעיוני של מבנים
3	-	3.0	סמינר בתכנון כולל בבנייה מתועשת
2	-	2.0	אקוסטיקה מתקדמת
3	-	3.0	סמינר בתיעוש הבנייה
3	-	3.0	תאורה בארכיטקטורה
3	-	3.0	חידושים במערכות בקרת הסביב בבניין
2	2	3.0	סמינר בתכנון מבנים סולריים פסיביים
2	1	3.0	אספקטים אקלימיים בתכנון הבנייה
2	-	3.0	מבני בד קלי משקל – היבטים אדריכליים
2	-	3.0	מבנים פריסים – היבטים אדריכליים

3	-	3.0	ייצוב מבנים היסטוריים
3	-	3.0	טכנולוגיה של שימור מותכת ועץ
1	1	1.5	שיטות בידוד ואיטום מסורתיות ומודרניות
1	1	1.5	טכנולוגיה של שימור אבן
1	1	1.5	טכנולוגיה של שימור טיח
1	1	1.5	בלייה ופתולוגיה
1	1	1.5	שיטות ניקוי
3	-	3.0	שיטות כמותיות ושימושי מחשב
3	-	3.0	סמינר מודלים מתמטיים וגיאומטריים בארכיטקטורה
2	2	3.0	מדיה אינטראקטיבית בתכנון
3	-	3.0	יישומי בינה מלאכותית בתכנון
3	-	3.0	תכן דיגיטאלי
2	1	3.0	מחשוב של ידע ארכיטקטוני צורני
1	2	2.5	דיגום ותצוגה בעזרת מחשב
3	-	3.0	תכנון ועיצוב המרחב הווירטואלי
2	-	3.0	תכנון בעזרת מחשב 1
2	-	3.0	תכנון בעזרת מחשב 2
2	-	3.0	מערכות מידע ממוחשבות בארכיטקטורה

שימור מבנים ואתרים

1	-	2.0	שימור ופיתוח אתרים
3	-	3.0	היסטוריה ופילוסופיה של השימור ואמנות השימור
3	-	3.0	תיעוד היסטורי ושיטות מדידה ואבחון
1	1	1.5	היבטים ציבוריים וחברתיים של השימור
1	1	1.5	היבטים משפטיים של שימור היסטורי
1	1	1.5	היבטים כלכליים של שימור
3	-	3.0	תיירות באתרי מורשת
3	-	3.0	תוכניות שימור וממשק של מרקמים היסטוריים
3	-	3.0	ניתוח מקרי מבחן של שימור אתרים ומרקמים

גורמי אנוש בעיצוב ובתכנון

2	2	3.0	תורת הצבע
3	-	3.0	עיצוב תעשייתי והנדסת אנוש ברפואה
2	-	2.0	היבטים פסיכולוגיים של יחסי אדם-סביבה

נושאים נבחרים ופרויקטים מיוחדים

1	1	1.5	נושאים נבחרים בעיצוב תעשייתי
3	-	3.0	נושאים נבחרים בארכיטקטורה 1
3	-	3.0	נושאים נבחרים בארכיטקטורה 2
3	-	3.0	נושאים נבחרים בארכיטקטורה 3
2	-	2.0	נושאים נבחרים בארכיטקטורה 4
2	2	3.0	נושאים נבחרים בעיצוב עירוני
3	-	3.0	נושאים נבחרים בשימור 1
3	-	3.0	נושאים נבחרים בשימור 2
-	-	3.0	פרויקט מיוחד בשימור 1
-	-	3.0	פרויקט מיוחד בשימור 2
3	-	3.0	סיור לימודי בחו"ל

המסלול לעיצוב תעשייתי

נק'	ס'/'פ' ת'	ה'
3	-	3.0
1	-	3.0
2	-	3.0
2	-	3.0
3	-	3.0
3	-	3.0
1.5	-	1.5
2	-	2.0
3	-	3.0

המסלול לתכנון ערים ואזורים

המקצועות המסומנים בכוכבית (*) פתוחים לתלמידי הסמכה רק באישור מורה המקצוע

תיאוריות, שיטות ואולפני תכנון

נק'	ס'/'פ' ת'	ה'
3	-	3.0
2	-	3.0
2	-	3.0
3	-	3.0
3	-	3.0
3	-	3.0
2	-	3.0
2	-	4.0
2	-	4.0
2	-	4.0
1	-	2.5
2	-	3.0
3	-	3.0
2	-	2.0

היבטים מנהליים ומשפטיים בתכנון

3	-	3.0
3	-	3.0
3	-	3.0

היבטים סביבתיים

32	-	3.0
3	-	3.0
3	-	3.0
2	-	3.0
2	-	3.0
2	-	2.0

היבטים כלכליים

2	-	3.0
3	-	3.0
2	-	2.0
2	-	3.0
3	-	3.0
2	-	3.0

היבטים חברתיים ופסיכולוגיים

3	-	3.0
2	-	2.0
3	-	3.0

פיתוח כפרי ואזורי

3	-	3.0
---	---	-----

נושאים מיוחדים

2	-	3.0
3	-	3.0
2	-	3.0
2	-	3.0
3	-	3.0
3	-	3.0
1	-	2.0
2	-	2.0

המסלול לאדריכלות נוף

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 165 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה
מקצועות בחירה
126.5 נק'
38.5 נק'

להלן החלוקה המומלצת של עומס הנקודות לפי סמסטרים:

סמסטר	מקצועות חובה (נקודות)	מקצועות בחירה (נקודות)	סה"כ (נקודות)
1	19	-	19
2	22.5	-	22.5
3	20.0	2.0	22.0
4	22.0	-	22.0
5	15.0	5.5	20.5
6	13.0	7.5	20.5
7	10.5	9.0	19.5
8	5.0	14.0	19.0
סה"כ	126.5	38.5	165.0

הערות לקטלוג הלימודים - המסלול לאדריכלות נוף

1. ההרשמה ללימודים בכל סמסטר תכלול עד 23 נקודות. הרשמה בין 23-26 נקודות תורשה לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 90 ומעלה - באישור היועץ האקדמאי של המסלול לאדריכלות נוף.

2. לא תותר השתתפות בלימוד מקצועות הניתנים בשעות חופפות לפי מערכת השעות.

3. לא תורשה הרשמה למקצועות אשר לגביהם קיים מקצוע קדם לפני קבלת ציון חיובי במקצוע קדם, אלא בקבלת אישור היועץ האקדמי של המסלול לאדריכלות נוף.

4. תכנון נוף ומקצועות הסטודיו

4.1 לא יורשה לימוד שני מקצועות תכנון- בו זמנית בסמסטר אחד.

4.2 את כל מקצועות החובה בתכנון נוף ניתן ללמוד לכל היותר פעמיים.

4.4 לא יותר מועד ב' במקצועות הסטודיו, אך יתאפשר מעמד של "לא השלים". מעמד זה יינתן במקרים מיוחדים, בהסכמת מרכז/ת הקורס ובאישור מרכז/ת לימודי הסמכה, רק לאחר שיוסדר האופן שבו ישלים הסטודנט את המטלות ויקבל ציון, לפני שיוכל להמשיך ללמוד את שאר מקצועות הסטודיו בשרשרת. בכל מקרה, לא ניתן לדחות את מסירת הפרויקט מעבר לשלושה חודשים לאחר ההגשה של הקורס. בתום שלושה חודשים "הלא השלים" יהפוך ל"נכשל".

4.5 ניתן לערער על ציון בסטודיו. הערער יידון על ידי צוות שיפוט אשר יורכב משלושה מורים שלא היו שותפים להוראה. יש לערער תוך שבוע מקבלת הציון. לא יועלו ציונים לאחר פרסומם ללא נוהל הערעורים.

4.6 קיימת חובת נוכחות של 100% בסטודיו. סטודנט שנעדר יותר מ-5 פעמים לא יוכל להגיש את הפרויקט ויצטרך להירשם אליו מחדש.

4.7 ההרשמה לפרויקט גמר תתאפשר רק לאחר קבלת ציון חיובי בכל מקצועות החובה.

5. מתוך מכסת הנקודות המיועדות בתוכנית הלימודים למקצועות בחירה, רשאי סטודנט ללמוד בהיקף של עד 10 נקודות ("בחירה חופשית") מקצועות מפקולטות אחרות בטכניון או באוניברסיטת חיפה

(אלה האחרונים באישור מרכז לימודי הסמכה של הפקולטה ובתאום עם מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה ומזכירות לימודי הסמכה של הטכניון).

6. באישור מרכז לימודי הסמכה של הפקולטה רשאי סטודנט ללמוד בפקולטות אחרות בטכניון, בהיקף של 10 נקודות (בנוסף לאלה שבסעיף 5), מקצועות בחירה טכניים או עיוניים הקשורים בארכיטקטורה ובינוי ערים או בתכנון נוף.

7. במסגרת נקודות בחירת חובה מוצעות 2 קבוצות של מקצועות. מותכם על הסטודנט לבחור לפחות שני מקצועות בכל קבוצה.

8. הסטודנטים חייבים להשלים לימוד המקצועות: אנגלית 1 (324011), אנגלית טכנית (324012), עד תום הסמסטר השלישי.

תוכנית הלימודים

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, פ'- פרויקט, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'/'פ'/'מ'	נק'	סמסטר 1
1	10	-	5.0
1	4	-	3.0
2	3	-	3.5
2	3	-	3.5
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0
10	21	-	19

ה'	ת'/'פ'/'מ'	נק'	סמסטר 2
1	8	-	5.0
1	4	-	3.0
2	2	-	3.0
1	4	-	3.0
2	2	-	3.0
3	-	-	3.0
2	1	-	2.5
12	21	-	22.5

ה'	ת'/'פ'/'מ'	נק'	סמסטר 3
1	8	-	5.0
3	-	-	3.0
2	1	-	2.5
2	2	-	3.0
-	2	-	1.0
3	-	-	3.0
2	2	-	2.5
13	15	-	20.0
		-	2.0
		-	22.0

ה'	ת'/'פ'/'מ'	נק'	סמסטר 4
1	8	-	5.0
1	4	-	3.0
2	1	-	2.5
1	4	-	3.0
2	3	-	3.5
2	1	-	3.0
9	21	-	20.0
		-	2.0
		-	22.0

ה'	ת'/'פ'/'מ'	נק'	סמסטר 5
1	8	-	5.0
2	1	-	2.5
1	3	-	2.5
3	-	-	3.0
7	12	-	13.0
		-	2.0
		-	5.5
		-	20.5

לימודי מוסמכים

בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים ארבעה מסלולי לימוד לקראת תואר גבוה:

א. ארכיטקטורה

ב. ארכיטקטורה - בינוי ערים

ג. תכנון ערים ואזורים

ד. עיצוב תעשייתי

המסלול לארכיטקטורה

תחומי ההתמחות העיקריים של המסלול: תכנון ארכיטקטוני ובינוי ערים, טכנולוגיה ותיעוש של הבניה, תיאוריה והיסטוריה של ארכיטקטורה ובינוי ערים, מורפולוגיה, בקרת הסביבה ושיקולי אנרגיה בתכנון, שימושי מחשב בתכנון, יחסי אדם-סביבה, חשיבה וחינוך בתחומי התכנון, כלכלה וניהול בתכנון ארכיטקטוני ושימור מבנים ואתרים.

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה"

הלימודים ובכללם עבודת המחקר או הפרויקט, מטרתם להקנות ידע מתקדם ויכולת מחקר בתחומים נבחרים של הארכיטקטורה. התכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון בארכיטקטורה מהטכניון (או בעלי תואר ראשון שקול) ומציעה מבחר מקצועות בתחומי העניין.

בדרך כלל תוטלנה על הסטודנט בנתיב מחקר או פרויקט 24 נקודות לימוד (32 נקודות בנתיב עבודת גמר). במקרים מיוחדים רשאית הוועדה המסלולית להפחית את מכסת הנקודות עד למינימום של 18 נקודות לימוד.

מלבד מקצועות הלימוד הכלולים בסיווג הנ"ל, ניתן לבחור גם מבין מקצועות המסלול לתכנון ערים ואזורים ואף מקצועות לימוד מדיסציפלינות אחרות, בפקולטות וביחידות השונות של הטכניון, בהתאם לנוהלי בית הספר ללימודי מוסמכים. בחירת מקצועות הלימוד בהכוונת המנחים נעשית באופן פרטני, לפי שיקולי עניינו האקדמי והתמחותו של המשתלם, ובהתאמה אישית לנושא עבודת המחקר או הפרויקט. קיימת חובה לצבור לפחות 8 נקודות במקצועות המסלול לארכיטקטורה ובינוי ערים.

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים"

מתקבלים סטודנטים בעלי תואר ראשון בהנדסה או במדעים, בעלי הישגים גבוהים מאד, המעוניינים לעסוק במחקר המשיק לתחומם ולארכיטקטורה ו/או עיצוב עירוני.

דרישות הלימוד

הלומדים לקראת תואר זה נדרשים ללמוד מקצועות מוסמכים בהיקף של 24 נקודות, וכן לבצע עבודת מחקר בהיקף של 20 נקודות (או ללמוד מקצועות בהיקף 32 נקודות ועבודת גמר בהיקף של 12 נקודות).

השלמות

בוגרי תואר ארבע-שנתי נדרשים להשלמות בלימודי הסמכה בארכיטקטורה בהיקף של 10 נקודות.

בוגרי תואר שלוש-שנתי להשלמות כנ"ל בהיקף של 20 נקודות.

בוגרי אדריכלות נוף נדרשים להשלמות בהיקף של 6 נקודות.

התמחות בשימור מבנים ואתרים

התכנית היא חלק מהמסלול לתואר "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה" לארכיטקטים, או לתואר "מגיסטר למדעים" לאדריכלי נוף ומהנדסים. מטרת ההתמחות היא להכשיר אנשי מקצוע בשימור מבנים ואתרים בהיבטים התיאורטיים, הטכנולוגיים והתכנוניים.

ה'	ת/פ'מ'	נק'	סמסטר 6
1	8	5.0	204624 תכנון נוף 50
2	4	4.0	204403 מבנה ופרטי גנים 3 - פרויקט מסכם
3	12	9.0	מקצועות בחירה מחייבת מ-א נ-ב
		4.0	מקצועות בחירה חפשית
		7.5	סה"כ
		20.5	

סמסטר 7

1	8	5.0	204625 תכנון נוף 60
1	2	2.0	204626 תכנון א'70
2	1	2.5	205301 תחיקת התכנון
-	2	1.0	394800 חינוך גופני
4	12	10.5	מקצועות בחירה
		9.0	סה"כ
		19.5	

סמסטר 8

1	8	5.0	204627 תכנון נוף א'70
		14.0	מקצועות בחירה חפשית
		19.0	סה"כ

מקצועות בחירה מחייבת - אדריכלות נוף

קבוצה נ-א'	יש לבחור בשני מקצועות לפחות
207030	הנוף כמשאב חזותי
204950	רישום נופים
205254	היבטים נבחרים בתכנון תחבורה
205303	היבטים משפטיים בניהול איכות הסביבה

קבוצה נ-ב'	יש לבחור בשני מקצועות לפחות
205152	היבטים חברתיים של תכנון עירוני
205154	פסיכולוגיה למתכנן
205571	שיקולים כלכליים בבנייה

מקצועות בחירה - אדריכלות נוף

קבוצה נ-ג'	פרויקטים ונושאים מיוחדים
204701	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'11
204702	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף ב'11
204706	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'22
204707	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף ב'22
204711	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'33
204712	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף ב'33
204714	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'55
204716	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'44
204717	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף ב'44
204718	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'66
204719	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף ב'66

קבוצה נ-ד' מקצועות בחירה באדריכלות נוף

204092	סמינר בתיאוריות של העידן החדש באדריכלות נוף
204093	סמינר בתיאוריות ושימור גנים היסטוריים
204151	ניהול שמורות טבע
204152	הכרת נופים
204540	אחזקת שטחים פתוחים
204650	נוף כמשאב חזותי
204652	ייצוג נוף
204651	תכנון יערות וייעור
204652	ייצוג נוף

בנוסף: כל המקצועות במסלול לארכיטקטורה בלימודי הסמכה (חובה ובחירה) מתאימים כמקצועות בחירה חופשית במסלול לאדריכלות נוף.

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 ותכניתו.

קיימת גם דרישה ללימוד פורמלי של מקצועות מסוימים, לפי הצורך ולפי המקרה, בהיקף של 5 נקודות לימוד לפחות. נושאי המחקר, ובדעבד נושאי הידע הנוסף, ייבחרו מתוך קשת רחבה של תחומים ושטחים.

מסלול לתואר דוקטור בלימודי הסביבה

מתקבלים סטודנטים בעלי תואר שני בהישגים גבוהים, מתחומים שונים, המעוניינים לעסוק במחקר המשיק לתחומם הם ולתחום הסביבה.

המסלול לתכנון ערים ואזורים

במסלול לתכנון ערים ואזורים קיימים שני נתיבים לתואר שני ושני מסלולים לתואר שלישי:

* נתיב לימודים עם תזה, המוביל לתואר "מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים"

* נתיב לימודים ללא תזה, המוביל לתואר "מגיסטר לתכנון ערים ואזורים"

* מסלול לתואר "דוקטור לפילוסופיה" בתכנון ערים ואזורים

* מסלול לתואר "דוקטור לפילוסופיה" בלימודי הסביבה

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים"

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.

המסלול לתכנון ערים ואזורים מעניק הכשרה כוללת בתכנון ומציע מגוון של מקצועות בתחומים של כלכלה עירונית, נדל"ן, מדיניות קרקעית, אקולוגיה ואיכות הסביבה, סוציולוגיה עירונית, פסיכולוגיה סביבתית, היבטים מינהליים ומשפטיים, שימושי קרקע ותחבורה, תיאוריה ואידיאולוגיה בתכנון. מוצע מגוון רחב של נושאים לעבודות מחקר בתחומי תכנון העשויים להתאים לשטחי התעניינות שונים של הסטודנטים.

בוגרי המסלול 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. בוגרים אחרים נקלטו באוניברסיטאות ובמכוני מחקר. מכיוון שההכשרה במסלול מקנה כלים שימושיים לקבלת החלטות מסוגים שונים, ניתן למצוא בוגרים בתחומים מגוונים של תכנון בנושאי כלכלה, סביבה, רווחה, חינוך ועוד.

תנאי הקבלה

מתקבלים מועמדים אשר סייעו את לימודיהם לתואר ראשון בשטחים רבים ומגוונים שביניהם: ארכיטקטורה, הנדסה, כלכלה, גיאוגרפיה, סוציולוגיה, מדעי המדינה, פסיכולוגיה, משפטים, עבודה סוציאלית, ביולוגיה, חקלאות ושטחים אחרים. תנאי הקבלה הוא ציון ממוצע 83 לפחות, אך הקבלה למסלול היא תחרותית, על פי מספר המקומות, ועל פי שאיפת המסלול לייצוג רחב של רקעים. סף הקבלה עשוי להיות אף גבוה יותר.

דרישות הלימוד

א. מספר נקודות הצבירה להשלמת התואר מגיסטר מתבסס על רקע הסטודנט ומספר שנות הלימוד אותן השלים עד קבלתו לתכנית, כמפורט בטבלה בהמשך.

ב. הדרישות הלימודיות כוללות 6 קורסי חובה (סה"כ 16 נקודות), 4 "אופניים" (פרויקטים - סה"כ 16 נקודות) ומספר משתנה של

ההתמחות מתמקדת בארבעה אפיקים עיקריים:

א. ההיסטוריה של האדריכלות מהמאה ה-19 ועד ימינו תוך שימת דגש על מאפייני טכנולוגיות הבנייה המסורתיות והמודרניות.

ב. מקצועות תיאורטיים מתחום השימור: היסטוריה ופילוסופיה של השימור, תיעוד מבנים ואתרים, היבטים ציבוריים וחברתיים, היבטים משפטיים וכלכליים, תירות וניתוח תוכנית שימור וממשק של מרקמים היסטוריים.

ג. מקצועות טכנולוגיים מתחום השימור: בלייה ופיתולוגיה, טכנולוגיה של שימור אבן וטיח, שיטות ניקוי, ייצוב מבנים היסטוריים ושיטות בידוד ואיטום.

ד. יישום תכנוני או תיאורטי באמצעות עבודת גמר בהיקף של 12 נקודות.

דרישות הלימוד

מספר הנקודות הנדרש הוא 44 נקודות, על פי החלוקה כדלקמן: 20 נקודות מקצועות חובה מתחום ההיסטוריה, התיאוריה והטכנולוגיה של השימור

12 נקודות מקצועות בחירה מתחום השימור
12 נקודות עבודת גמר

המסלול לארכיטקטורה - בינוי ערים

מטרת תכנית לימודים זו היא להקנות לארכיטקטים הכשרה והתמחות מקצועיים בבינוי ערים. התכנית מיועדת לפתח את יכולת התכנון והעיצוב העירוני בהדגשת ההיבטים הארכיטקטוניים והפסיים ובכל קני המידה הרלוונטיים לבינוי ערים.

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה - בינוי ערים"

ההתמחות במסלול זה תכלול שני אפיקים:

א. הענקת תשתית עיונית בבינוי ערים אשר תכלול: תיאוריות של בינוי ערים, ניתוח חזות העיר ומורפולוגיה עירונית, היסטוריה של בינוי ערים, מערכות תפקוד עירוניות, תהליכי פיתוח ושיקום עירוני, יחסי אדם-סביבה, היבטים משפטיים ומנהליים בתכנון עירוני, שימושי מחשב בבינוי ערים וחקר אירועים בבינוי ערים.

ב. יישומים תכנוניים של הידע העיוני במסגרת פרויקטים, אשר יכללו מספר פרויקטים במהלך ההשתלמות ועבודת גמר בהיקף רחב.

תנאי הקבלה

לתכנית הלימודים "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה - בינוי ערים" מתקבלים בוגרי תואר ראשון בארכיטקטורה במסלול חמש-שנתי, אשר רמת הישגיהם בלימודים, לרבות מקצוע העיצוב הארכיטקטוני, היא טובה. מתקבלים גם מועמדים שהם ארכיטקטים בעלי ניסיון אשר יכולים להציג את איכות עבודתם בפני ועדת קבלה פקולטית.

דרישות הלימוד

מספר הנקודות הנדרש הוא בין 44-48 בהתאם לנתיב הלימוד (כולל ניקוד המחקר/פרויקט או עבודת הגמר).

במסגרת מקצועות החובה יכללו שני פרויקטים בעיצוב עירוני. שאר הדרישות לקבלת התואר הן על פי תקנות בית הספר ללימודי מוסמכים, לרבות לימוד שפות, הרצאה סמינריונית ובחינה על התזה.

לימודים לתואר דוקטור

(במסלול לארכיטקטורה ובמסלול לארכיטקטורה - בינוי ערים)

תואר זה מצוין הישגי ידע ברמה גבוהה וכושר מחקר עצמאי ומקורי בתחום הארכיטקטורה ובינוי הערים. הלימודים מיועדים לבעלי תואר "מגיסטר למדעים בארכיטקטורה" ו"מגיסטר למדעים בארכיטקטורה - בינוי ערים" מהטכניון, או לבעלי תואר שקול, בעלי הישגים אקדמיים קודמים מעולים.

עימו/ה על תחום המחקר. סטודנטים הממלאים את דרישות הקבלה מתקבלים במעמד של "סטודנט משלים". על מנת לעבור למעמד של סטודנט מן המניין על המשתלמים להשלים ברמה טובה את הקורסים שהוטלו עליהם (כ 15 נקודות). המעבר תלוי גם בהצלחת המנחה ובשיקול דעתה של ועדת לימודי מוסמכים במסלול. בקשות להירשם לתואר דוקטור מתקבלות במשך כל השנה.

המסלול לעיצוב תעשייתי

העיצוב התעשייתי, כמקצוע וכמרכיב תרבותי, עובר שינויים משמעותיים ביותר, הבאים לידי ביטוי בעיקר בטשטוש הגבולות של פעילות העיצוב המסורתית והבנת החשיבות האסטרטגית של פעילות העיצוב בהתפתחות ובצמיחה החברתית והכלכלית. שינוי זה דורש ידע רחב הכולל: הבנה בכלכלה, בשיווק ובנושאים טכנולוגיים, כמו גם הכרת שיטות מתקדמות לפתרון בעיות וקבלת החלטות, ושליטה בגורמי אנוש לשם התאמת המוצר למשתמש. בתנאים כה מורכבים דרושה עבודה בין-תחומית עתירת ידע ורבת מומחיות.

מדרישות אלה נגזר אפיה הבין-תחומי של התכנית לעיצוב תעשייתי בטכניון, הקולטת לשורותיה סטודנטים מתחומים שונים הלומדים לעבוד בשיתוף פעולה הדוק. התכנית מאפשרת לימודים מתקדמים והתמחות בתחומים שונים הרלוונטיים לעיצוב תעשייתי ברמה גבוהה ובאוריינטציה טכנולוגית וניהולית. האופי הבין-תחומי של הפעילות בתכנית פועל כזרז לביצוע פעילות מחקר ופיתוח רב-תחומי, מקבץ מומחים מפקולטות שונות בטכניון, תוך חיזוק הקשרים עם התעשייה.

בוגרי התכנית צפויים להשתלב בדרגים בכירים בתעשייה, במסגרות ארגוניות ציבוריות ופרטיות ובמשרדי עיצוב ותכנון, או לעסוק במחקר ולהוביל את העשייה העיצובית.

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים בעיצוב תעשייתי"

תנאי הקבלה

יכול להגיש מועמדות בעל תואר ראשון ארבע-שנתי ממוסד להשכלה גבוהה מוכר באחד מהשטחים הבאים: עיצוב תעשייתי, ארכיטקטורה, הנדסה או תכנית אחרת שוות ערך. במקרים מיוחדים תישקל קבלתו של מועמד בעל תואר במקצוע אחר כגון אמנות, פסיכולוגיה, מדעים וכו'. מועמד בעל תואר ראשון תלת-שנתי יוכל להתקבל, במקרים מסוימים, כסטודנט משלים.

בנוסף לדרישות הקבלה הטכניוניות הרגילות, חלות דרישות נוספות:

ראיון קבלה על ידי ועדת קבלה, לשם הערכת הכישורים, האוריינטציה, המוטיבציה וסיכויי ההצלחה של המועמד.

בנוסף להישגים אקדמיים גבוהים, יהיה על המועמד להוכיח כישורים מקצועיים באחת הצורות הבאות: תיק עבודות, דוחות מחקר, תיאור ניסיון עבודה רלוונטי, מכתבי המלצה ממקור אקדמי ואו ממקום העבודה.

דרישות הלימוד

מבנה התכנית ותכניה נקבעו על סמך היכרות עם תכניות לימוד במסגרות מקבילות ברחבי העולם, היכרות עם הרקע האקדמי של המועמדים ועל סמך ניתוח צרכי התעשייה בתחום זה, בהווה ובעתיד. תכנית הלימודים כוללת מקצועות קדם ובנוסף 46 נקודות מתוך סל המקצועות בתכנית, על פי המרכיבים הבאים:

מקצועות קדם/השלמה - מתוכם יידרש הסטודנט ללמוד את הנחוץ לו, לאור הרקע בלימודיו הקודמים ובעבודה. היקף מקצועות הקדם/השלמה הוא 24 נקודות לפחות לבוגרי תואר תלת-שנתי. את מקצועות הקדם יהיה על הסטודנט להשלים תוך שני הסמסטרים הראשונים להשתלמותו.

קורסי בחירה, בהתאם לרקע הלימודים הקודם. אדריכלים עשויים לקבל פטורים נוספים ממקצועות החובה. כמו כן ייכללו לכל היותר 3 מקצועות של "בחירה מחייבת". מי שלמדו קורס דומה בתואר ראשון, ייחסמו מקורס זה וילמדו קורס בחירה אחר.

ג. כל סטודנט בנתיב זה נדרש להכין מחקר-תזה או פרויקט-תזה (שמשקל כל אחד מהם הוא 20 נקודות) או עבודת גמר (שמשקלה 12 נקודות ובחירה בה מחייבת קורסים נוספים בהיקף של 8 נקודות).

לימודים לתואר "מגיסטר לתכנון ערים ואזורים"

כל האמור לעיל ביחס למהות התכנית ותנאי הקבלה לתואר "מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים" חל גם על הנתיב ללא תזה לתואר "מגיסטר לתכנון ערים ואזורים" אלא שבמקום תזה יחויבו סטודנטים בנתיב זה בקורסים נוספים, שישתכמו ב-20 נקודות בחירה נוספות, כולל 5-6 נקודות של סמינר/פרויקט גמר (על ידי שילוב מקצוע מתקדם בו הוכנה עבודת גמר המקנה לפחות 3 נקודות ואשר תורחב במסגרת תוספת המקצוע "פרויקט מתקדם" המקנה 2 נקודות נוספות).

הדרישות הלימודיות במסלול לתואר "מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים"

רקע	סה"כ נקודות נדרשות (לא כולל תזה)
בעלי תואר ראשון במדעי החברה והטבע (ודומיהם)	50
בעלי תואר ראשון באדריכלות נוף, הנדסה, משפטים (ודומיהם)	40-45 (פטור ממקצועות יינתן לאחר בדיקת מקצועות הלימוד מהתואר הראשון).
בעלי תואר מוסמך בארכיטקטורה מהטכניון	24 לפחות (בהנחה שחלק ממקצועות החובה נלמדו במסגרת התואר הראשון. ניקוד מדויק יקבע לכל מועמד באופן פרטני).

לימודים לתואר דוקטור

במסגרת לימודי מוסמכים 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 במסלול לתכנון ערים ואזורים הוא מציאת מנחה מבין המורים במסלול והסכמה עימו/ה על תחום המחקר. סטודנטים הממלאים את דרישות הקבלה מתקבלים במעמד של "סטודנט משלים". על מנת לעבור למעמד של סטודנט מן המניין על המשתלמים להשלים ברמה טובה את הקורסים שהוטלו עליהם (כ 15 נקודות לבעלי תואר שני בתכנון ערים ואזורים ויותר מכך לאחרים). המעבר תלוי גם בהצלחת המנחה ובשיקול דעתה של ועדת לימודי מוסמכים במסלול. בקשות להירשם לתואר דוקטור מתקבלות במשך כל השנה.

מסלול לתואר דוקטור בלימודי הסביבה

מתקבלים סטודנטים בעלי תואר שני בהישגים גבוהים, מתחומים שונים (שאינם בעלי תואר שני בתכנון ערים ואזורים), המעוניינים לעסוק להמשיך בתחומיהם הם, אך לערוך מחקר בנושא המחקר בין תחום האם שלהם לבין תכנון ערים. מספר הנקודות לכל מועמד יקבע ע"י ועדת המסלול, בהתאם לנושא המחקר תנאי מקדים לקבלה למסלול הוא מציאת מנחה מבין המורים והסכמה

מקצועות גרעין - בהיקף של 10 נקודות לפחות, מתוכם יידרש הסטודנט לבחור במספר מסוים של מקצועות שיתאימו לצרכיו, לאחר אישור המנחה.

מקצועות בחירה - בהיקף של 10 נקודות לפחות, בהם ישלים הסטודנט את הכשרתו העיונית בתחום/ים שיבחר להתמחותו.

סטודיו - בהיקף של 6 נקודות - לאור האופי האינטגרטיבי של מלאכת העיצוב והרקע המגוון של הסטודנטים, תוטלנה, בנוסף למשימות אינדיווידואליות, גם משימות פיתוח של פרויקטים בעבודת צוות.

מחקר או פרויקט שמשקלם 20 נקודות, או עבודת גמר שמשקלה 12 נקודות + 8 נקודות לימוד נוספות יידרשו להשלמת התואר.

מידע נוסף (לגבי כל המסלולים)

מזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, טל. 04-8294006, פקס 04-8294617

מזכירות לימודי מוסמכים של הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, טל. 04-8294285, פקס 04-8294617

אתר האינטרנט של הפקולטה

<http://architecture.technion.ac.il>

המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים

חברי הסגל האקדמי

ראש המחלקה ברמן אברהם	מרצים בכירים ורנר איגור טל רויטל קויצ'ו בוריס קלי יעל
פרופסורים ברמן אברהם (השתייכות משנית)	פרופסורים אמריטי וקס שלמה לזרוביץ ראובן לירון אורי מובשוביץ-הדר נצה
פרופסורים חבריים דורי יהודית זסלבסקי אורית חזן אורית מור מיכאל ריינר מרים	

לימודי הסמכה

המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים מכשירה מורים להוראת המקצועות הטכנולוגיים והמדעיים בבתי-ספר על-יסודיים (כיתות ז'-י"ב), ומעניקה לבוגריה את התואר "מוסמך למדעים בהוראת..." לפי תחומי הלימוד השונים (הכולל תעודת הוראה). בוגרי המחלקה יכולים להשתלב בהוראה בחינוך העל-יסודי, בסמינרים למורים, במכללות לטכנאים ולהנדסאים ובהדרכה בתעשיות עתירות טכנולוגיה ומדע. כמו כן יכולים הבוגרים להמשיך בלימודים לקראת תואר מגיסטר ותואר דוקטור ולהשתלב בביצוע עבודות מחקר ופיתוח בתחום החינוך. במסגרת הלימודים לקראת תואר ראשון, ניתן לבחור באחת מתוך שמונה מגמות התמחות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל והוראת מדעי הסביבה. תוכנית הלימודים היא ארבע-שנתית וכוללת מקצועות יסוד במתמטיקה, פיסיקה ואנגלית, מקצועות מדעיים וטכנולוגיים בהתאם למגמות ההתמחות ומקצועות מתחום החינוך ודרכי הוראת המקצועות השונים.

תואר ראשון נוסף כולל תעודת הוראה

סטודנטים מן הפקולטות השונות בטכניון זכאים ללמוד במקביל ללימודיהם לקראת תואר ראשון בפקולטה שלהם, מקצועות הניתנים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודים אלה נכללים בתוכנית לתואר ראשון נוסף, וחלים עליהם כל הכללים הטכניוניים לגבי תוכנית זאת (תקנה 3.2.2). התואר כולל תעודת הוראה באחת משמונה מגמות ההתמחות הנזכרות למעלה. תוכניות מפורטות לכל פקולטה מופיעות להלן. גם סטודנטים בעלי תואר ראשון במדעים או במקצועות הטכנולוגיים ממוסדות אקדמיים מוכרים אחרים, יכולים להתקבל ללימודים במחלקה לקראת תואר ראשון נוסף.

סטודנטים המעוניינים בלימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) שאין לו תוכנית מפורטת יכולים לקבל תוכנית לימודים אישית שצריכה לעבור אישורים לפי התקנה בשם "תואר נוסף". פרטים נוספים אפשר לקבל במזכירות המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

תעודת הוראה (לא במסגרת תואר ראשון)

בוגרי תואר ראשון במדעים או בהנדסה במוסד מוכר יוכלו ללמוד לימודי תעודת הוראה במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים באחד מהמסלולים או המגמות הקיימים במחלקה בהתאם לתנאים הבאים:

ממוצע תואר ראשון לפחות 70.

ההרשמה ללימודים תיעשה דרך היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ.

היקף הלימודים לתעודת ההוראה הינו כ-30 נקודות. הפירוט המלא של המקצועות הנדרשים בכל מסלול ומגמה מפורסם במזכירות המחלקה ובאתר המחלקה.

ועדת הקבלה היחידתית רשאית להכיר בנקודות שהמועמד(ת) צבר(ה) במסגרת התואר הראשון, או מעבר לתואר הראשון, בתנאי שהציון הוא לפחות 65 (במקרים מסוימים יידרש ציון גבוה יותר לצורך הכרה במקצוע), בהיקף מרבי כמפורט להלן:

- למי שסיים(ה) תואר ראשון תלת שנתי, הכרה בלא יותר מ-8 נקודות;
- למי שסיים(ה) תואר ראשון ארבע שנתי, הכרה בלא יותר מ-10 נקודות;
- סטודנטים בוגרי הטכניון, שלמדו במסגרת לימודיהם הפקולטיים (כחלק מהתואר ולא מעבר לו) מקצועות של תעודת הוראה שאינם "בחירה חופשית", יוכלו לקבל הכרה נוספת של עד 8 נקודות.

ועדת הקבלה היחידתית רשאית לדרוש, מעבר למקצועות החובה, השלמות שלא היוו חלק מלימודי התואר הראשון של המועמד(ת).

תוכנית לימודים להנדסאים

את רשימת מקצועות הפטור להנדסאי חשמל, אלקטרוניקה, מכשור ובקרה והנדסאי מכונות ניתן לקבל במזכירות המחלקה.

לפי החלטת משרד החינוך, החל משנת הלימודים תשס"ג יחויבו בוגרי כל המוסדות להכשרת מורים בשנת התמחות (סטאג'), כתנאי לקבלת רשיון הוראה ממשרד החינוך.

פרטי ההתמחות נמצאים בעלון מיוחד מטעם משרד החינוך.



תוכנית הלימודים

במסגרת הלימודים לקראת תואר ראשון, ניתן לבחור באחת מתוך שמונה המגמות:

1. הוראת מתמטיקה
2. הוראת פיסיקה
3. הוראת כימיה
4. הוראת ביולוגיה
5. הוראת מדעי המחשב
6. הוראת טכנולוגיה-מכונות
7. הוראת אלקטרוניקה-חשמל
8. הוראת מדעי הסביבה

1. תוכנית לימודים במגמת הוראת מתמטיקה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	100.0-103.0 נק'
מקצועות בחירה	42.0-45.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	155.0 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

הערה:

1. השיבוץ מבוסס על כך שסטודנט מתחיל את הלימודים בסמסטר חורף.
2. סטודנט שנדרש להשלים מקצועות יסוד באנגלית (אנגלית מדעית 1 (324021) ו/או אנגלית מדעית 2 (324022) צריך לדאוג לעשות זאת בסמסטר 1.

ה'	ת'	מ'	נק'
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0

סמסטר 1 הוראת המדעים

214096	פסיכולוגיה חינוכית 1
214097	פסיכולוגיה חינוכית 2

מתמטיקה

104010	חדו"א 1 מ'
104195	או
104009	חשבון אינפיניטסימלי 1
104016	או
104167	אלגברה לינארית מ'
104016	או
104167	אלגברה א'

כללי

394901	חנינוך גופני
11/7	5/7
12	21.5
1.0	-
2.0	-
1.0-2.0	-
2.5-4.0	-

סמסטר 2 הוראת המדעים

214103	מיומנויות ושיטות הוראה
214907	עולמות זוטא-למידה בסביבה ממוחשבת
2	3
1	2
2.0	-

ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
4	2	-	5.0
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	-	-	3.0

כללי

394901	חנינוך גופני
324012	אנגלית טכנית
17/7	3/20.5
8	21.0

* הקורסים ניתנים לעיתים רחוקות. ממולץ לתכנן את הלימודים בהתאם.

* אם הקורסים לא ניתנים ברצף במשך למעלה משנתיים, יש לפנות ליועץ המגמה.

סמסטר 3 הוראת המדעים

214098	פסיכולוגיה חינוכית 3
214206	הוראת האלגברה בחטה"ב (ז'-ט')
214207	או
214200	הוראת הגיאומטריה בחטה"ב (ז'-ט')
214200	או
214200	בעיות נבחרות במתמטיקה א'

מתמטיקה

104134	אלגברה מודרנית ח'
104172	או
104122	מבוא לחבורות
104215	תורת הפונקציות 1
104215	או
104215	פונקציות מורכבות

כללי

234111	מבוא למדעי המחשב
234112	או
234112	מבוא למחשב - שפת C (עדיף)
4.0-5.5	-
11/6	2/20.0
13	22.5

סמסטר 4 הוראת המדעים

214208	הוראת המתמטיקה בחטה"ע - 3 יח"ל
214209	או
214199	הוראת המתמטיקה בחטה"ע - 4-5 יח"ל
214199	או
214199	בעיות נבחרות במתמטיקה ב'

מתמטיקה

104034	מבוא להסתברות ח'
104222	או
094412	תורת ההסתברות
104142	או
124214	הסתברות מ
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
124214	או
124214	מבוא לטופולוגיה למורי מתמטיקה (עדיף)
2.5-3.0	-
2.5-3.0	-
2.5-3.0	-

כללי

394901	חנינוך גופני
11/7	5/7
12	21.5
1.0	-
2.0	-
1.0-2.0	-
2.5-4.0	-

נספח א': (מקצועות מדעים)

יש ללמוד כחובה מקצועות במדעי הטבע בהיקף של 12.0 נקודות מנספח א' (חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכלה וחפיפה בין המקצועות שבנספח א').

(ניתן ללמוד מקצועות מדעיים אשר אינם מופיעים בטבלה, באישור היועץ).

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
3	-	-	3.0
3	1	-	3.5
-	-	3	1.5
-	-	3	1.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	2	-	3.0
2	2	2	3.5
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0

¹ המעבדה ניתנת בהיקף של 3 שעות שבועיות אחת לשבועיים.

נספח ב': (מקצועות במתמטיקה)

יש ללמוד כחובה שלושה מקצועות מנספח ב'.

2	1	-	2.5
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
2	1	-	2.5
3	-	-	3.0
1	2	-	2.0

מקצועות בחירה מומלצת

יש ללמוד לפחות 12.0 נקודות מרשימה א' או מקצועות אחרים בהוראת המתמטיקה באשור היועץ, ו-15 נקודות לפחות מרשימה ב' או מרשימת הבחירה של הפקולטה למתמטיקה (רשימה א' שם) באשור היועץ, ובתנאי שלא ייבחר מקצוע המוכלל במקצוע או המכיל מקצוע אחר שנלמד.

תנאי ללימוד מקצועות משותפים להסמכה ולמוסמכים (מקצועות שמספריהם מתחילים ב-216) הוא מצב אקדמי תקין וצבירה של לפחות 100 נק' (ר' גם תנאים לכל מקצוע).

רשימה א': מקצועות במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים

נק'	
2.0	214706 פרויקט אינדיבידואלי
2.0	216101 המחשב כסביבה לימודית
2.0	216112 סדנה מתקדמת להוראת מתמטיקה ¹
2.0	216122 נושאים חינוכיים במתמטיקה ובמדעי המחשב
2.0	216123 היבטים חינוכיים בהתפתחות המתמטיקה
2.0	216125 גישות מתקדמות להערכה בחינוך מתמטי ¹
2.0	216132 הוכחות והנמקות בלימוד המתמטיקה ¹
2.0	216133 מחקר בחינוך מתמטי-השלכותיו להוראה ¹
2.0	216141 טיפוח מצויינות במתמטיקה ¹

¹ תנאי ללימוד מקצוע זה, מצב אקדמי תקין וצבירה של לפחות 100 נק'.

ה'	ת'	מ'	נק'
2	2	-	3.0
2	2	-	3.0
2	-	-	2.0
-	-	-	2.0

מתמטיקה

214213	מבוא לתורת המספרים למורים (עדיף)	3	-	-	3.0
106397	תורת המספרים	3	-	-	3.0
	מקצוע מתמטי אחד מנספח ב'	-	-	-	2.5-3.0
	מקצוע בחירה מרשימה ב'	-	-	-	2.5-4.0

כללי

	מקצועות מדעים מנספח א'	-	-	-	4.0-5.5
		7	2	-	19.0
					22.5

סמסטר 6

הוראת המדעים

214208	הוראת המתמטיקה בחטה"ע - 3 יח"ל	2	2	-	3.0
214209	הוראת המתמטיקה בחטה"ע - 4-5 יח"ל	2	2	-	3.0
	מקצועות בחירה מרשימה א'	-	-	-	2.0

כללי

094423	מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
034021	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
	מקצועות בחירה	-	-	-	12.0-14.0
		4/5	3	-	19.5/22.5

סמסטר 7

הוראת המדעים

214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה ¹	-	-	-	1.0
214203	התנסות בהוראת המתמטיקה ²	-	-	-	2.0
	מקצוע בחירה מרשימה א'	-	-	-	2.0

מתמטיקה

	מקצוע אחד מנספח ב'	-	-	-	2.5-3.0
	מקצועות בחירה	-	-	-	13.0-15.0
		6			20.5
					23.0

סמסטר 8

	מקצועות בחירה	-	-	-	13.0-16.0
		-	-	-	13.0
					16.0

¹ יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת המתמטיקה" או לכל היותר בסמסטר שלאחריו.

² חובות הקורס כוללות השתתפות בסדנה שמתקיימת בשבוע הראשון או השני בספטמבר. על הסטודנט/ית לדאוג לקבל בזמן פרטים במזכירות המחלקה ולעמוד בדרישה זו.

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').

094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3.5
096510	תורת המשחקים הלא שיתופים	2.5
097317	תורת המשחקים השיתופים	2.5
104110	גיאומטריה	3.0
104114	יסודות הגאומטריה	3.5
104131	משואות דיפרנציאליות רגילות/ח	2.5
104171	אלגברה ליניארית ב' (נדרש קדם 104167)	3.0
104177	גיאומטריה דיפרנציאלית (נדרש קדם 104282 + 104171)	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית (נדרש קדם 104131)	3.0
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2.5
104216	משואות דיפרנציאליות חלקיות (נדרש קדם 104011)	2.5
104274	תורת השדות (נדרש קדם 104279)	3.0
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית (נדרש קדם 104142)	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות (נדרש קדם 104171)	2.5
104280	מודלים, חוגים וחבורות (נדרש קדם 104279)	3.0
104282	חשבון אינפיניטסימלי 3 (רק למי שלמד 104281)	4.0
104283	אנליזה נומרית 1 (נדרש קדם 104281)	3.5
104284	אנליזה נומרית 2 (נדרש קדם 104283)	3.0
104286	קומבינטוריקה (נדרש קדם 104171)	2.5
106156	לוגיקה מתמטית (נדרש קדם 104290)	3.0
106173	תורת המשחקים	3.0
124910	אלגוריתמים נבחרים בתורת הגרפים	2.0

רשימה ג': מקצועות במדעי המחשב

(חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכלה וחפיפה בין המקצועות שברשימה ג', יש לתאם רישום לקורסים אלה עם היועץ)

094220	הנדסת תוכנה	3.0
094223	מבנה נתונים ואלגוריתמים	3.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	3.0
234218	מבני נתונים 1	3.0

רשימה ד': מקצועות בלימודים כלליים

090056	התנהגות ארגונית	3.5
114010	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
114011	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2	1.0
214400	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה ¹	2.0
216124	גישה מערכתית בהוראת המדעים ^{1 2}	2.0
216131	למידה בלתי פורמלית של מדע וטכנולוגיה ³	2.0
324238	המדע והפילוסופיה של דיקרט	1.5
324346	מהי פילוסופיה	1.5
324351	פילוסופיה ומתמטיקה	1.5
324394	עיוותים אידיאולוגיים במדע	1.5
324395	מדע טכנולוגיה ומוסר	1.5
324402	מוצא החיים - היבט פילוסופי מדעי	1.5
324405	צמיחת המדע המודרני - מבט היסטורי	1.5
324670	התפתחות הדיבור וחשיבות הלשון	1.5
324329	פילוסופיה של המדע 1	2.0
324389	גבולות המדע ומגבלותיו	1.5
324798	סוגיות נבחרות בחברה הישראלית	1.5
¹	חובת השתפות ביום סיום אחד לפחות	
²	יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 110 נק לפחות	
³	בקורס זה יש חובת השתתפות בשלושה ימי סיום	

2. תוכנית לימודים במגמת הוראת פיסיקה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

108.5 נק'	מקצועות חובה
36.5 נק'	מקצועות בחירה
10.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית
155.0 נק'	סה"כ

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	הוראת המדעים	סמסטר 1
2	-	-	2.0	214096 פסיכולוגיה חינוכית 1	
4	2	-	5.0	104003 חדו"א 1	כללי
3	2	-	4.0	104006 אלגברה לינארית	
2	1	2	2.5	124115 יסודות הכימיה א ¹	
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב - שפת C	
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית	
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני	
17	9	4	21.5		

¹ המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של 6 ש'.

סמסטר 2

הוראת המדעים

2	-	-	2.0	214097 פסיכולוגיה חינוכית 2
---	---	---	-----	-----------------------------

כללי

4	2	-	5.0	104004 חדו"א 2
2	1	2	2.5	124116 יסודות הכימיה ב ¹
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני

פיסיקה

3	1	-	3.5	114071 פיסיקה 1 מ'
14	8	2	-19.5	מקצועות בחירה
21.5				

¹ המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של 6 ש'.

סמסטר 3

הוראת המדעים

2	-	-	2.0	214098 פסיכולוגיה חינוכית 3
2	-	3	3.0	214103 מיומנויות ושיטות הוראה

כללי

2	1	-	2.5	104131 משואות דיפרנציאליות רגילות ח'
---	---	---	-----	--------------------------------------

פיסיקה

4	2	-	5.0	114075 פיסיקה 2 ממ
-	-	3	1.5	114020 מעבדה לפיסיקה 1 מ'
10	3	6	6.0	מקצועות בחירה
20.0				

סמסטר 4

הוראת המדעים

2	-	-	2.0	214110 פילוסופיה של החינוך
1	2	3	3.0	214607 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטה"ב

כללי

2	1	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות
2	1	-	2.5	104218 משואות דיפרנציאליות חלקיות ח'

נק'	
2.0	214907 עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת
2.0	216101 המחשב כסיבה לימודית
2.0	216123 היבטים חינוכיים והסטוריים בהתפתחות המתמטיקה
2.0	216124 גישה מערכתית בהוראת המדעים ^{1 3}
2.0	216131 למידה בלתי פורמלית של מדע וטכנולוגיה ^{2 3}
1.5	324405 צמיחת המדע המודרני-מבט הסטורי
2.0	334303 המחשבה והמחשב

¹ חובת השתתפות ביום סיור אחד.

² בקורס זה יש חובת השתתפות בשלושה ימי סיור.

³ יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 95 נק' לפחות.

הערה: באישור מיוחד, ניתן לבחור מקצועות נוספים מבין כל המקצועות המופיעים בקטלוג לימודי הסמכה של המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים

קבוצה ב': פיסיקה

2.5	114017 תכנון מערכות אופטיות
2.0	114018 מעבדה לפיסיקה 1 מפ
2.0	114019 מעבדה לפיסיקה 2 מפ
4.5	114027 מעבדה לפיסיקה 5 או
3.0	114250 מעבדה לפיסיקה 5
4.5	114028 מעבדה לפיסיקה 6 או
3.0	114251 מעבדה לפיסיקה 6
4.0	114101 מכניקה אנליטית ¹
2.5	114103 שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיסיקה
3.0	114208 מעבדה במדידות אופטיות
3.5	114214 פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
3.5	114217 פיסיקה של מצב מוצק
1.0	114226 דו"ח סגל מחקר (סתיו)
1.0	114227 דו"ח סגל מחקר (אביב)
4.5	114229 פרויקט
4.0	114245 תורה אלקטרומגנטית
3.5	114253 אלקט' ומכשור בפיסיקה ניסויית
5.0	115204 פיסיקה קוונטית 2
2.5	116001 פיסיקה של האינפרא אדום
3.5	116003 פיסיקה של לייזרים
2.0	116028 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה (חורף)
3.0	116029 מבוא לביו פיסיקה
2.0	116030 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה (אביב)
2.0	116110 פיסיקה של האטמוספירה
2.5	117005 פיסיקת כוכבים
2.0	117010 שיטות נסיוניות במצב מוצק
2.5	117016 פיסיקת הפלסמה
2.5	314007 מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 1 ח'

¹ מומלץ ללמוד במקביל לקורס "פיסיקה קוונטית 1" 115203

קבוצה ג': מדעים (אחרים) וטכנולוגיה

4.0	034013 תורת הזרימה
2.5	034014 מעבר חום
2.5	035142 טכנולוגיות האנרגיה
2.5	035151 קרינה גרעינית
2.5	035153 פיסיקה של כורים גרעיניים
4.0	044105 הנדסת חשמל מ' <u>במקום</u> 044109 מבוא להנדסת חשמל
4.0	044130 אותות ומערכות
3.0	046332 מערכות ראייה ושמיעה
2.5	074074 יסודות בממשק סביבתי
3.5	094423 מבוא לסטטיסטיקה
2.5	104024 מבוא להסתברות
2.5	104140 תורת הקבוצות 1
3.0	104192 מבוא למתמטיקה שימושית
2.5	104214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות *

¹ המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של 6 ש'.
² חובת השתתפות ביום סיור אחד.

פיסיקה	ה'	ת'	מ'	נק'
115203 פיסיקה קוונטית 1 *	4	2	-	5.0
114021 מעבדה לפיסיקה 2 מ'	-	-	3	1.5
מקצועות בחירה	-	-	-	4.0
	11	6	6	20.5

* מומלץ ללמוד במקביל עם "מכניקה אנליטית" 114101

סמסטר 5

הוראת המדעים

214301 דרכי הוראת הפיסיקה/אופטיקה וחשמל	2	2	-	3.0
214609 היבטים טכנולוגיים בהוראת מו"ט	1	2	-	2.0

כללי

044109 מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
134010 ביולוגיה למהנדסים 1	3	-	-	3.0
114210 אופטיקה	3	1	2	3.5

פיסיקה

114025 מעבדה לפיסיקה 4 מ ח	-	-	3	2.0
114214 פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
	15	7	5	22.0

סמסטר 6

הוראת המדעים

214302 דרכי הוראת הפיסיקה/מכניקה וגלים	2	2	-	3.0
--	---	---	---	-----

כללי

094431 שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
-------------------------------	---	---	---	-----

פיסיקה

115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
מקצועות בחירה	9	5	-	19.5

סמסטר 7

הוראת המדעים

214122 סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה	1	-	-	1.0
214303 התנסות בהוראת הפיסיקה	-	-	6	2.0
214304 בעיות נבחרות בפיסיקה 1	2	-	-	2.0

פיסיקה

116130 מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	-	-	2.0
--------------------------------------	---	---	---	-----

כללי

124408 תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה	3	1	-	3.5
מקצועות בחירה	7	1	6	9.5
	7	1	6	20.0

¹ את הקורס יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת פיסיקה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

סמסטר 8

הוראת המדעים

214305 בעיות נבחרות בפיסיקה 2	2	-	-	2.0
-------------------------------	---	---	---	-----

פיסיקה

מקצועות בחירה	2	-	-	7.0
	2	-	-	9.0

מקצועות בחירה מומלצת

יש לבחור 5 נק' לפחות מקבוצה א', 12 נק' לפחות מקבוצה ב', ו-6 נק' לפחות מקבוצה ג'.

קבוצה א': הוראת הטכנולוגיה והמדעים

114010 תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
114011 תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2	1.0
214206 הוראת האלגברה בחטה"ב	3.0
214400 חידושים בחינוך לאיכות הסביבה ¹	2.0

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
15	4	3	20.5

² חובת השתתפות ביום סיור אחד.

סמסטר 4

הוראת המדעים

2.0	-	2	1	214609	היבטים טכנולוגיים בהוראת מו"ט
-----	---	---	---	--------	-------------------------------

כימיה

2.0	5	-	-	124212	מעבדה בכימיה אנליטית 1 מורחב
-----	---	---	---	--------	------------------------------

מדע

2.5	-	1	2	134019	ביוכימיה של חלבונים
-----	---	---	---	--------	---------------------

כללי

2.5	-	1	2	104131	משוואות דיפ. רגילות
1.0	-	2	-	394901	חינוך גופני
9.5					מקצועות בחירה
19.5	5	6	5		

סמסטר 5

הוראת המדעים

2.0	-	-	2	214098	פסיכולוגיה חינוכית 3
2.0	-	-	2	214110	פילוסופיה של החינוך
3.0	-	2	2	214216	דרכי הוראת מדעי הסביבה 1
3.0	-	2	2	214504	דרכי הוראת ביולוגיה 1

כימיה

3.0	8	-	-	124610	מעבדה בכימיה פיסיקלית 1
2.0	-	1	3	124706	כימיה אורגנית 2 למהנדסים
2.0	5	-	1	134114	מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם

כללי

2.0	-	-	2	324329	פילוסופיה של המדע 1
1.5	-	-	2	324402	מוצא החיים : היבט פילוסופי מדעי
4.0					מקצועות בחירה
20.0/	13	3	12		
19.5					

סמסטר 6

הוראת המדעים

2.0	-	-	2	214409	דרכי הוראת מדע וטכנולוגיה בחט"ע
3.0	3	2	1	214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטה"ב

כימיה

3.0	-	-	3	064322	כימיה של מזון
3.0	8	-	-	124911	מעבדה בכימיה אורגנית 1 מ'

מדע

2.5	-	1	2	134082	ביולוגיה מולקולרית
5.0					מקצועות בחירה
18.5	11	3	8		

סמסטר 7

הוראת המדעים

1.0	2	-	-	214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה ¹
3.0	-	-	2	214401	דרכי הוראת הכימיה 1
2.0	6	6	-	214403	התנסות בהוראת הכימיה
2.0	-	-	2	214404	בעיות נבחרות בכימיה 1

כימיה

3.5	-	-	1	3	124408	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה
9.5						מקצועות בחירה
21.0	8	6	5	6		

נק'					
2.0					124009 עקרונות ודרכי למידה בכימיה
3.0					197008 נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית
3.0					314007 מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 1 ח'
1.5					314009 מעבדה בחומרים הנדסיים ח'
2.0					334001 מבוא להנדסה רפואית 1
2.0					334005 ביומכניקה של ספורט
2.0					336325 אולטרא-סאונד ברפואה – עקרונות ויישומים
2.0					336502 עקרונות הדמיה ברפואה
					* ממולץ ללמוד לפני הקורס 114210 - אופטיקה

3. תוכנית לימודים במגמת הוראת כימיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	112.5 - 113.0	מקצועות חובה
נק'	32.5 - 32.0	מקצועות בחירה
נק'	10.0	מקצועות בחירה חופשית
נק'	155.0	סה"כ

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1	הוראת המדעים
2	-	-	2	214096	פסיכולוגיה חינוכית 1
2	-	-	2	214097	פסיכולוגיה חינוכית 2

כימיה

2	1	2	2.5	124115	יסודות הכימיה א ¹
---	---	---	-----	--------	------------------------------

מדע

2	1	-	2.5	114051	פיסיקה 1
---	---	---	-----	--------	----------

כללי

4	2	-	5.0	104003	חדו"א 1
3	2	-	4.0	104006	אלגברה לינארית
-	2	-	1.0	394901	חינוך גופני
15	8	2	19.0		

¹ המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה 6 שעות.

סמסטר 2

כימיה

2	1	2	2.5	124116	יסודות הכימיה ב ¹
4	2	-	5.0	124708	כימיה אורגנית 1 מ

כללי

4	2	-	5.0	104004	חדו"א 2
2	2	2	4.0	234112	מבוא למחשב - שפת C
4	-	-	3.0	324012	אנגלית טכנית
16	7	4	19.5		

¹ המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה 6 שעות.

סמסטר 3

הוראת המדעים

2	-	3	3.0	214103	מיומנויות ושיטות הוראה
2	-	-	2.0	214400	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה ²

כימיה

2	1	-	3.0	124220	כימיה אנליטית 1מורחב
3	2	-	4.0	124411	תרמודינמיקה כימית

מדע

3	-	-	3.0	134058	ביולוגיה 1
---	---	---	-----	--------	------------

נק'		
2.0	תולדות הכימיה	127720
2.0	כימיה של חומרי טעם וריח	127726
2.5	אלקטרומגנטיות וחומר	124416
3.5	ספקטרוסקופיה מולקולארית	124417

קבוצה ו': היבטים בהוראת המדעים

1.0	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	114010
1.0	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2	114011
2.0	מודלים מתמטיים בטכנולוגיה-מדע	214131
3.0	דרכי הוראת הביולוגיה 2	214502
2.0	פרויקט אינדיבידואלי	214706
2.0	הגישה התכנותית גרפית להוראה	214906
2.0	עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת	214907
2.0	גישה מערכתית בהוראת המדעים ¹	216124
2.0	למידה בלתי פורמלית של מדע וטכנולוגיה ²	216131
2.0	פרויקט אישי במחקר חינוכי ³	216150
2.0	שילוב מודלים בהוראת מדעים ³	216319
2.0	סמינר בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה	216805

¹ חובת השתתפות ביום סיור אחד.

² חובת השתתפות בשלושה ימי סיור.

³ יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 95 נק' לפחות.

4. תוכנית לימודים במגמת הוראת ביולוגיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 158.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	מקצועות חובה	119.5
נק'	מקצועות בחירה	28.5
נק'	מקצועות בחירה חופשית	10.0
נק'	סה"כ	158.0

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטר

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
2	-	-	2.0	הוראת המדעים
2	1	2	2.5	ביולוגיה
3	-	-	3.0	יסודות הכימיה א ¹
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1
3	-	-	3.0	זואולוגיה
-	-	4	1.0	מעבדה בעולם החי

כללי

4	2	-	5.0	מתמטיקה למדעי החיים
-	2	-	1.0	חינוך גופני

¹ המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של ש'.
17.5 6 5 14

סמסטר 2

הוראת המדעים

2	-	-	2.0	פסיכולוגיה חיוכית 2
---	---	---	-----	---------------------

ביולוגיה ומדע

2	1	2	2.5	יסודות הכימיה ב ¹
4	2	-	5.0	כימיה אורגנית
3	1	-	3.5	גנטיקה כללית
2	1	-	2.5	ביוכימיה של חלבונים

כללי

3	1	-	3.5	מתמטיקה למדעי החיים 2
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית ²
20	6	2	22.0	

¹ יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת כימיה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
2	2	-	3.0	הוראת המדעים
1	2	-	2.0	דרכי הוראת הכימיה 2
3	4	-	18.0	בעיות נבחרות בכימיה 2
				מקצועות בחירה

מקצועות בחירה מומלצת

מכל קבוצה חובה לקחת שני מקצועות לפחות ובסה"כ 32.0-32.5 נק'. במקומות שמפורט קורס א' ולאחריו קורס ב' ו/או ג' משמעות הדבר שקורס א' הנו קדם (חובה) לקורס ב' ו-ב' הנו קדם ל-ג'.

קבוצה א': היבט תעשייתי

א. 054130	מבוא להנדסה כימית
ב. 054203	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'
א. 054350	פולימרים 1
ב. 054351	פולימרים 2
ג. 054465	חומרים מרוכבים בהנדסה כימית
127110	שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית
א. 054307	תהליכי הפרדה 1
ב. 054354	תהליכים נבחרים בתעשייה כימית

קבוצה ב': היבט ביולוגי

134014	הכרת החי והצמח א' *
134116	ביולוגיה של התא
134117	פרקים בפיזיולוגיה של בע"ח
134118	פיזיולוגיה של הצמח
134020	גנטיקה כללית
134121	מיקרוביולוגיה ווירולוגיה
*	7 ימי סיור בסמסטר

קבוצה ג': היבט סביבתי

014304	הטכנולוגיה והגנת הסביבה
014314	כימיה של המים
014315	יסודות הנדסת סביבה
016302	זיהום אויר
או	
054452	בעיות סביבתיות - זיהום אויר
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי
056375	בעיות סביבתיות בתעשייה כימית
א. 054307	תהליכי הפרדה 1 מ'
ב. 054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה כימית

קבוצה ד': היבט פיסיקלי

055120	מאזני חומר ואנרגיה מ'
או	
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית
או	
א. 114081	מעבדה לפיסיקה 1
ב. 114082	מעבדה לפיסיקה 2
124301	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות

קבוצה ה': היבט כימי

127205	קביעת מבנה גבישי ומולקולרי
127419	כימיה גרעינית
א. 124201	יסודות הסימטריה של מולקולות
ב. 126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת
124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית
א. 124902	מעבדה בכימיה אורגנית 2
ב. 126901	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת
124305	כימיה אי אורגנית
126300	מעבדה בכימיה אי-אורגנית מתקדמת
א. 124213	כימיה אנליטית 2 מורחב
ב. 124214	מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב
124906	מעבדה בכימיה אורגנית מ'
126700	כימיה אורגנית מתקדמת
127110	שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית

¹ המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של 6 ש'.
² ניתן לקחת עד סמסטר 3

² את הקורס יש לקחת בצמוד ל"התנסות בהוראת ביולוגיה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	2	-	-	3.0
2	-	-	-	2.0
4	2	-	-	14.0
4	2	-	-	19.0

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	-	3	-	3.0
3	2	-	-	4.0
2	1	-	-	2.5
3	1	-	-	3.5
1	-	5	-	2.0

מקצועות בחירה מומלצת
יש לבחור לפחות שני מקצועות מרשימה א', מקצוע אחד מרשימה ב', בנוסף, שני מקצועות מרשימה ג'.

3	2	-	-	4.0
-	2	-	-	1.0
14	8	8	-	20.0

רשימה א': אבולוציה, זואולוגיה ואקולוגיה	נק'
סביבה וצמחים 015001	2.0
ממשק מערכות אקולוגיות 017001	2.5
מיקרוביולוגיה של הסביבה 019319	3.0
ביולוגיה של חרקים 134037	2.0
ביולוגיה התפתחותית 134069	2.5
התנהגות בע"ח ימיים 134075	3.0
אבולוציה 136066	3.0
רשימה ב': מערכות, ביולוגיה מולקולארית וגנטיקה של האדם	נק'
אנדוקרינולוגיה 134055	2.0
פרקים נבחרים בנוירוביולוגיה 136016	2.0
הנדסה גנטית 136083	2.5
אימונולוגיה בסיסית 276413	4.0
רשימה ג': הוראת המדעים ופילוסופיה של המדע	נק'
תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1 114010	1.0
תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2 114011	1.0
דרכי הוראת סביבה 1 214216	2.0
חידושים בחינוך לאיכות הסביבה ¹ 214400	2.0
דרכי הוראת כימיה 1 214401	2.0
דרכי הוראת מדע בחט"ע 214409	2.0
עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת 214907	2.0
המחשב כסביבה לימודית 216101	2.0
גישה מערכתית בהוראת מדעים ² 216124	2.0
היבטים ביולוגיים והיסטוריים במחקר 216130	2.0
למידה בלתי פורמאלית במדע וטכנולוגיה ³ 216131	2.0
מדע טכנולוגיה ומוסר 324395	2.0
סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים 324397	1.5
מוצא החיים : היבט פילוסופי מדעי 324402	1.5

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
1	-	2	-	2.0
4	-	-	-	4.0
3	1	-	-	3.5
3	1	2	-	4.0
1	-	5	-	2.0

3	2	-	-	3.5
3	1	-	-	3.5
18	3	11	-	22.5

- חובת השתתפות ביום סיור אחד.
 - תנאי ללמוד מקצוע זה, מצב אקדמי תקין וצבירה של 95 נק' לפחות. הקורס כרוך בהשתתפות בסיור של יום אחד.
 - תנאי ללמוד מקצוע זה, מצב אקדמי תקין וצבירה של 95 נק' לפחות. הקורס כרוך בהשתתפות ב-3 סיורים.
- במקצועות הבחירה, אפשר לבחור באישור המנחה/יועץ, קורסים נוספים מן הפקולטות האחרות.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	-	-	-	4.0
3	1	-	-	3.5
18	3	11	-	22.5

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	-	-	-	2.0
2	-	-	-	2.0
1	2	3	-	3.0
2	2	2	-	4.0
-	-	-	-	2.5
10	5	11	-	18.5

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
-	-	-	-	2
-	-	6	6	2.0
2	2	-	-	3.0
2	-	-	-	2.0
-	-	-	-	12.0
4	2	6	8	20.0

¹ 7 ימי סיור בסמסטר

5. תוכנית לימודים במגמת הוראת מדעי המחשב

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	84.0-82.0	מקצועות חובה
נק'	61.0-63.0	מקצועות בחירה
נק'	10.0	מקצועות בחירה חופשית
נק'	155.0	סה"כ

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

הערות:

1. בנושאים מסוימים תוכנית הלימודים מציעה כמה קורסים אלטרנטיביים. על הסטודנטים לבדוק בכל מקרה את הקדם של הקורסים ולבדוק את הייתכנות שרשראות הלימוד שבהן יבחרו.
2. הרישום לקורסי בחירה מהפקולטה למדעי המחשב מותנה בקיום מקומות פנויים.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
ה'	ת'	מ'	נק'	הוראת המדעים
2	-	-	2.0	214096 פסיכולוגיה חינוכית 1
1	2	-	2.0	214907 עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת

כללי

4	2	-	5.0	104010 חדו"א 1 מ' (עדיף) או
4	2	-	5.0	104003 חדו"א 1
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
-	-	-	2.0	מקצועות בחירה
15	8	-	20.0	

סמסטר 2

הוראת המדעים

2	-	-	2.0	214097 פסיכולוגיה חינוכית 2
---	---	---	-----	-----------------------------

מדעי המחשב

2	2	2	4.0	234111 מבוא למדעי המחשב
---	---	---	-----	-------------------------

כללי

4	2	-	5.0	104011 חדו"א 2 מ' (עדיף) או
4	2	-	5.0	104004 חדו"א 2
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
-	-	-	4.0	מקצועות מדעיים (מנספח א')
-	-	-	4.0	מקצועות בחירה
8	6	2	20.0	

סמסטר 3

הוראת המדעים

2	-	3	3.0	214103 מיומנויות ושיטות הוראה
2	-	-	2.0	214110 פילוסופיה של החינוך

מדעי המחשב

2	1	-	3.0	234141 קומבינטורה למ"מ
2	1	-	3.0	094344 מתמטיקה דיסקרטית ת'
2	2	-	3.0	234121 מבוא לתכנות מערכות
2	2	-	3.0	או
2	2	-	3.0	094220 הנדסת תוכנה
				או

ה'	ת'	מ'	נק'	094219 הנדסת תוכנה
3	2	-	3.5	234118 ארגון ותכנון המחשב
2	1	1	3.0	

כללי

-	-	-	4.5-3.5	מקצועות בחירה
-	-	-	2.0	מקצועות מדעיים (מנספח א')
11/10	4	4	19.5-	
			21.0	

סמסטר 4

הוראת המדעים

2	-	-	2.0	214098 פסיכולוגיה חינוכית 3
1	2	-	2.0	214910 אלגוריתמים נבחרים בתורת הגרפים

מדעי המחשב

2	1	1	3.0	234218 מבני נתונים 1
				הערה: במקום המקצועות "מבני נתונים 1"
				ו"אלגוריתמים נבחרים בתורת הגרפים
				למורים" ניתן ללמוד את המקצוע
				"מבני נתונים ואלגוריתמים" (094223)

כללי

2	1	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח'
2	1	-	2.5	104131 משואות דיפ. רגילות ח'
-	-	-	3.0	מקצועות מדעיים (מנספח א')
-	-	-	5.0	מקצועות בחירה
9	5	1	20.0	

סמסטר 5

הוראת המדעים

2	2	-	3.0	214901 דרכי הוראת מדעי המחשב - 3 יח"ל
2	2	-	3.0	214911 פרידיגמות תכנותיות לפרחי הוראה
				או
2	1	-	3.0	234319 שפות תכנות

מדעי המחשב וכללי

2	-	1	3.0	234145 מערכות ספרתיות
				או
2	1	-	3.0	044145 מערכות ספרתיות
3	2	-	4.0	094412 הסתברות מ
				או
2	1	-	2.5	094431 שיטות סטטיסטיות בהנדסה
				או
3	1	-	3.5	104034 מבוא להסתברות ח'
-	-	-	8.0	מקצועות בחירה
9-8	7-6	1	19.5-	
			21.0	

סמסטר 6

הוראת המדעים

2	2	-	3.0	214902 דרכי הוראת מדעי המחשב - 5 יח"ל
1	2	-	2.0	214908 בעיות נבחרות במדעי המחשב 1
2	2	-	3.0	214912 מודלים חישוביים לפרחי הוראה
				או
2	1	2	3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות

הערה: על סטודנטים הלומדים 236353 ללמוד את הקורס תורת הקבוצות 104290 כקדם.

מדעי המחשב וכללי

3	-	2	3.5	094221 תכן ויישום מערכות מידע
-	-	-	3.0	מקצועות מדעיים (מנספח א')
-	-	-	7.0-	מקצועות בחירה
-	-	-	5.5	
8	6-5	4	21.5-	
			20.0	

6. תוכנית לימודים במגמת הוראת טכנולוגיה-מכונות

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	115.0 נק'
מקצועות בחירה	30.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	155.0 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1 הוראת המדעים
2	-	-	2.0	214096 פסיכולוגיה חינוכית 1
4	2	-	5.0	104010 חדו"א 1 מ'
4	2	-	5.0	104016 אלגברה 1 מ'
2	2	2	3.5	125011 כימיה כללית + מעבדה
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
16	8	2	19.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2 מכונות
3	2	-	4.0	034028 מכניקת מוצקים 1
2	-	2	2.0	034036 מבוא לשרטוט הנדסי
2	2	1	3.5	314533 מבוא להנדסת חומרים מ' 1
4	2	-	5.0	104011 חדו"א 2 מ'
2	2	2	4.0	234111 מבוא למחשב
2	2	2	4.0	או 234112 מבוא למחשב C
13	8	5	18.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3 הוראת המדעים
2	-	-	2.0	214097 פסיכולוגיה חינוכית 2
2	-	3	3.0	214103 מיומנויות ושיטות הוראה

ה'	ת'	מ'	נק'	מכונות
3	2	-	4.0	034029 מכניקת מוצקים 2
2	1	4	3.5	034030 תהליכי יצור
2	2	-	3.0	034033 אנליזה נומרית מ'

ה'	ת'	מ'	נק'	כללי
2	1	-	2.5	094431 שיטות סטטיסטיות בהנדסה
2	1	-	2.5	104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
15	7	7	20.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4 הוראת המדעים
2	-	-	2.0	214098 פסיכולוגיה חינוכית 3
2	2	-	3.0	214607 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטה"ב

ה'	ת'	מ'	נק'	מכונות
3	2	-	4.0	034013 תורת הזרימה 1
2	1	-	2.5	034022 מבוא למכטרוניקה

ה'	ת'	מ'	נק'	כללי
2	1	-	2.5	104216 משוואות דיפרנציאליות חלקיות
2	1	-	2.5	114051 פיסיקה 1
13	7	-	19.0	מקצועות בחירה

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 7 הוראת המדעים
1	-	-	2	1.0	214122 סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה
-	-	6	6	2.0	214903 התנסות בהוראת מדעי המחשב

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	מדעי המחשב וכללי מקצועות בחירה
-	-	-	-	17.0	
-	-	6	8	20.0	

¹ יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת מדעי המחשב" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8 מקצועות בחירה
-	-	-	16.0-12.0	
-	-	-	16.0-12.0	

נספח א'; (מקצועות מדעיים)

יש ללמוד כחובה מקצועות במדעי הטבע בהיקף של 12.0 נקודות מנספח א'. (חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכלה וחפיפה בין המקצועות שבנספח א').

ה'	ת'	מ'	נק'	מקצועות מדעיים
1	1	-	2.5	014968 אקולוגיה למהנדסים
1	1	-	2.5	114051 פיסיקה 1
2	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2
3	1	-	3.0	114053 פיסיקה 3
3	1	-	3.5	114073 פיסיקה 3 ח'
1	1	-	1.5	114081 מעבדה לפיסיקה 1
2	1	-	1.5	114082 מעבדה לפיסיקה 2
1	1	-	2.0	116130 מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
1	1	-	3.5	125001 כימיה כללית
1	1	-	3.5	125011 כימיה כללית + מעבדה
1	1	-	1.5	125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים
1	1	-	2.0	125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
1	1	-	3.0	134054 התנהגות בע"ח
1	1	-	3.0	134058 ביולוגיה 1

מקצועות בחירה מומלצת

רשימה א' ו-ב' שלהלן מכילות את מקצועות הבחירה המומלצת.
יש ללמוד 20 נקודות לפחות מרשימה ב'.
בחירת המקצועות מותנית בכך שלא ייבחר מקצוע המוכלל 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':

כל מקצועות ההסמכה במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים

רשימה ב':

ה'	ת'	מ'	נק'	מקצועות בחירה מומלצת
1	1	-	4.0	234107 אנליזה נומרית 1
1	1	-	2.0	334303 המח והמחשב

כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב שמספרם 234200 ומעלה;
כל המקצועות שמופיעים ברשימה ב' של המסלול הכללי בפקולטה למדעי המחשב;
כל מקצועות הפקולטה להנדסת חשמל מקבוצות התמחות 6 - מחשבים;
כל מקצועות הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול המופיעים ברשימת המקצועות הייעודיים לתוכנית בהנדסת מערכות מידע.

מקצועות הנדסיים יישומיים				סמסטר 5			
נק'	ה'	ת'	מ'	נק'	הוראת המדעים		
2.0	034331	פרויקט הנדסת שריפה 1			214701	דרכי הוראת הטכנו-מכניקה הנדסית	
2.0	034339	פרויקט ברובוטקה 1	2	2	214704	בעיות נבחרות במכניקה הנדסית	
2.0	034404	מעבדה מתקדמת בתיב"ס	-	-			
2.5	034405	מעבדה מתקדמת לעיבודים פלסטיים					
2.5	034410	מעבדה מתקדמת לאנרגיה					
2.0	034413	מעבדה למערכות ייצור	2	2			
3.0	035003	מבוא לגרפיקה אינטראקטיבית ותיב"ס	3	2			
2.5	035008	אוטומציה תעשייתית	3	2			
2.5	035124	אנליזת תהליכי עיבוד					
2.5	035142	טכנולוגית האנרגיה	3	1			
2.5	035146	מונעי שריפה פנימית	15	9			
2.5	036026	קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים					
1.0	044100	מעבדה בהנדסת חשמל					
3.5	044109	מבוא להנדסת חשמל					
3.0	044145	מערכות ספרתיות	2	2			
2.5	314309	תהליכי ייצור ועיבוד חומרים	2	-			
2.5	314312	תכונות ושימוש של חומרים פלסטיים	1	-			
מקצועות בהוראת המדעים				סמסטר 6			
1.0	114010	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1			214702	דרכי הוראת הטכנולוגיה - תיכון וייצור	
1.0	114011	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2	3	-	214705	בעיות נבחרות בתיכון וייצור	
2.0	214409	דרכי הוראת מו"ט בחט"ע	-	3			
2.0	214907	עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת	-	2			
2.0	216113	תהליכים בפתרון בעיות: מחקר ויישום					
2.0	216124	גישה מערכתית בהוראת המדעים ^{1,2}	8	4			
2.0	216131	חינוך בלתי פורמלי במדע וטכנולוגיה ^{2,3}					
2.0	216319	שילוב מודלים בהוראת המדעים					
¹ חובת השתתפות ביום סיור.				סמסטר 7			
² יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 95 נק' לפחות.				הוראת המדעים			
³ חובת השתתפות בשלושה ימי סיור.				2.0	-	-	2
				2.0	6	6	-
				10.5			
				14.5	6	6	-
מקצועות כלליים				סמסטר 8			
3.0	090056	התנהגות ארגונית					
2.5	104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות					
2.5	104215	פונקציות מורכבות					
2.0	134127	נושאים בבילולוגיה מודרנית	2	-			
3.0	234118	ארגון ותכנון המחשב	-	1			
2.0	324395	מדע, טכנולוגיה ומוסר	2	-			
2.0	648001	סמינר בנוו מדעים וטכנולוגיה	2	1			

7. תוכנית לימודים במגמת הוראת אלקטרוניקה-חשמל

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	מקצועות חובה
114.5	מקצועות בחירה
30.5	מקצועות בחירה חופשית
10.0	סה"כ
155.0	

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

נק'	ה'	ת'	מ'	נק'
2.0	-	-	2	214096
פסיכולוגיה חינוכית 1				
כללי				
5.0	-	2	4	104003
4.0	-	3	4	104006
4.0	2	2	2	234111
3.0	-	-	4	324012
18.0	2	7	16	

מקצועות בחירה מומלצת

הסטודנט יבחר לפחות 11.0 נקודות מרשימת המקצועות ההנדסיים, 11.0 נקודות מרשימת המקצועות ההנדסיים יישומיים, ו-5.0 נקודות מרשימת המקצועות בהוראת המדעים. שאר מקצועות הבחירה המומלצת יילקחו מרשימת המקצועות הכלליים.

נק'	מקצועות הנדסיים		
5.0	034010	דינמיקה	
2.5	034011	תורת הרטט	
2.5	034014	מעבר חום	
2.5	034020	מבוא לבקרה ואוטומציה	
2.5	035001	מבוא לרובוטקה	
2.5	035021	תכן ויצור של התקנים מיקרו-מכניים	
3.0	035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	
2.5	035026	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	
3.0	035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	
2.5	035040	הנדסת מיקרו מערכות	
3.5	035091	תרמודינמיקה 2	
3.5	035188	תורת הבקרה	
2.5	036001	שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות 1	

ה'	ת'	מ'	נק'	הנדסת חשמל
3	1	-	4.0	044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים
3	1	-	4.0	044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
2	1	-	3.0	044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים
			4.0-	מקצועות בחירה
			2.0	
11	7	3	21.0-	
			19.0	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 7
					הוראת המדעים
1	-	-	2	1.0	214122 סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה
-	-	6	6	2.0	214603 התנסות בהוראת אלקטרוניקה
2	-	-	-	2.0	214605 בעיות נבחרות בהנדסת אלקטרוניקה

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	הנדסת חשמל
					הנדסת חשמל
-	-	4	-	3.0	044160 מעבדה בהנדסת חשמל 1
				11.0-	מקצועות בחירה
				8.0	
2	-	10	8	19.0-	
				16.0	

¹ יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת אלקטרוניקה/חשמל" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
				הנדסת חשמל
-	-	4	4.0	044167 פרויקט א'
2	1	-	3.0	044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
			11.0-	מקצועות בחירה
			8.0	
2	1	4	18.0-	
			15.0	

מקצועות בחירה מומלצת

על הסטודנט לקחת מקצוע אחד לפחות מכל אחת מהקבוצות ובסה"כ 30.5 נק'.

נק'	קבוצה 1: הוראת הטכנולוגיה והמדעים
2.0	214400 חידושים בחינוך לאיכות הסביבה ²
2.0	214409 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ע
3.0	214608 הוראת הטכנולוגיה בחט"ע
2.0	214707 פרויקט מיוחד בחינוך טכנולוגי
2.0	216101 המחשב כסביבה לימודית ²
	חובת השתתפות ביום סיור אחד.

נק'	קבוצה 2: מעגלים אלקטרוניים ומעבדות
3.0	044129 מבוא לפסיקה של מצב מוצק
2.5	044162 מעבדה בהנדסת חשמל 2
3.0	044164 מעבדה בהנדסת חשמל 3
4.0	044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
3.0	046234 התקנים אלקטרוניים 2 (ביפולריים)
3.0	046237 מעגלים משולבים מבוא לוי.אל.אס.אי
3.0	046241 מכניקה קוונטית

נק'	קבוצה 3: תקשורת
3.5	044140 שדות אלקטרומגנטיים
3.0	044148 גלים ומערכות מפולגות
3.0	044202 אותות אקראיים
3.0	044211 הנדסת מיתוג בתקשורת
3.0	044214 טכניקות קליטה ושידור
3.0	046204 תקשורת אנלוגית
3.0	046206 מבוא לתקשורת ספרתית

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
				הוראת המדעים
2	-	-	2.0	214097 פסיכולוגיה חינוכית 2
2	-	-	2.0	214110 פילוסופיה של החינוך
1	2	-	2.0	214907 עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת

ה'	ת'	מ'	נק'	כללי
				כללי
4	2	-	5.0	104004 חדו"א 2
2	1	-	2.5	104131 משוואות דיפ. רגילות/ח
3	1	-	3.5	114071 פסיקה 1 מ'
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
14	8	-	18.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
				הוראת המדעים
2	-	-	2.0	214098 פסיכולוגיה חינוכית 3
2	-	3	3.0	214103 מיומנויות ושיטות הוראה

ה'	ת'	מ'	נק'	הנדסת חשמל
				הנדסת חשמל
2	1	-	3.0	044145 מערכות ספרתיות
				או
2	1	-	3.0	234145 מערכות ספרתיות

ה'	ת'	מ'	נק'	כללי
				כללי
2	1	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות
4	2	-	5.0	114075 פסיקה 2 ממ
-	-	3	1.5	114081 מעבדה לפסיקה 1
			4.0-	מקצועות בחירה
			2.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
				הוראת המדעים
12	4	6	21.0-	
			19.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
				הוראת המדעים
2	-	-	2.0	214708 בעיות נבחרות בהנדסת חשמל

ה'	ת'	מ'	נק'	הנדסת חשמל
				הנדסת חשמל
3	1	-	4.0	044105 תורת המעגלים החשמליים

ה'	ת'	מ'	נק'	כללי
				כללי
3	1	-	3.5	104034 מבוא להסתברות ח'
2	1	-	2.5	104214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות
2	1	-	2.5	104218 משוואות דיפ. חלקיות ח'
3	1	-	3.5	114073 פסיקה 3 ח'
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
15	7	-	19.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
				הוראת המדעים
1	2	-	3.0	214601 דרכי הוראת טכנולוגיה-חשמל ואלקט' 1

ה'	ת'	מ'	נק'	הנדסת חשמל
				הנדסת חשמל
3	1	-	3.5	044127 יסודות התקני מוליכים למחצה
3	1	-	4.0	044130 אותות ומערכות
			10.0-	מקצועות בחירה
			7.0	
8	4	-	20.5-	
			17.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
				הוראת המדעים
2	2	-	3.0	214602 דרכי הוראת הטכנולוגיה-חשמל
				ואלקטרוניקה 2
1	2	3	3.0	214607 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1 הוראת המדעים
2	-	-	2.0	214096 פסיכולוגיה חינוכית 1
מדעי הסביבה				
2	1	-	2.5	014304 טכנולוגיה והגנת הסביבה
2	1	2	2.5	124115 יסודות הכימיה א ¹
כללי				
5	1	-	5.0	104090 מתמטיקה למדעי החיים
3	-	-	3.0	134058 ביולוגיה 1
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
18	3	2	18.5	¹ המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של 6 שעות.
סמסטר 2 הוראת המדעים				
2	-	-	2.0	214097 פסיכולוגיה חינוכית 2
מדעי הסביבה				
2	-	-	2.0	015001 סביבה וצמחים
2	1	2	2.5	124116 יסודות הכימיה ב ¹
4	2	-	5.0	125801 כימיה אורגנית
2	1	-	2.5	134019 ביוכימיה של חלבונים
כללי				
3	1	-	3.5	104092 מתמטיקה למדעי המחיים 2
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
15	7	2	4.0	מקצועות בחירה
¹ המעבדה תתקיים שלוש פעמים במהלך הסמסטר. כל פגישה של 6 שעות.				
סמסטר 3 הוראת המדעים				
2	-	3	3.0	214103 מיומנויות ושיטות הוראה
מדעי הסביבה				
2	1	1	2.5	014956 מבוא לכימיה של הקרקע
2	1	-	2.5	014959 אבטחת איכות הסביבה
3	2	-	4.0	124510 כימיה פיזיקאלית לרפואנים
3	-	-	3.0	134035 ביולוגיה של בתי גידול אקוטים
כללי				
3	2	-	4.0	114003 פיסיקה 1 לביולוגיים
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
15	8	4	20.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4 הוראת המדעים
1	2	-	2.0	214609 היבטים טכנולוגיים בהוראת מו"ט
מדעי הסביבה				
2	1	-	2.5	014309 טכנולוגיות מים ושפים
2	1	-	2.5	016302 זיהום אוויר
כללי				
3	1	-	3.5	114004 פיסיקה 2 לביולוגיים
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב שפת C
10	7	2	14.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5 הוראת המדעים
2	-	-	2.0	214110 פילוסופיה של החינוך
2	-	-	2.0	214098 פסיכולוגיה חינוכית 3

נק'	046216	מיקרוגלים
נק'	046256	אנטנות וקרינה
קבוצה 4: בקרה		
4.0	044191	מערכות בקרה 1
3.0	044192	מערכות בקרה 2
2.0	044193	מעבדה לבקרה לינארית
3.0	046196	בקרה לא לינארית
3.0	044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
קבוצה 5: מחשבים		
4.0	044264	מערכות תוכנה
3.0	044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים
3.0	044334	מבוא לרשתות מחשבים
3.0	044800	מיקרו-מחשבים
3.5	046209	מבנה מערכות הפעלה
3.0	046266	שיטות הידור (קומפילציה)
3.0	046267	מבנה מחשבים
3.0	046345	גרפיקה ממוחשבת
3.0	234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים
קבוצה 6: שונות		
4.0	044169	פרויקט ב'
4.0	044170	פרויקט מיוחד
3.0	044265	פרויקט במערכות תוכנה
3.0	044294	מכשור אלקטרוני
3.0	044339	אלקטרו-אופטיקה
3.0	046187	תכן מעגלים אנלוגיים
3.0	046189	תכן מסננים אקטיביים
3.0	046207	מבוא לתורת הצפינה
3.0	046225	עקרונות פיסיקליים של התקני מל"מ
3.0	046244	תופעות גלים
3.0	046249	מערכות אלקטרו-אופטיות
3.0	046326	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיות
3.0	046331	בקרת מערכות פיזיולוגיות
3.0	046332	מערכות ראייה ושמיעה
3.0	046335	תכן רשתות מחשבים
3.0	046773	התקני מל"מ אלקטרו-אופטיים לגילוי
1.0	114010	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1
1.5	114082	מעבדה לפיסיקה 2
2.0	134127	נושאים בביולוגיה מודרנית
2.0	214706	פרויקט אינדיבידואלי
4.0	234107	אנליזה נומרית 1
3.0	236330	מבוא לאופטימיזציה
2.0	324395	מדע, טכנולוגיה ומוסר

8. תוכנית לימודים במגמת הוראת מדעי הסביבה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	115.5	מקצועות חובה
נק'	30.5	מקצועות בחירה
נק'	10.0	מקצועות בחירה חופשית
נק'	156.0	סה"כ

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

נק'		
2.0	019330	הכימיה של תהליכים סביבתיים
2.0	019338	הידרוביולוגיה
2.5	074074	ממשק סביבתי
2.0	204151	ניהול שמורות טבע ונוף
2.5	204152	הכרת נופים
2.0	205303	היבטים משפטיים בתכנון איכות הסביבה
3.0	207070	תכנון שימושי קרקע: עקרונות וכימות
3.0	207410	דיני איכות סביבה
2.0	207560	איכות הסביבה בתכנון

היבטים ביולוגיים וכימיים

2.5	014314	כימיה של המים
2.0	017001	ממשק מערכות אקולוגיות
2.0	017015	ביולוגיה של מקווי מים
2.0	019059	יחסי צמח סביבה
1.5	064413	מעבדה במיקרוביולוגיה
2.5	124901	מעבדה בכימיה אורגנית 1
2.0	127001	פרקים נבחרים בכימיה
2.0	134037	ביולוגיה של חרקים
3.0	134054	התנהגות בע"ח
2.5	136083	הנדסה גנטית

הוראת המדעים

1.0	114010	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1
1.0	114011	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2
2.0	214400	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה ¹¹
2.0	214907	עולמות זוטא-למידה בסביבה ממוחשבת
2.0	216101	המחשב כסביבה לימודית
2.0	216124	גישה מערכתית בהוראת מדעים ²
2.0	216130	היבטים ביולוגיים והסטוריים במחקר ובהוראת ביולוגיה
2.0	216131	למידה בלתי פורמאלית במדע וטכנולוגיה ³
2.0	324395	מדע טכנולוגיה ומוסר
1.5	324397	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים

מדעי הסביבה	ה'	ת'	מ'	נק'
014313 מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	2	-	3	3.0
014512 אקוסטיקה בהנדסה אזרחית	2	1	-	2.5
064611 טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	2.0
134014 הכרת החי והצומח א' ¹	1	-	4	2.5
מקצועות בחירה				6.5
	11	1	7	20.5

¹ ימי סיור בסמסטר

סמסטר 6

הוראת המדעים

014003 סטטיסטיקה	2	2	-	3.0
214409 דרכי הוראת מדע וטכנולוגיה בחט"ע	2	-	-	2.0
214607 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב	1	2	3	3.0

מדעי הסביבה

014968 אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	2.5
134015 הכרת החי והצומח ב ¹	1	-	4	2.5
207632 כלכלת סביבה	2	-	-	2.0
מקצועות בחירה	-	-	-	5.0
	10	4	9	20.0

¹ ימי סיור בסמסטר

סמסטר 7

הוראת המדעים

214122 סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה ²	-	-	6	6	1.0
214220 התנסות בהוראת מדעי הסביבה	-	-	6	6	2.0
214401 דרכי הוראת כימיה 1	2	2	-	-	3.0
או					
214501 דרכי הוראת ביולוגיה 1	2	2	-	-	3.0
214404 בעיות נבחרות בכימיה 1	2	-	-	-	2.0
או					
214505 בעיות נבחרות בביולוגיה 1	2	-	-	-	2.0

מדעי הסביבה

014326 טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה	2	1	-	-	2.5
מקצועות בחירה					8.0
	6	3	12	12	18.5

² את הקורס יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת מדעי הסביבה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

סמסטר 8

הוראת המדעים

214216 דרכי הוראת מדעי הסביבה 1	2	2	-	-	3.0
214218 בעיות נבחרות במדעי הסביבה 1	2	-	-	-	2.0
מקצועות בחירה	-	-	-	-	7.0
	4	2	-	-	12.0

מקצועות בחירה מומלצת

חובה לבחור מקבוצת ההיבטים הסביבתיים 10 נק' לפחות ומן הקבוצות האחרות מכל קבוצה שני מקצועות לפחות וסה"כ לפחות 30.5 נק'. במקצועות הבחירה, אפשר לבחור באישור המנחה/יועץ, קורסים נוספים מן הפקולטות האחרות.

היבטים סביבתיים

014307 הנדסת הסביבה א'	2.5
014308 הנדסת הסביבה ב'	2.5
014956 מבוא לכימיה של הקרקע	2.5
014961 חומרים מסוכנים ופסולת מסוכנת	2.5
016303 מעבדה לאיכות האוויר	2.0
017009 שימוש במים מליחים וקולחין	2.5
019319 מיקרוביולוגיה של הסביבה	3.0
019323 מטאורולוגיה של זיהום אוויר	2.0

¹ חובת השתתפות ביום סיור אחד.

² יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 95

נק' לפחות, הקורס כרוך בהשתתפות בסיור בן יום אחד.

³ יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 95 נק' לפחות. הקורס כרוך בהשתתפות ב-3 סיורים.

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת טכנולוגיה-מכונות (הכולל תעודת הוראה)

לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת טכנולוגיה-מכונות (הכולל תעודת הוראה) פתוחים אך ורק בפני סטודנטים מחמש הפקולטות הבאות: הנדסת מכונות, הנדסה חקלאית, הנדסת אוירונאוטיקה וחלל, הנדסה אזרחית, הנדסת תעשייה וניהול.

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף באלקטרוניקה-חשמל (הכולל תעודת הוראה)

תוכנית לימודי החובה לקבלת תואר ראשון נוסף בהוראת אלקטרוניקה-חשמל (הכולל תעודת הוראה) לסטודנטים הלומדים לתואר בפקולטה להנדסת חשמל.

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת מדעי הסביבה (הכולל תעודת הוראה)

לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת מדעי הסביבה (הכולל תעודת הוראה) פתוחים בפני סטודנטים הלומדים לתואר בפקולטות הנדסה סביבתית, מדעי הסביבה, כימיה וביולוגיה. סטודנטים ממגמות/פקולטות נוספות יכולים להתקבל בתאום עם היועצ/ת.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל והוראת מדעי הסביבה.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על פי התקנות הטכניוניות לתואר ראשון נוסף, המספר המינימלי של נקודות לקבלת תואר כזה הוא 36. אפשר להתחיל בצבירת הנקודות לתואר ראשון נוסף בהוראת הטכנולוגיה והמדעים בכל שלב של הלימודים לתואר ראשון. ההרשמה ללימודי תואר ראשון נוסף נעשית במזכירות לימודי הסמכה אחרי צבירת 72 נקודות לתואר הראשון. פרטים מדויקים על תכנית החובה לתואר ראשון נוסף בהוראת הטכנולוגיה והמדעים בכל אחד מתחומי ההתמחות מופיעים לפי פקולטות האם ניתן למצוא במזכירות המחלקה. סטודנט רשאי לפנות בבקשה לתכנית לימודים אישית אם לא קיימת תכנית לימודים אחידה במגמת ההתמחות שהוא רוצה בה. הבהרות אפשר לקבל במזכירות המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף (ראה סעיף 3.2.2 לתקנות לימודי הסמכה).

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת מתמטיקה (הכולל תעודת הוראה)

לימודי תואר ראשון נוסף בהוראת מתמטיקה (הכולל תעודת הוראה) פתוחים אך ורק בפני סטודנטים בפקולטה למתמטיקה, במסלולים מתמטיקה עיונית ומתמטיקה שימושית.

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת פיסיקה (הכולל תעודת הוראה)

לימודי תואר ראשון נוסף בהוראת פיסיקה (הכולל תעודת הוראה) פתוחים בפני סטודנטים מהפקולטות לפיסיקה ולהנדסת חשמל בלבד.

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת כימיה (הכולל תעודת הוראה)

לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת הכימיה (הכולל תעודת הוראה) פתוחים בפני סטודנטים מהפקולטה לכימיה, מהפקולטה להנדסה כימית ומהפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, וכן ללומדים לתואר בביו-כימיה מולקולרית, לתואר בהנדסה סביבתית ולתואר במדעי הסביבה.

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת ביולוגיה (הכולל תעודת הוראה)

לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת הביולוגיה (הכולל תעודת הוראה) פתוחים בפני סטודנטים מחמש הפקולטות הבאות: ביולוגיה, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, רפואה, הנדסה ביו-רפואית והנדסה חקלאית.

תוכנית לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב (הכולל תעודת הוראה)

לימודים לתואר ראשון נוסף בהוראת מדעי המחשב (הכולל תעודת הוראה) פתוחים בפני סטודנטים מחמש הפקולטות הבאות: הפקולטה למדעי המחשב, הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול, הפקולטה להנדסת מכונות, הפקולטה להנדסת חשמל, הפקולטה למתמטיקה.

לימודי מוסמכים

במסגרת לימודי מוסמכים במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים ניתן להשתלם לקראת התארים "מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים", "מגיסטר להוראת הטכנולוגיה והמדעים" (ללא תזה) ו"דוקטור לפילוסופיה".

לימודים לתואר מגיסטר

"מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים" (MSc)

תנאי הקבלה

התכנית מיועדת לבעלי תואר ארבע-שנתי במקצועות המדעים המדויקים, במקצועות ההנדסיים ובמקצועות החינוך, הפסיכולוגיה והסטטיסטיקה. דרושה הסכמת מנחה מיועדת.

סף הקבלה הוא ציון ממוצע משוקלל של 80 ומעלה בתואר הראשון. על המועמד להיות בעל תעודת הוראה (הניתנת להשלמה במקביל) וכן עם ניסיון הוראה במשך שנתיים לפחות, או ניסיון שקול. במקרים של הצטיינות מיוחדת, או רקע דיסציפלינארי חזק בתחום המחקר המיועד, תוכל ועדת הקבלה להחליף דרישות אלה בלימודי השלמה שייקבעו על פי הרקע של המועמד.

תידרש השלמה במקצועות הסטטיסטיקה ממועמד שלא למד מקצועות אלה לקראת התואר הראשון.

בוגר תואר ראשון ארבע-שנתי שאין לו תעודת הוראה יוכל להתקבל ללימודים לקראת תואר מגיסטר כסטודנט מן המניין, אולם יהיה עליו להמציא אישור על קבלת תעודת הוראה תוך חמישה סמסטרים מתחילת ההשתלמות. בוגר תואר תלת-שנתי יחויב בהשלמות בנוסף לתעודת ההוראה. תכנית ההשלמות תיקבע לכל מועמד על ידי הוועדה ללימודי מוסמכים.

דרישות הלימוד

פירוט הדרישות מופיע בחוברת ללימודי מוסמכים של המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים (נמצאת באתר המחלקה). הדרישות כוללות (בנוסף להשלמות, אם נדרשות):

- מחקר ולימוד מקצועות בהיקף 26 נק'.
- לימוד מקצועות בהיקף של 6 נקודות לפחות, בשטח שבהוראתו מתמחה הסטודנט (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, סביבה ומקצועות ההנדסה). מקצועות אלה ייבחרו מתוך המקצועות הניתנים בלימודי מוסמכים על ידי היחידות המתאימות בטכניון, בתיאום עם המנחה ובאישורו.
- לימוד מקצועות חינוך וסטטיסטיקה.
- פעמיים השתתפות בסמינר במחקר חינוכי.
- השתתפות בקולוקוויים המחלקתי במשך ארבעה סמסטרים.
- כל הדרישות של בית הספר ללימודי מוסמכים, כולל כתיבת תזה.

מגיסטר להוראת הטכנולוגיה והמדעים (ללא תזה)

תנאי הקבלה

התכנית מיועדת לבעלי תואר ארבע-שנתי במקצועות המדעים המדויקים ובמקצועות ההנדסיים בדומה למסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים". גם תנאי הקבלה דומים. קיים מסלול התמחות מיוחד למורי מורים במתמטיקה.

דרישות הלימוד

פירוט הדרישות מופיע בחוברת ללימודי מוסמכים של המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים (נמצאת באתר המחלקה). הדרישות כוללות (בנוסף להשלמות, אם נדרשות):

- לימוד מקצועות בהיקף 40 נקודות.
- לימוד מקצועות בהיקף של 10 נקודות לפחות, בשטח שבהוראתו מתמחה הסטודנט (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, סביבה ומקצועות ההנדסה). מקצועות אלה ייבחרו מתוך המקצועות הניתנים בלימודי מוסמכים על ידי היחידות המתאימות בטכניון, בתיאום עם המנחה ובאישורו.
- לימוד מקצועות חינוך וסטטיסטיקה.
- השתתפות בקולוקוויים המחלקתי במשך ארבעה סמסטרים.
- כל הדרישות של בית הספר ללימודי מוסמכים.

לימודים לתואר דוקטור לפילוסופיה (PhD)

התכנית מיועדת לבעלי תואר שני במקצועות המדעים המדויקים, במקצועות ההנדסיים ובמקצועות החינוך והפסיכולוגיה.

תנאי הקבלה

יכולים להתקבל מועמדים בעלי תואר שני עם תזה, אשר ציונם 85 ומעלה, בהוראת המדעים (הכוללת תעודת הוראה) או תואר שקול, שיש להם המלצות. דרושה הסכמת מנחה מיועדת. במידת הצורך תוכל ועדת הקבלה לדרוש מהמועמד השלמות בלימודי הסמכה ובללימודי מוסמכים.

תידרש השלמה במקצועות הסטטיסטיקה מכל מועמד שלא למד מקצועות אלה לקראת התואר הראשון והשני.

דרישות הלימוד

פירוט הדרישות מופיע בחוברת ללימודי מוסמכים של המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים (נמצאת באתר המחלקה). הדרישות כוללות (בנוסף להשלמות, אם נדרשות):

- מחקר ולימוד מקצועות בהיקף 12 נק'.
- לימוד מקצועות מוסמכים בהיקף של 11 נקודות לפחות, בתיאום עם המנחה ובאישורו.
- השתתפות בסמינר במחקר חינוכי.
- הגשת תיאור תמציתי של תכנית המחקר ועמידה בבחינת מועמדות. הבחינה תהיה מקיפה, בחלקה בכתב, בנושאים שהם רקע ויסוד לנושא המחקר.
- השתתפות בקולוקוויים המחלקתי במשך ארבעה סמסטרים.
- כל הדרישות של בית הספר ללימודי מוסמכים, כולל כתיבת תזה.

מסלול מיוחד לדוקטורט

למסלול זה יכולים להגיש מועמדות בוגרי תואר ראשון ארבע-שנתי בעלי ממוצע מצטבר 85 ומעלה או מצטייני נשיא הטכניון בארבעת הסמסטרים האחרונים ללימודיהם. המועמדים חייבים לעמוד בכל תנאי הקבלה הנוספים של היחידה לגבי מועמדים לתואר שני. על המשתלמים במסלול זה לצבור 30 נקודות בלימודי מוסמכים הכוללים את חובות הלימוד לתואר מגיסטר עם תזה ואת הדרישות במסלול הרגיל לתואר דוקטור. בחינת המועמדות תתקיים 18 חודשים מתחילת ההשתלמות.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים,

טל. 04-8293108

אתר המחלקה באינטרנט <http://edu.technion.ac.il>

הפקולטה למדעי המחשב

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
שמואלי עודד

פרופסורים
אונגרש מריס
איתי אלון
אלבר גרשון
ביהם אלי
ברוקשטיין אלפרד
ברעם יורם
בשותי נאדר
גוטסמן חיים
גייגר דן
גרימברג ארנה
זקס שמואל
יבנה עירד
מורן שלמה
מקובסקי יוהן
נאור ספי
סידי אברהם
עטיה חגית
עציון טובי
פרנסיז נסים
קושלבץ איל
קימל רון
קרפ ריצ'רד *
רוט רוני
שוסטר אסף
שמואלי עודד

פרופסורים חבריים
אלעד מיכאל
בר-יהודה ראובן
ברקת גיל
וינטר יועד

יובל ישי
כהן ראובן
כ"ץ שמואל
לינדנבאום מיכאל
ליטמן עמי
מרקוביץ שאול
פינטר רון
פישל אלדר
פרידמן רועי
קמינסקי מיכאל
רבני יובל
רז דני
ריבלין אהוד
שכנאי הדס

מרצים בכירים
אל-יניב רן
בן-ששון אלי
גיל יוסף
מור טל
פטרנק ארז
קנזה ירון
שפילקה אמיר

פרופסורים אמריטי
גינצבורג אברהם
היימן מיכאל
יואלי מיכאל
כוכבי צבי
למפל אברהם
פז עזריה

פרופ' ח' בגמלאות
קנטרוביץ אליעזר

* פרופ' אורח מיוחד

אינפורמציה קוונטית, מסדי נתונים, תכנות מקבילי ומבוזר, רשתות מיון וניתוב, תכנון גאומטרי, מתמטיקה שימושית, אנליזה נומרית, אופטימיזציה, והתמחויות ישומיות - הנדסיות ומדעיות.

הפקולטה שוכנת בבנין חדש ומשוכלל המתוכנן לנוחיות הסגל והסטודנטים, הכולל שני אודיטוריוםים ושבע כיתות בהם מותקן ציוד מולטימדיה, ספריה ובה מגוון ספרים וירחונים עדכניים בנושאי מדעי המחשב, ומעבדות מתקדמות בנושאים שונים: רובוטיקה, ראייה ממוחשבת, בינה מלאכותית, עיבודים גאומטריים, גרפיקה ממוחשבת וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, תכנון מעגלי VLSI, מערכות הפעלה, הנדסת תוכנה, עיבוד נתונים, מערכות מבוזרות ומקביליות, עיבוד שפות טבעיות, ביאוינפורמטיקה ועיבוד אינפורמציה קוונטית. כמו כן בפקולטה קיימת חוות מחשבים לשימוש הסטודנטים.

במסגרת עידוד המצוינות, הפקולטה מקיימת תכנית מצטיינים פקולטית התומכת במלגות לסטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה, ומקצה להם משרדים מצויינים במחשבים בבנין הפקולטה. כמו כן יש לפקולטה תוכנית מלגות למצטייני סכם.

לפקולטה מגמת מצוינות בהנדסת תוכנה מוגברת שמטרתה העיקרית הינה הכשרת מובילי המחקר והפיתוח של מערכות עתירות טכנולוגיה.

לימודי הסמכה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מערכות מידע, בהנדסת מחשבים, במדעי המחשב עם התמקדות בביאוינפורמטיקה, תכנית לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב, ותכנית לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב. המסלולים להנדסת מערכות מידע ולהנדסת מחשבים מקנים לבוגריהם תואר מהנדס.

תכנית הלימודים כוללת מגוון רחב של נושאים: תורת החישוביות, אלגוריתמים וסיבוכיותם, צפינה וקריפטוגרפיה, בינה מלאכותית, עיבוד שפות טבעיות (כולל עברית), ראייה ממוחשבת, רובוטיקה ואוטומציה, הנדסת תוכנה, קומפילציה, עיבוד נתונים ומערכות הפעלה, ארגון ותכנון מחשבים, ארכיטקטורה של מחשבים, רשתות מחשבים ואינטרנט, תכנון מעגלים משולבים רבי היקף (VLSI), לוגיקה במדעי המחשב, ביאוינפורמטיקה, אנליזה נומרית, אופטימיזציה, והתמחויות ישומיות - הנדסיות ומדעיות.

תכניות הלימודים של הפקולטה בנויות משלושה רבדים: הרובד הראשון, הנלמד בשלושת הסמסטרים הראשונים, מקנה ידע בסיסי במקצועות היסוד: מתמטיקה, פיסיקה, יסודות התכנות ועוד. הרובד השני כולל מקצועות חובה פקולטיים. במסלולים ההנדסיים המשותפים, מקצועות החובה כוללים גם קורסים מתוך תכניות הלימודים של הפקולטה להנדסת חשמל והפקולטה להנדסת תעשייה וניהול. במסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביאוינפורמטיקה מקצועות החובה כוללים גם מקצועות מהפקולטה לביולוגיה, ובמסלולים לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב ובפיסיקה ובמדעי המחשב כוללים קורסים מתקדמים במתמטיקה ובפיסיקה. ברובד זה מקבלים הסטודנטים ידע בסיסי בכל אחד מתחומי ההתמחות של הפקולטה, ובדרך זאת מבטיחה הפקולטה שלכל בוגריה יהיה רקע רחב ולא מוגבל לתחום התמחותו. ברובד השלישי של תכנית הלימודים נמצאים מקצועות הבחירה, אשר בהם מתמחים הסטודנטים בצורה מעמיקה יותר בנושאים המעניינים אותם. כמו כן הסטודנטים מבצעים במסגרת לימודיהם פרויקטים בחלק מהמעבדות, ועל ידי כך רוכשים ניסיון מעשי בשטחם.

המסלול להנדסת מערכות מידע והתכנות לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב ובפיסיקה ובמדעי המחשב הינם מסלולי קבלה אליהם יש להרשם בעת ההרשמה לטכניון. בחירת מסלול הלימודים, מבין שאר המסלולים המוצעים על ידי הפקולטה, מבוצעת בדרך כלל בסוף הסמסטר השני, אולם ניתן

תאור היחידה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מערכות מידע, בהנדסת מחשבים, במדעי המחשב עם התמקדות בביאוינפורמטיקה, תכנית לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב, תכנית לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב, ותכניות לימודי מוסמכים לתארי מגיסטר ודוקטור. 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.

בפקולטה מתקיימת פעילות הוראה ומחקר עניפה במגוון רחב של נושאים: תורת החישוביות, אלגוריתמים וסיבוכיותם, צפינה וקריפטוגרפיה, למידה חישובית, בינה מלאכותית, עיבוד שפות טבעיות (כולל עברית), ראייה ממוחשבת, עיבוד תמונות, גרפיקה ממוחשבת, גאומטריה חישובית, רובוטיקה ואוטומציה, הנדסת תוכנה, קומפילציה, אימות פורמלי של מערכות תוכנה וחומרה, שפות תכנות, עיבוד נתונים ומערכות הפעלה, ארכיטקטורה של מחשבים, רשתות מחשבים ואינטרנט, אלגוריתמים מקבילים ומבוזרים, תכנון מעגלים משולבים רבי היקף (VLSI), לוגיקה במדעי המחשב, רשתות עצביות, ביאוינפורמטיקה, עיבוד

שיכולו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופציות התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש. מבחינה אקדמית, ההבדלים האלה מתבטאים בתוכנית לימודים עשירה ומעמיקה יותר.

המסלול לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב

תכנית לימודים ארבע-שנתית המקנה שני תארים (תלת-שנתיים B.Sc. + בפיסיקה B.Sc.) במדעי המחשב) בשיתוף עם הפקולטה לפיסיקה. המסלול מיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן בפיסיקה, שיכולו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופציות התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד ב-4 שנים.

לימודי מוסמכים

בוגרי הפקולטה למדעי המחשב, שהשגיהם יהיו נאותים, יוכלו להמשיך בלימודים לקראת תואר שני (מגיסטר) ושלישי (דוקטור) במסגרת לימודי המוסמכים של הפקולטה. בוגרי המסלולים להנדסת מערכות מידע והנדסת מחשבים יוכלו ללמוד גם לתארים גבוהים במסגרת הפקולטות להנדסת תעשייה וניהול והנדסת חשמל. כמו כן בוגרי המסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה יוכלו להמשיך בלימודים לתואר גבוה בביולוגיה מולקולרית במסגרת הפקולטה לביולוגיה. בוגרי המסלול לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב יוכלו להמשיך בלימודיהם גם בפקולטה למתמטיקה, ובוגרי המסלול לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב יוכלו להמשיך בלימודיהם גם בפקולטה לפיסיקה.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על-יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".



לבצעה גם במועד מאוחר יותר. כמו כן, ניתן לעבור ממסלול למסלול בהמשך הלימודים.

לפקולטה שמונה מסלולי לימוד כדלקמן:

המסלולים הכלליים למדעי המחשב

קיימים שני מסלולים כלליים: מסלול תלת-שנתי לתואר בוגר למדעים (B.Sc.) ומסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), שקול לתואר מהנדס). מסלולים אלה מיועדים לסטודנטים המעוניינים במגוון התחומים של מדעי המחשב: לימודי תוכנה וחומרה, תכנון מחשבים וישומיהם, בינה מלאכותית, תאוריה של מדעי המחשב ועוד.

המסלול להנדסת תוכנה

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), שקול לתואר מהנדס). מטרת המסלול להנדסת תוכנה היא להכשיר מהנדסים ששטח התמחותם הוא מערכות תוכנה גדולות. המסלול מכשיר מהנדסים במגוון של אופני תכנות ובטיפול שיטתי בבעיות 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.

מגמות מצוינות להנדסת תוכנה מוגברת ותוכנית "פסגות" לעתודאים מצטיינים

תכנית מצוינות בהנדסת תוכנה שמטרתה העיקרית להכשיר את מובילי המחקר והפיתוח העתידיים בתעשייה עתירת הטכנולוגיה ובמערכת הבטחון. המשתתפים בתכנית יכולים לסיים את כל דרישות הלימודים לתואר מוסמך בהנדסת תוכנה וכל הקורסים הנדרשים לתואר שני (מגיסטר) במהלך 4 שנות הלימוד.

המסלול להנדסת מערכות מידע

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), המקנה תואר מהנדס), המנוהל בשיתוף עם הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול. המסלול מכשיר מהנדסים אשר התמחותם היא בתכנון, תפעול וניהול של מערכות מידע ממוחשבות. המסלול מקנה ידע במיחשוב וארגון מסגרות כלכליות ותעשייתיות גדולות. הרישום למסלול נעשה בעת הרישום לטכניון, אולם ניתן לעבור אליו גם במשך הלימודים בהתאם לכללי מעבר פקולטה.

המסלול להנדסת מחשבים

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), המקנה תואר מהנדס), המנוהל בשיתוף עם הפקולטה להנדסת חשמל. מטרת המסלול להנדסת מחשבים היא להכשיר מהנדסים ששטח התמחותם הוא תכנון ובניית מערכות אלקטרוניות הכוללות מחשבים, ולחנך מהנדסי מחשבים בעלי ידע רחב בתוכנה ובחומרה.

המסלול למדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה

מסלול ארבע-שנתי לתואר מוסמך למדעים (B.Sc.), בשיתוף עם הפקולטה לביולוגיה. תכנית הלימודים לתואר זה מקנה ידע נרחב במגוון התחומים של מדעי המחשב וכן ידע בסיסי בביולוגיה מולקולרית ותאית, בהתמקדות בביולוגיה חישובית וכלי תוכנה ומערכות ביואינפורמטיקה. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיכולו להשתלב ולהוביל תעשיות ביואינפורמטיקה, וכן בוגרים שיכולו להמשיך ללימודים מתקדמים המשלבים הבנה במדעי החיים ובמדעי המחשב. התכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים שהתקבלו דרך הפקולטה למדעי המחשב, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הינה משותפת לפקולטה למדעי המחשב ולפקולטה לביולוגיה.

המסלול לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב

מסלול לשני תארים תלת-שנתיים (B.Sc. + במתמטיקה B.Sc.) במדעי המחשב), המיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד, בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן במתמטיקה,

תוכנית הלימודים

1. תוכנית לימודים במסלול כללי ארבע-שנתי

הנדסאים ממגמות מחשבים או תוכנה או אלקטרוניקה-מחשבים זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי

הנדסאים:

נק'	הנדסאים:
3.0	מערכות ספרתיות
8.0	בחירה חופשית
7.0	בחירה מרשימה ב'
18.0	סה"כ

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.

נק'	מבוא למדעי המחשב מ'
3.0	ארגון ותכנון המחשב (את"מ)
3.0	תכן לוגי
10.0	סה"כ

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	מקצועות חובה
90.0	מקצועות בחירה
55.0	מקצועות בחירה חופשית
10.0	מקצועות בחירה חופשית

במקום מקצוע חובה או בחירה, אפשר ללמוד מקצוע מכיל ולזכות במלוא הנקודות.

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	5.5	104012 חדו"א 1 ת' *
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'
2	2	2	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ' **
2	2	2	4.0	234145 או מערכות ספרתיות
2	1	-	3.0	044145 אנגלית טכנית
4	-	-	3.0	324012 חינוך גופני
-	2	-	1.0	394901
16	10	2	21.5	

* סטודנטים יכולים להמיר את סדרת הקורסים חדו"א 1 ת' (104012), חדו"א 2 ת' (104014), והקורס המתמטי הנוסף (סה"כ 13.0 נק') בסדרת הקורסים:

חשבון אינפי 1 (104195), חשבון אינפי 2 (104281), חשבון אינפי 3 (104282) (סה"כ 14.5 נק').

** חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104014 חדו"א 2 ת'
2	1	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח' *
3	1	-	3.5	114071 פסיקה 1 מ'
2	1	1	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	2	-	3.0	234122 מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	3.0	234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
15	10	1	21.0	

* סטודנטים יכולים להמיר את אלגברה מודרנית ח' והקורס המתמטי הנוסף (אם לא הוחלף בסדרת הקורסים באינפי) בשני הקורסים: מבוא לחבורות (104172) ומבוא לחוגים ושדות (104279).

סמסטר 3

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	094412 הסתברות מ'
2	1	-	2.5	קורס מתמטי נוסף *
4	2	-	5.0	114075 פסיקה 2 ממ
2	1	1	3.0	234218 מבני נתונים 1
2	1	-	3.0	234262 תכן לוגי
3	2	-	4.0	234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ
16	9	1	21.5	

* אחד מבין הקורסים:

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	2.5	104135 משוואות דיפרנציאליות רגילות ת' *
3	2	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות
2	1	-	3.5	104122 תורת הפונקציות 1
2	1	-	3.5	104142 מבוא למרחבים מטרים וטופולוגיים
2	1	-	3.0	104120 מבוא לתורת הקרובים
2	1	-	3.5	104285 משוואות דיפרנציאליות רגילות א'

* קורס זה נחשב כקורס מתמטי נוסף רק לסטודנטים הלומדים פסיקה צח' (114073), או פסיקה קוונטית 1 (115203) או מכניקה אנליטית (114101).

סמסטר 4

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	-	-	-	3.0	קורס מדעי שלישי *
3	2	-	-	4.0	234107 אנליזה נומרית 1
2	2	3	6	4.0	234120 מערכות הפעלה
2	1	-	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
2	1	-	-	3.0	234267 מבנה מחשבים ספרתיים
2	1	2	-	3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות
14	7	5	6	20.0	

* אחד מבין הקורסים:

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	2	-	-	3.5	114073 פסיקה 3 ח'
3	2	-	-	4.0	114101 מכניקה אנליטית
2	2	3	-	4.0	114245 תורה אלקטרומגנטית
2	2	3	-	4.0	124114 יסודות הכימיה
1	2	-	-	3.0	125001 כימיה כללית
1	2	-	-	3.5	125011 כימיה כללית + מעבדה
1	2	-	-	3.0	134058 ביולוגיה 1

סמסטר 5

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	-	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	-	-	3.0	236360 תורת הקומפילציה
4	2	-	-	6.0	

מקצועות בחירה

על הסטודנט ללמוד 55 נקודות בחירה כדלקמן. ישלים 3 קבוצות התמחות שונות מתוך 12 הקבוצות המוגדרות להלן. השלמת 3 קבוצות פרושה לימוד 9 מקצועות שונים, מתוכם 3 מקצועות בכל קבוצת התמחות, וקיום דרישת לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה, אם יש כאלה. נדרש ללמוד 26 נקודות לפחות משלושת קבוצות ההתמחות שנבחרו.

14 נקודות נוספות יבחרו מרשימה א' (כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב), ועוד 15 נקודות מרשימה א' או מרשימה ב' (מקצועות חוץ פקולטיים) המופיעות להלן.

כל סטודנט חייב להשתתף בשני פרויקטים לפחות או בפרויקט אחד וסימנר אחד. (ראה סעיף שונות בקשר לקורס פרויקט בתוכנה).

נק'	7. מערכות מיחשוב
3.0	234322 מערכות קבצים
3.0	236334 מבוא לרשתות מחשבים
3.0	236350 הגנה במערכות מתוכנות
4.0	236354 תכנון מעגלי VLSI
3.0	236363 מערכות מסד נתונים
3.0	236510 מימוש מערכות מסדי נתונים
3.0	236699 אלגוריתמים מקבילים לרשתות קבועות-קשר
2.0	236780 אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי

המקצוע המחייב הוא : 236363

נק'	8. ראייה ורובוטיקה
3.0	234299 שיטות מתמטיות לישומי מחשב
3.0	236327 עיבוד תמונות ואותות במחשב
2.0	236860 עיבוד תמונות דיגיטלי
3.0	236861 גאומטריה נומרית של תמונות
2.0	236873 ראייה ממוחשבת
3.0	236875 זיהוי ראייתי
2.0	236927 מבוא לרובוטיקה
3.5	104177 גאומטריה דיפרנציאלית

המקצוע המחייב הוא : 236327

נק'	9. גאומטריה וגרפיקה
3.0	234299 שיטות מתמטיות לישומי מחשב
3.0	234325 גרפיקה ממוחשבת 1
3.0	236324 גרפיקה ממוחשבת 2
3.0	236329 עיבוד ספרתי של גאומטריה
3.0	236373 סינטזה של תמונות
3.0	236716 מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם
3.0	236719 גאומטריה חישובית
3.5	104177 גאומטריה דיפרנציאלית

המקצוע המחייב הוא : 234325

נק'	10. למידה ובינה מלאכותית
3.0	236299 מבוא לעיבוד שפות טבעיות
3.0	236372 רשתות בייסיאניות
3.0	236501 מבוא לבינה מלאכותית
3.0	236708 גילוי מידע וזיהוי תבניות
3.0	236756 מבוא למערכות לומדות
2.0	236760 למידה חישובית
3.0	236761 תורת הלמידה הסטטיסטית
3.0	236941 מבוא לרשתות עצביות
3.5	094423 מבוא לסטטיסטיקה

המקצוע המחייב הוא : 236501

נק'	11. פיסיקה חישובית וחישוב מדעי
3.0	234299 שיטות מתמטיות לישומי מחשב
3.0	236320 אלגברה לינארית נומרית
3.0	236330 מבוא לאופטימיזציה
3.0	236336 פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות
2.0	236339 החשת התכנסות של תהליכים איטרטיביים
2.0	236790 שיטות רב-סריג

המקצועות המחייבים הם : 234299 או 236320

נק'	12. ביואינפורמטיקה
2.5	234525 מבוא לביואינפורמטיקה
3.0	236522 אלגוריתמים בביוולוגיה חישובית
3.5	094423 מבוא לסטטיסטיקה
3.0	125001 כימיה כללית
5.0	125801 כימיה אורגנית
2.5	134019 ביוכימיה של חלבונים
3.5	134020 גנטיקה כללית

קבוצות התמחות

נק'	1. סיבוכיות של חישובים
3.0	236309 מבוא לתורת הצפינה
3.0	236313 תורת הסיבוכיות
3.0	236359 אלגוריתמים 2
2.0	236374 שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים
2.0	236508 קריפטוגרפיה וסיבוכיות
2.0	236518 סיבוכיות תקשורת
2.0	236521 אלגוריתמי קרוב
2.0	236760 למידה חישובית

המקצוע המחייב הוא : 236313

נק'	2. תורת האלגוריתמים
3.0	236312 מבני נתונים 2
3.0	236357 אלגוריתמים מבוזרים א'
3.0	236359 אלגוריתמים 2
2.0	236521 אלגוריתמי קרוב
3.0	236715 שיטות באנליזה של אלגוריתמים
3.0	236719 גאומטריה חישובית
3.0	236755 אלגוריתמים מבוזרים ב'
2.0	236760 למידה חישובית

נק'	3. לוגיקה ויישומיה
3.0	236298 סמנטיקה חישובית של שפות טבעיות
3.0	236304 לוגיקה למדעי המחשב 2
3.0	236331 גדירות וחישוביות
3.0	236342 מבוא לאימות תוכנה
3.0	236345 אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה
3.0	236356 תאוריה של מערכות מסד נתונים
3.0	236367 מבוא לדקדוקי טיפוס-לוגי
3.0	236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות
3.0	236697 מבוא לתחשיב למדא והטפסה

נק'	4. קריפטולוגיה, צפינה ואינפורמציה
3.0	236309 מבוא לתורת הצפינה
3.0	236350 הגנה במערכות מתוכנות
3.0	236506 קריפטולוגיה מודרנית
2.0	236508 קריפטוגרפיה וסיבוכיות
2.0	236516 סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת
2.0	236520 קידוד במערכות אחסון מידע
3.0	236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית

המקצועות המחייבים הם : 236309 או 236506

נק'	5. פיתוח מערכות תוכנה
3.0	234319 שפות תכנות
3.0	234321 שיטות בהנדסת תוכנה
3.0	236342 מבוא לאימות תוכנה
3.0	236363 מערכות מסד נתונים
3.0	236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות
3.0	236700 תיכון תוכנה
3.0	236703 תכנות מונחה עצמים
2.0	236780 אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי

המקצוע המחייב הוא : 234319

נק'	6. תקשורת ומערכות מבוזרות
3.0	236334 מבוא לרשתות מחשבים
3.0	236341 תקשורת באינטרנט
3.0	236350 הגנה במערכות מתוכנות
3.0	236351 מערכות מבוזרות
3.0	236357 אלגוריתמים מבוזרים א'
3.0	236370 תכנות מקבילי ומבוזר
3.0	236510 מימוש מערכות מסדי נתונים
3.0	236755 אלגוריתמים מבוזרים ב'

המקצועות המחייבים הם : 236334 או 236370

נק'		
3.0	פרויקט במערכות הפעלה מ'	236366
3.0	מבוא לדקדוקי טיפוס-לוגי	236367
3.0	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	236368
3.0	תכנות מקבילי ומבוזר	236370
3.0	רשתות בייסיאניות	236372
3.0	סינתזה של תמונות	236373
2.0	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	236374
4.0	פרויקט ב-VLSI	236381
3.0	מבוא לבינה מלאכותית	236501
3.0	פרויקט בבינה מלאכותית	236502
3.0	פרויקט בתוכנה	236504
3.0	קריפטולוגיה מודרנית	236506
2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	236508
3.0	נושאים מתקדמים במבנה מחשבים	236509
3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510
2.0	נושאים מתקדמים בתורת הצפינה	236515
2.0	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת	236516
2.0	סיבוכיות תקשורת	236518
3.5	יסודות התכנות בלוגיקה	236519
2.0	קידוד במערכות אחסון מידע	236520
2.0	אלגוריתמי קרוב	236521
3.0	אלגוריתמים בבילוגיה חישובית	236522
2.5	מבוא לביואינפורמטיקה	236523
3.0	פרויקט בביואינפורמטיקה	236524
3.0	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה	236612
3.0	מבוא לתחשיב למדא והטפסה	236697
2.0	הבטחת איכות תוכנה	236698
3.0	אלגוריתמים מקבילים לרשתות קבועות-קשר	236699
3.0	תיכון תוכנה	236700
3.0	הוכחת נכונות של תכניות	236701
3.0	תכנות מונחה עצמים	236703
3.0	תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים	236706
3.0	גילוי מידע וזיהוי תבניות	236708
2.0	הצפנת מקורות ושימושים	236710
3.0	תורת המשמעות של שפות תכנות	236711
3.0	שיטות באנליזה של אלגוריתמים	236715
3.0	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ס	236716
3.0	אופטימיזציה קומבינטורית	236718
3.0	גאומטריה חישובית	236719
3.0	פרויקט בגאומטריה חישובית	236729
2.0	גאומטריה אלגוריתמית דיסקרטית	236739
2.0	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים	236752
3.0	פרויקט במערכות נבונות	236754
3.0	אלגוריתמים מבוזרים ב'	236755
3.0	מבוא למערכות לומדות	236756
3.0	פרויקט במערכות לומדות	236757
2.0	למידה חישובית	236760
3.0	תורת הלמידה הסטטיסטית	236761
2.0	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי	236780
2.0	שיטות רב-סריג	236790
3.0	רשתות מחשבים מהירות	236840
3.0	אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1	236845
2.0	עיבוד תמונות דיגיטלי	236860
3.0	גאומטריה נומרית של תמונות	236861
2.0	ראיה ממוחשבת	236873
3.0	פרויקט בראיה ממוחשבת	236874
3.0	זיהוי ראייתי	236875
2.0	אלגוריתמים לעריכת מעגלים משולבים	236918
2.0	מבוא לרובוטיקה	236927
3.0	מבוא לרשתות עצביות	236941
2.0	נושאים מתקדמים ברשתות עצביות	236950
2.0	סמינר ברשתות עצביות	236951
3.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990
2.0	סמינריון מחקר בתאוריה של חישובים	238900
2.0	סמינריון מחקר בלוגיקה וקומבינטוריקה	238901

נק'		
3.0	1 ביולוגיה	134058
2.5	ביולוגיה מולקולרית	134082

המקצועות המחייבים הם: 236522 ו-094423
 הערה: מלבד קורס אחד, קורסי הביולוגיה והכימיה בקבוצת התמחות זו יחשבו כבחירה במסגרת רשימה ב'.

רשימה א'

כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב, ובפרט

3.0	שיטות מתמטיות לישומי מחשב	234299
3.0	פרויקט בעיבוד נתונים ה'	234301
3.0	פרויקט בקומפילציה ה'	234302
3.0	פרויקט במערכות הפעלה ה'	234303
3.0	פרויקט בבינה מלאכותית ה'	234304
4.0	פרויקט ב-VLSI א'	234306
3.0	שפות תכנות	234319
3.0	שיטות בהנדסת תוכנה	234321
3.0	מערכות קבצים	234322
3.0	גרפיקה ממוחשבת 1	234325
3.0	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת ה'	234326
4.0	פרויקט בעיבוד וניתוח תמונות	234329
2.5	מבוא לביואינפורמטיקה	234525
3.0	תורת המיתוג המתקדמת	236276
3.0	סמנטיקה חישובית של שפות טבעיות	236298
3.0	מבוא לעיבוד שפות טבעיות	236299
3.0	עיבוד שפות טבעיות א'	236300
3.0	עיבוד שפות טבעיות ב'	236302
3.0	פרויקט בעיבוד שפות טבעיות	236303
3.0	לוגיקה למדעי המחשב 2	236304
3.0	פרויקט בתכן לוגי מ'	236305
2.0	גרפים מרחיבים ושימושים	236307
3.0	אלגברה של תורת הגרפים ומבנים קומבינטוריים	236308
3.0	מבוא לתורת הצפינה	236309
3.0	תורת השפות הפורמליות	236310
3.0	סיבוכיות של חישובים אלגבריים	236311
3.0	מבני נתונים 2	236312
3.0	תורת הסיבוכיות	236313
3.0	ניתוח ביצועי מערכות חישוב	236317
3.0	אלגברה לינארית נומרית	236320
3.0	פרויקט בעיבוד נתונים מ'	236323
3.0	גרפיקה ממוחשבת 2	236324
3.0	עיבוד תמונות ואותות במחשב	236327
3.0	פרויקט בגרפיקה ממוחשבת מ'	236328
3.0	עיבוד ספרתי של גאומטריה	236329
3.0	מבוא לאופטימיזציה	236330
3.0	גדירות וחישוביות	236331
3.0	מבוא לרשתות מחשבים	236334
3.0	תכן רשתות מחשבים	236335
3.0	פתרון נומרי של משוואות דיפ. חלקיות	236336
2.0	החשת התכנסות של תהליכים איטרטיביים	236339
3.0	פרויקט בתקשורת מחשבים	236340
3.0	תקשורת באינטרנט	236341
3.0	מבוא לאימות תוכנה	236342
3.0	יסודות האנליזה למדעי המחשב	236344
3.0	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	236345
3.0	פרויקט באימות תכניות בעזרת מחשב	236346
3.0	פרויקט באבטחת מידע	236349
3.0	הגנה במערכות מתוכנות	236350
3.0	מערכות מבוזרות	236351
4.0	תכנון מעגלי VLSI	236354
3.0	אלגוריתמים בשלמים	236355
3.0	תאוריה של מערכות מסד נתונים	236356
3.0	אלגוריתמים מבוזרים א'	236357
2.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים מבוזרים	236358
3.0	אלגוריתמים 2	236359
3.0	פרויקט בקומפילציה מ'	236361
3.0	מערכות מסד נתונים	236363

רשימה ב'

נק'		
5.0	כימיה אורגנית	125801
2.5	ביוכימיה של חלבונים	134019
3.5	גנטיקה כללית	134020
3.0	ביולוגיה 1	134058
2.5	ביולוגיה מולקולרית	134082
3.5	מסלולים מטבוליים	134113
4.0	ביולוגיה של התא	134116
2.5	בקרת הביטוי הגנטי	134119
2.0	מעבדה בגנטיקה מולקולרית	134120

וכן מקצועות נוספים באישור היועץ.

2. תוכנית לימודים במסלול כללי תלת-שנתי

הנדסאים ממגמות מחשבים או תוכנה או אלקטרוניקה-מחשבים זכאים לפטורים כמפורט בתוכנית הלימודים במסלול הכללי הארבע-שנתי.

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 117.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

87.0 נק'	מקצועות חובה
22.5 נק'	מקצועות בחירה
8.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית

החלוקה לסמסטרים היא במסגרת המלצה בלבד. סמסטרים 1, 2, 3 כמו במסלול הכללי הארבע-שנתי.

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	-	-	-	3.0	קורס מדעי שלישי *
3	2	-	-	4.0	234107 אנליזה נומרית 1
2	2	3	6	4.0	234120 מערכות הפעלה
2	1	-	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
2	1	2	-	3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות
12	6	5	6	17.0	

* אחד מבין הקורסים המדעיים המופיעים ברשימת אפשרויות הבחירה לקורס מדעי שלישי במסלול הכללי הארבע-שנתי.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	-	3.0	236360 תורת הקומפילציה
4	2	-	6.0	

מקצועות בחירה

על הסטודנט לקחת 18 נק' לפחות מרשימה א' (מקצועות פנים פקולטיים), ובמסגרת זו שני פרויקטים, או סמינר אחד ופרויקט אחד. (ראה סעיף שונות בקשר לקורס פרויקט בתוכנה). את שאר מקצועות הבחירה ניתן לקחת מרשימות א' ו-ב' (המופיעות במסלול הכללי הארבע-שנתי).

נק'	מקצועות בחירה חוץ-פקולטיים	נק'
036044	תכן תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים	3.0
044105	תורת המעגלים החשמליים	4.0
044127	יסודות התקני מוליכים למחצה	3.5
044130	אותות ומערכות	4.0
044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים	4.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
044151	מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	3.0
044167	פרויקט א'	4.0
044169	פרויקט ב'	4.0
044202	אותות אקראיים	3.0
044261	ארגון ופענוח מבני תוכנה 1	3.0
044265	פרויקט במערכות תוכנה	3.0
044800	מיקרו מחשבים	3.0
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	3.0
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	3.0
046206	מבוא לתקשורת ספרתית	3.0
046332	מערכות ראייה ושמיעה	3.0
046880	תכן בעזרת מחשב של VLSI	3.0
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים	3.0
046992	רשתות A.T.M.	3.0
048878	ארקיטקטורות VLSI	2.0
048921	נושאים נבחרים בראיה, מבנה תמונות וראיה ממוחשבת	2.0
094222	אפיון וניתוח מערכות מידע	3.5
094247	הערכה ובחירה של מערכות מחשבים	3.0
094313	מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים	3.5
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	3.5
094323	מערכות דינמיות לינאריות	3.5
094325	סמינר בחקר ביצועים	3.5
094334	סימולציה ספרתית	3.0
094423	מבוא לסטטיסטיקה	3.5
094564	מבוא לניהול פיננסי	2.5
094591	מבוא לכלכלה	3.5
094810	בקרה משקית למהנדסים	2.5
094821	חשבונאות פיננסית וניהולית	3.5
095140	תכנון פרויקטים וניהולם	3.5
096227	מערכות מרובות סוכנים	3.5
096250	מערכות מידע מבוזרות	3.5
096326	מבוא לתורת השיבוץ	2.5
096600	התנהגות ארגונית	3.5
097210	בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי-ודאיות	2.5
097317	תורת המשחקים השיתופיים	2.5
104122	תורת הפונקציות 1	3.5
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3.5
104154	מבוא לתורת המספרים	3.0
104165	פונקציות ממשיות	3.5
104172	מבוא לחבורות	2.5
104177	גאומטריה דיפרנציאלית	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3.0
104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2.5
104216	משוואות דיפרנציאליות חלקיות	2.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104279	מבוא לחוגים ושדות	2.5
106326	תורה קומבינטורית 2	3.0
106330	גאומטריה אלגברית	3.0
106378	תורת המידה	3.0
106383	טופולוגיה אלגברית	3.0
114101	מכניקה אנליטית	4.0
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3.5
114245	תורה אלקטרומגנטית	4.0
115203	פיסיקה קוונטית 1	5.0
115204	פיסיקה קוונטית 2	5.0
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	4.0
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2.0
124503	כימיה פיסיקלית ב'	2.5
124801	כימיה אורגנית ב'	2.5

3. המסלול להנדסת תוכנה

מטרת המסלול להנדסת תוכנה היא הכשרת מהנדסים ששטח התמחותם הוא מערכות תוכנה גדולות. המסלול מכשיר מהנדסים במגוון של אופני תכנות ובטיפול שיטתי בפעולות הניתוח, התכנון, 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. מסיימי המסלול יקבלו את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת תוכנה" (Bachelor of Science in Software Engineering). כל סטודנט בפקולטה שמצבו האקדמי תקין יוכל להצטרף למסלול.

הנדסאים ממגמות מחשבים או תוכנה או אלקטרוניקה-מחשבים זכאים לפטורים כמפורט בתוכנית הלימודים במסלול הכללי הארבע-שנתי.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	מקצועות חובה
118.0	מקצועות בחירה פקולטית מתוך ליבה
6.0-6.5	מקצועות בחירה פקולטית כללית
25.5-26.0	מקצועות בחירה חופשית
10.0	

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104012	חדו"א 1 ת'	4	3	5.5
104167	אלגברה א'	4	2	5.0
234114	מבוא למדעי המחשב מ' *	2	2	4.0
234145	מערכות ספרתיות	2	1	3.0
044145	אנגלית טכנית	4	-	3.0
324012	חינוך גופני	-	2	1.0
394901		16	10	21.5

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2

104014	חדו"א 2 ת'	4	2	5.0
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	2.5
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	3.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	3.0
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	1.0
		15	10	21.0

סמסטר 3

094412	הסתברות מ'	3	2	4.0
114075	פיסיקה 2 ממ	4	2	5.0
234218	מבני נתונים 1	2	1	3.0
234262	תכן לוגי	2	1	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	4.0
234319	שפות תכנות	2	1	3.0
		16	9	22.0

סמסטר 4

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
234322	מערכות קבצים	2	-	3.0
234247	אלגוריתמים 1	2	-	3.0
234120	מערכות הפעלה	2	6	4.0
234267	מבנה מחשבים ספרתיים	2	-	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	3.0
236703	תכנות מונחה עצמים	2	-	3.0
		12	8	19.0

לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר חורף:

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	-	-	-	3.0
3	2	-	-	4.0
2	2	-	-	3.0
2	1	-	2	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
16	8	-	2	22.0

* אחד מבין הקורסים המדעיים המופיעים ברשימת אפשרויות הבחירה לקורס מדעי שלישי במסלול הכללי הארבע-שנתי.

סמסטר 6

236334	מבוא לרשתות מחשבים	2	1	-	3.0
236368	מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	2	1	-	3.0
		4	2	-	6.0

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6

סמסטר 7

234311	פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה - שלב א'	2	-	-	4	3.0
		2	-	-	4	3.0

סמסטר 8

234312	פרויקט שנתי בהנדסת תוכנה - שלב ב'	2	-	-	6	3.5
		2	-	-	6	3.5

לסטודנטים אשר התחילו לימודיהם בסמסטר אביב:

היות וחלק מהקורסים ניתנים רק פעם בשנה, ילמדו בסמסטר 5 את הקורס 236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות ובסמסטר 6 את הקורס 236342 מבוא לאימות תוכנה. כמו כן יקחו את הפרויקט השנתי שלב א' 234311 בסמסטר 6 ואת שלב ב' 234312 בסמסטר 7.

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 32 נקודות בחירה פקולטית, ומתוכן לפחות 2 קורסים (6.5-6.0 נק') מרשימת הליבה המפורטת להלן. מקצועות הבחירה הפקולטית 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 מקצוע אחד מתוך רשימת הקורס המתמטי הנוסף מהמסלול הכללי הארבע-שנתי וכן את הקורס מיקרו כלכלה 1 (094503) כמקצועות בחירה ברשימה ב' במסלול להנדסת תוכנה.

רשימת ליבה	נק'
095140 תכנון פרויקטים וניהולם	3.5
236350 הגנה במערכות מתוכנתות	3.0
236363 מערכות מסדי נתונים	3.0
236501 מבוא לבינה מלאכותית	3.0
236700 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 תכנות. 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 מוסמכים לקראת תואר M.Sc.

להשלמת הלימוד במגמה יש לעמוד בדרישות המסלול להנדסת תוכנה במלואן וכן להשלים 18 נקודות נוספות של קורסים בהתאם לדרישות התואר השני.

הבהרות:

- קבלה למגמה אפשרית בסמסטר הראשון לבעלי סכם גבוה במיוחד כפי שיקבע מועד לעת. קבלה למגמה מבטיחה גם קבלה למסלול להנדסת תוכנה.
- קבלה למגמה אפשרית לכל אורך הלימודים במדעי המחשב ותאור רק לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 90 ומעלה, במקצועות שאינם כוללים מקצועות בחירה חופשית.
- המשך הלימודים במגמה דורש ממוצע של 83 לפחות בכל תקופת הלימודים.
- מומלץ ללמוד קורס מדעי שליש או אנליזה נומרית 1 בסמסטר 4.
- מומלץ שמקצועות הבחירה יילמדו החל מסמסטר 5 ומקצועות מוסמכים בסמסטרים 7-8.
- מומלץ להשלים את מירב מקצועות הליבה של המסלול להנדסת תוכנה כבחירה.
- מסטודנטים שלהם הצעת מחקר מאושרת לתואר שני ידרשו 12 נקודות נוספות בלבד (במקום 18) להשלמת הלימוד במגמה. סטודנטים אלה ידרשו להשלים 6 נקודות נוספות בהמשך לימוד התואר השני.
- להכרה בקורסים הנלמדים במסגרת 18 הנקודות הנוספות, לקראת תואר שני, יש לקבל הסכמה מראש מסגן דיקן ללימודי מוסמכים וזאת טרם לימוד הקורס (כולל דרישת ציון מינימלי).
- סטודנטים העומדים בתנאי הקבלה של תואר שני יוכלו להרשם לתואר שני כבר לאחר תום שלוש שנות לימוד.
- ההתמחות בתואר שני של בוגרי התוכנית יכולה להיות בכל נושא הנחקר בפקולטה.
- כבוגר המגמה יוכר אך ורק מי שהתקבל אליה והשלים את לימודיו במסגרתה תוך 5 שנות לימוד.
- לבוגרי המגמה תוענק תעודת בוגר המגמה מטעם הפקולטה.

הגשת הבקשה, יציין כל מועמד את פקולטת האם אליה ירצה להשתייך. השתייכות זו תאושר אם יעמוד בדרישות המעבר לאותה פקולטה.

3. סטודנט שסיים את לימודיו בתוכנית להנדסת מערכות מידע, יוכל להמשיך בלימודי מוסמכים בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות הנובעות מהשתייכותו הפקולטית, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

4. יחידות האם תקבענה יועצים מיוחדים לסטודנטים בתוכנית להנדסת מערכות מידע, וזאת על מנת להבטיח שהיועץ יהיה בקי בתוכנית הלימודים. סטודנט שהתקבל לתוכנית יופנה ליועץ המתאים ביחידתו.

5. דיונים ובקשות של סטודנט מהמסלול יטופלו בפקולטת האם אליה משתייך הסטודנט, בתאום עם בעלי התפקידים הרלוונטיים משתי פקולטות האם.

6. בוגר המסלול יקבל תעודה עליה יחתמו שני הדיקנים של פקולטות האם, ואשר תנתן בטכס משותף לכל בוגרי המסלול.

תוכנית הלימודים

הנדסאים במסלולים מתאימים (מחשבים, תוכנה, תעשייה וניהול) זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פסור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים:	
תכן וישום מערכות-מידע	נ'ק' 3.5
מערכות ספרתיות	3.0
בחירה פקולטית	6.0
בחירה חופשית	7.0
סה"כ	19.5

פסור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפסור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.	
מבוא למדעי המחשב מ'	4.0
ארגון ותכנון המחשב (את"מ)	3.0
מערכות קבצים	3.0
סה"כ	10.0

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	115.0 נק'
מקצועות בחירה	35.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1			
ה'	ת'	מ'	נק'
4	3	-	5.5
4	2	-	5.0
2	2	2	4.0
2	1	-	3.0
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0
16	10	2	21.5

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.
** חובה ללמוד קורס זה תוך 3 הסמסטרים הראשונים.

סמסטר 2

104014	חדו"א 2 ת'	4	5.0
114071	פיסיקה 1 מ'	3	3.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	3.0
094591	מבוא לכלכלה	3	3.5

4. המסלול להנדסת מערכות מידע

מטרת התוכנית להנדסת מערכות מידע היא להוות מסגרת לימודית לתואר ראשון, שתכשיר בוגרים ששטח התמחותם הוא תכנון וניהול מערכות מידע.

התוכנית פועלת כמסגרת לימודית משותפת לפקולטה להנדסת תעשייה וניהול ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפיפות מלאה לשתי היחידות ביחד. התוכנית אינה מהווה יחידה אקדמית והפעלתה מתבצעת ע"י ראשי שתי יחידות האם.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התוכנית את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע".

קבלת סטודנטים

1. לתוכנית יתקבלו סטודנטים על פי סכם הקבלה לטכניון. סטודנטים אלה יהיו רשומים למסלול המשותף. עם הקבלה למסלול, יציין כל מועמד את פקולטת האם אליה ירצה להשתייך. השתייכות זו תאושר אם יעמוד בדרישות הקבלה לאותה פקולטה.

2. מעבר לקבלה זו על פי סכם, סטודנטים משתי יחידות האם יוכלו לבקש לעבור למסלול במהלך לימודיהם. הטיפול בבקשות אלו יהיה לפי נוהל "מעבר פקולטה", והקבלה תהיה תלויה ברמת ההשגים האקדמיים של המבקש, ובמספר המקומות הפנויים במסלול. בקשות אלו יטופלו בוועדה המורכבת ממרכזי לימודי הסמכה משתי פקולטות האם. עם

מקצועות הנדסת תעשייה וניהול

מקצועות מדעי המחשב						
3.0	-	-	1	2	מבנה מחשבים ספרטיים	234267
3.0	3	-	-	2	פרויקט בקומפילציה ה'	234302
3.0	3	-	-	2	פרויקט במערכות הפעלה ה'	234303
3.0	-	-	1	2	שפות תכנות	234319
3.0	-	-	2	2	שיטות בהנדסת תוכנה	234321
3.0	-	-	1	2	גרפיקה ממוחשבת 1	234325
3.0	-	-	1	2	תכן לוגי	234262
3.0	-	-	1	2	ניתוח ביצועי מערכות חישוב	236317
3.0	-	-	1	2	תכן רשתות מחשבים	236335
3.0	-	2	1	2	תקשורת באינטרנט	236341
3.0	1	-	1	2	מבוא לאימות תוכנה	236342
3.0	-	-	1	2	הגנה במערכות מותכנות	236350
3.0	-	2	1	2	אוטומטים ושפות מורמליות	236353
3.0	-	-	1	2	תורת הקומפילציה	236360
3.0	3	-	-	2	פרויקט במערכות הפעלה מ'	236366
3.0	-	-	1	2	תכנות מקבילי ומבוזר	236370
3.0	-	-	1	2	רשתות בייסאניות	236372
3.0	-	-	1	2	מבוא לבינה מלאכותית	236501
3.0	-	2	1	2	קריפטולוגיה מודרנית	236506
3.0	-	-	1	2	מימוש מערכות מסד נתונים	236510

* חובה ללמוד קורס זה תוך 2 הסמסטרים הראשונים.

4.0	-	2	3	הסתברות מ'	094412
3.5	2	-	3	חשבונאות פיננסית וניהולית	094821
3.0	1	1	2	מבני נתונים 1	234218
4.0	-	2	3	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	234293
3.5	-	1	3	מודלים דטרמיניסטים בחקב"צ	094313
3.5	-	1	3	מערכות דינמיות לינאריות	094323
21.5	3	7	17		

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	-	3.5	מבוא לסטטיסטיקה 094423
3	1	-	-	3.5	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ 094314
4	2	-	-	5.0	פיסיקה 2 ממ 114075
2	1	-	-	3.0	אלגוריתמים 1 234247
2	3	6	4.0		מערכות הפעלה 234120
14	7	3	6	19.0	

סמסטר 5	ה'	ת	מ'	נק'
094139	3	1	-	3.5
094222	3	-	2	3.5
234322	2	1	-	3.0
095605	2	1	-	2.5
236343	2	1	-	3.0
קורס מדעי שלישי *	3	-	-	3.0
	15	4	2	18.5

3.5	פיסיקה 3 ח'	114073
4.0	מכניקה אנליטית	114101
4.0	תורה אלקטרומגנטית	114245
4.0	יסודות הכימיה	124114
3.0	כימיה כללית	125001
3.5	כימיה כללית + מעבדה	125011
3.0	ביולוגיה 1	134058

3.0	1	1	2	סימולציה ספרתית	094334
3.5	-	1	3	תכנון פרויקטים וניהולם	095140
3.0	-	1	2	מבוא לרשתות מחשבים	236334
3.0	-	1	2	מערכות מסד נתונים	236363
12.5	1	4	9		

יש לבחור 25 נקודות לפחות מרשימת המקצועות היעודיים לתכנית בהנדסת מערכות מידע. על כל סטודנט במסלול ללמוד 3 מקצועות לפחות מכל אחת משתי תת הרשימות שלהלן. את יתר נקודות הבחירה הנדרשות לתואר, ניתן לבחור מכל מקצועות הבחירה בפקולטות למדעי המחשב והנדסת תעשייה וניהול. 25 הנקודות הנבחרות מן המקצועות היעודיים יש לבחור לפחות באחת האופציות הבאות:

1. קדם פרויקט תכן ופרויקט תכן 1 (5.0 נקודות).
2. שני קורסים יעודיים במדעי המחשב (פרויקט בעיבוד נתונים ומימוש מערכות מסדי נתונים).

הנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים זכאים לפטורים כמפורט להלן:	
פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי הנדסאים:	
מכרות ספרותיות	נק' 3.0
מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	3.0
פרויקט מיוחד	4.0
בחירה פקולטית	3.0
בחירה חופשית	6.0
סה"כ	19.0

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.

מבוא למדעי המחשב (ח' או מ')	4.0
מעגלים אלקטרוניים לינאריים	4.0
מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
תכן לוגי ומבוא למחשבים	3.0
ארגון ותכנות המחשב	3.0
סה"כ	18.0

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 158 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	נק' 107.5-110.5
מקצועות ליבה	נק' 11.0-9.0
מקצועות בחירה פקולטית	נק' 31.5-26.5
מקצועות בחירה חופשית	נק' 10.0

ה'-הוצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102 ביטחון במעבדות חשמל	3	***	-	-
104012 חדו"א 1 ת'	4	3	-	5.5
104016 אלגברה 1 מורחב *	4	2	-	5.0
או				
104167 אלגברה א' *	4	2	-	5.0
234114 מבוא למדעי המחשב מ' **	2	2	4.0	
או				
234117 מבוא למדעי המחשב ח' **	2	2	4.0	
234145 או	2	1	-	3.0
044145 מערכות ספרותיות				
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	10	2	21.5

* סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "אלגברה 1 מורחב" 104016.

סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "אלגברה א' " 104167.

** חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סטודנטים של מדעי המחשב יקחו מבוא למדעי המחשב מ' 234114.

סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו מבוא למדעי המחשב ח' 234117.

*** חד פעמי במהלך הסמסטר, בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

סמסטר 2

104014 חדו"א 2 ת'	4	2	-	5.0
104134 אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
114071 פסיקה 1 מ'	3	-	3.5	
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	3.0	
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	15	10	1	21.0

236700 תיכון תוכנה	2	1	-	1	3.0
236701 הוכחת נכונות של תכניות	2	1	-	-	3.0
236703 תכנות מונחה עצמים	2	2	-	-	3.0
236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים	2	-	-	-	2.0
בדידים	2	1	2	-	3.0
236756 מבוא למערכות לומדות	2	1	2	-	3.0
236941 מבוא לרשתות עצביות	2	1	-	-	3.0

פרויקטים ומקצועות יעודיים

094189 קדם פרויקט תכן	1	-	-	6	1.5
094195 פרויקט תכן 1	2	-	-	6	3.5
234301 פרויקט בעיבוד נתונים ח'	2	-	-	3	3.0
236510 מימוש מערכות מסדי נתונים	2	1	-	-	3.0

5. המסלול להנדסת מחשבים

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 ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפפות מלאה לשתי היחידות. המסלול אינו מהווה יחידה אקדמית. הפעלת המסלול נעשית ע"י ראשי שתי היחידות. תכנית 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 נקודות לפחות, מתוך ארבע קבוצות המקצועות הבאות: מקצועות חובה, מקצועות ליבה, מקצועות בחירה ומקצועות בחירה חופשית, באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה המפורטים בתכנית המומלצת להלן, המקיפה 107.5-110.5 נקודות.

2. ילמד לפחות שלושה מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הליבה.

3. ילמד מספר מקצועות לפי בחירתו מתוך רשימת מקצועות הבחירה של הפקולטה להנדסת חשמל ושל הפקולטה למדעי המחשב, כך שישלם לפחות שתי קבוצות התמחות (ראה להלן). סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה לפחות 148.

4. יצבור 10.0 נקודות במקצועות הבחירה החופשית.

סטודנט יכול לשנות דעתו ולבקש לעזוב את המסלול בכל עת, אולם כדי לקבל את התואר בהנדסת חשמל או במדעי המחשב, עליו להשלים את כל מקצועות החובה החסרים לו ולמלא אחר כל הדרישות האקדמיות של התואר ביחידת האם.

סטודנט המעוניין בתעודת הוראה בבתי הספר העל-יסודיים, יפנה למזכירות לימודי הסמכה ביחידת האם לקבלת פרטים.

קבלת סטודנטים

1. למסלול מתקבל מדי שנה מספר מוגבל של סטודנטים מהפקולטה להנדסת חשמל ומהפקולטה למדעי המחשב. מספר המתקבלים מכל יחידה נקבע מדי שנה בהסכמת ראשי שתי יחידות האם, לאחר התייעצות בועדת המסלול להנדסת מחשבים.

2. סטודנט המתקבל למסלול ממשיך להשתייך ליחידת האם שלו, והוא כפוף לראש היחידה מבחינה אקדמית, מנהלית ומשמעתית.

3. סטודנט שסיים את לימודיו במסלול להנדסת מחשבים, יכול להמשיך בלימודי מוסמכים בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות, וזאת מבלי לפגוע בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

4. יועצי סטודנטים: יחידות האם קובעות יועצים מיוחדים לסטודנטים במסלול להנדסת מחשבים. סטודנט המתקבל למסלול מופנה ליועץ המתאים ביחידתו.

5. פטורים להנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים במסלול להנדסת מחשבים:

מקצועות ליבה

יש ללמוד 3 קורסים מהרשימה הבאה:

נק'		
4.0	מגלים אלקטרוניים לינאריים	044142
3.0	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
3.0	אותות אקראיים	044202
3.0	מבוא לרשתות מחשבים	044334/236334
4.0	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב	234293
3.0	תורת החישוביות	236343
3.0	אוטומטים ושפות פורמליות	236353

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-9 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים שתי קבוצות שונות לפחות. השלמת קבוצה פרושה לימוד המקצועות המחייבים בקבוצה ומקצועות נוספים מתוך הרשימה, עד להשלמת שלושה מקצועות לפחות. שתי קבוצות תחשבה 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 ומקצועות נוספים באישור היועץ.

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

044334	או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
236357	אלגוריתמים מבוזרים א'
044800	מיקרו מחשבים
046237	מגלים משולבים - מבוא ל-VLSI או
236354	תכנון מעגלי VLSI
046276	או 236276 תורת המיתוג המתקדמת
046335	או 236335 תכנן רשתות מחשבים
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות או
236351	מערכות מבוזרות
046272	עקרונות של מערכות מבוזרות אמיתיות
048845	או 236845 אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1
236706	תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים
236840	רשתות מחשבים מהירות
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים
המקצועות המחייבים הם: 236334/044334 או 236357.	

2. תורת התקשורת

044202	אותות אקראיים
046204	תקשורת אנלוגית
046206	מבוא לתקשורת ספרתית
044148	גלים ומערכות מופולות
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
044334	או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
046335	או 236335 תכנן רשתות מחשבים
236309	מבוא לתורת הצפינה
236520	קידוד במערכות אחסון-מידע
המקצועות המחייבים הם: 044202 ואחד מבין: 046206 או 046204.	

3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות

046205	מבוא לתורת הקידוד בתקשורת
236312	מבני נתונים 2
236313	תורת הסיבוכיות
236343	תורת החישוביות
236344	יסודות האנליזה למדעי המחשב
236353	אוטומטים ושפות פורמליות

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
114075	פיסיקה 2 ממ	4	2	-
094412	הסתברות מ' *	3	2	-
104034	מבוא להסתברות ח' *	3	1	-
104135	משוואות דיפר' רגילות ת'	2	1	-
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-
234218	מבני נתונים 1	2	1	3.0
044262	תכנן לוגי ומבוא למחשבים **	2	1	3.0
	15	7/8	1	19.5/
	20.0			

* סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "הסתברות מ' " 094412.

סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "מבוא להסתברות ח' " 104034.

** סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "תכנן לוגי" 234262.

סמסטר 4

044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
104220	משוואות דיפר' חלקיות ת'	2	1	-	2.5
234247	אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0
114073	פיסיקה ח'	3	1	-	3.5
044127	יסודות התקני מל"מ	3	1	-	3.5
046267	מבנה מחשבים *	2	1	-	3.0
	17	7	-		22.0

* סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "מבנה מחשבים ספרתיים" 234267.

סמסטר 5

044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
044130	אותות ומערכות	3	1	-	4.0
234120	מערכות הפעלה	2	2	3	4.0
046209	מבנה מערכות הפעלה	2	2	-	3.5
	8	4	3/-	6/-	11.5/
					12.0

סמסטר 6

044151	מעבדה להנדסת חשמל ח'	-	-	4	-	3.0
044167	פרויקט א'	-	-	4	-	4.0
046209	או פרויקט במדעי המחשב *	2/-	1/-	4	-	4.0/
						3/14
						3.0
234303	פרויקט במערכות הפעלה ח'	2	-	-	3	3.0
236366	או פרויקט במערכות הפעלה מ'	2	-	-	3	3.0
						9.5/9
						10
						17/

* כל מקצועות הפרויקט בפקולטה למדעי המחשב (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ "לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרויקטים לתואר").

סמסטר 7

044169	פרויקט ב'	-	-	4	-	4.0
044265	או פרויקט במערכות תוכנה	-	-	4	-	3.0
044265	או פרויקט במדעי המחשב *	2/-	1/-	4	-	4.0/
						3/14
						3.0
						4.0/
						1/-
						4
						3/
						14/

* כל מקצועות הפרויקט בפקולטה למדעי המחשב (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ "לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרויקטים לתואר").

046773 התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
046851 לייזרים של מוליכים למחצה והתקנים פוטוניים משולבים
046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI
המקצועות המחייבים הם: 044231 ו- 236354/046237.

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ותכנות מדעי

234107 אנליזה נומרית 1
234319 שפות תכנות
234321 שיטות בהנדסת תוכנה
234322 מערכות קבצים
046263 ארגון ופענוח מבני תוכנה
236275 חישוב על מקבילי ומבוזר
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
236330 מבוא לאופטימיזציה
או
104193 תורת האופטימיזציה
236350 הגנה במערכות מתוכנות
046266 שיטות הידור (קומפילציה)
או
236360 תורת הקומפילציה
236363 מערכות מסד נתונים
236370 תכנות מקבילי ומבוזר
236703 תכנות מונחה עצמים
או
046271 תכנות ותכן מונחה עצמים
046001 הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
או
236351 מערכות מבוזרות
236790 שיטות רב-סריג
046272 עקרונות של מערכות מבוזרות אמיונות

8. בקרה

044191 מערכות בקרה 1
044192 מערכות בקרה 2
044193 מעבדה לבקרה לינארית
044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202 אותות אקראיים
046189 תכן מסננים אקטיביים
046196 בקרה לא לינארית
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
236330 מבוא לאופטימיזציה
או
104193 תורת האופטימיזציה
236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בידיים
236927 מבוא לרובוטיקה
המקצוע המחייב הוא: 044191.

9. שפות תכנות, שפות פורמליות וטבעיות

236353 אוטומטים ושפות פורמליות
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
234319 שפות תכנות
236299 מבוא לעיבוד שפות טבעיות
236300 עיבוד שפות טבעיות א'
236302 עיבוד שפות טבעיות ב'
236342 מבוא לאימות תוכנה
236345 אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה
046266 שיטות הידור (קומפילציה)
או
236360 תורת הקומפילציה
236368 מפרטים פורמליים למערכות מורכבות
236519 יסודות התכנות בלוגיקה
236701 הוכחת נכונות של תכניות
המקצוע המחייב הוא: 236353.

236355 אלגוריתמים בשלמים
236359 אלגוריתמים 2
236506 קריפטולוגיה מודרנית
או
046270 מבוא לקריפטוגרפיה
236309 מבוא לתורת הצפינה
236516 סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת
236520 קידוד במערכות אחסון מידע
236522 אלגוריתמים בביוולוגיה חישובית
236710 הצפנת מקורות ושימושים
236719 גאומטריה חישובית
236760 למידה חישובית
236990 מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית
המקצוע המחייב הוא: 236343.

4. עיבוד אותות ותמונות

044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202 אותות אקראיים
046200 עיבוד וניתוח תמונות
או
236860 עיבוד תמונות דיגיטלי
046345 גרפיקה ממוחשבת
או
234325 גרפיקה ממוחשבת 1
046197 שיטות חישוביות באופטימיזציה
או
104193 תורת האופטימיזציה
או
236330 מבוא לאופטימיזציה
046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046332 מערכות ראייה ושמיעה
046745 עיבוד ספרתי של אותות
236373 סינתזה של תמונות
236861 גאומטריה נומרית של תמונות
236873 ראייה ממוחשבת
המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד מבין: 044202 או 046200 או 236860

5. מערכות נבונות

046345 גרפיקה ממוחשבת
או
234325 גרפיקה ממוחשבת 1
236501 מבוא לבניה מלאכותית
236927 מבוא לרובוטיקה
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
236372 רשתות בייסאניות
236373 סינתזה של תמונות
236716 מודלים גאומטריים במערכות תיב"ם
236752 מבוא לבקרת מערכות ארועים בידיים
236756 או 046195 מבוא למערכות לומדות
236760 למידה חישובית
236861 גאומטריה נומרית של תמונות
236941 מבוא לרשתות עצביות
המקצועות המחייבים הם: 046345 / 234325 או 236501 או 236927.

6. מעגלים אלקטרוניים משולבים

044231 התקנים אלקטרוניים 1 (MOS)
046237 מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
או
236354 תכנון מעגלי VLSI
044129 מבוא לפיסיקה של מצב מוצק
044140 שדות אלקטרומגנטיים
044148 גלים ומערכות מפולגות
046187 תכן מעגלים אנלוגיים
046189 תכן מסננים אקטיביים
046234 התקנים אלקטרוניים 2 (ביפוריים)
046236 התקני מיקרוגל אקטיביים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	הסתברות מ'
2	1	1	3.0	מבני נתונים 1
3	2	-	4.0	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ
2	2	-	3.0	כימיה כללית
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1
4	2	-	5.0	פיסיקה 2 ממ
17	9	1	22.0	

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
2	1	-	-	3.0	אלגוריתמים 1
2	2	3	6	4.0	מערכות הפעלה
4	2	-	-	5.0	כימיה אורגנית
3	1	-	-	3.5	גנטיקה כללית
2	2	-	-	2.5	ביוכימיה של חלבונים
13	8	3	6	18.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
2	1	-	2.5	מבוא לביואינפורמטיקה
2	1	-	3.0	תורת החישוביות
3	1	-	3.5	מבוא לסטטיסטיקה
2	1	-	2.5	ביולוגיה מולקולרית
2	1	-	2.5	כימיה פיסיקלית 1 ב'
3	1	-	3.5	מסלולים מטבוליים
14	6	-	17.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
2	1	-	3.0	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית
2	1	-	2.5	בקרת הביטוי הגנטי
1	-	5	2.0	מעבדה בגנטיקה מולקולרית
4	-	-	4.0	ביולוגיה של התא
2	-	-	2.0	מבנה ותפקוד של מקרומולקולות
2	-	-	2.0	לביואינפורמטיקה *
2	-	-	2.0	ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה *
3	-	-	3.0	אבולוציה כללית ומולקולרית
14	2	5	16.5	

* אחד מהשניים.

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 7
2	-	-	3	3.0	פרויקט בביואינפורמטיקה
2	-	-	3	3.0	

מקצועות בחירה

על הסטודנט לקחת 14.5 נק' מרשימת המקצועות הבאה:

נק'	מקצועות בחירה
3.0	מערכות מסד נתונים
3.0	רשתות בייסאניות
3.0	מבוא לבינה מלאכותית
3.0	מבוא למערכות לומדות
2.0	למידה חישובית
3.0	מבוא לרשתות עצביות
2.0	נושאים מתקדמים ברשתות עצביות
2.5	סיווג ואיכול בזיהוי תבניות ביולוגיות
4.0	אותות ומערכות
3.0	אותות אקראיים
3.5	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים
3.5	מערכות דינמיות לינאריות
3.0	שיטות כריית נתונים
2.5	תכנון ניסויים וניתוחם

או מרשימה א' של המסלול הכללי הארבע-שנתי במדעי המחשב

הערה: במידה וסיכום הנקודות במקצועות הבחירה הפקולטית במדעי המחשב יהיה 14 נקודות, ניתן יהיה להשלים את חצי הנקודה הנוספת מכל קורס בחירה.

6. המסלול 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 המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביואינפורמטיקה, וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים בביולוגיה מולקולרית ותאית ובמדעי המחשב ללא דרישות נוספות.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התכנית את התואר "מוסמך למדעים במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה".

קבלת סטודנטים

1. התכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים שהתקבלו לפקולטה למדעי המחשב.

2. סטודנטים בעלי סכם גבוה במיוחד, כפי שיקבע מעת לעת, יוכלו להתקבל לתכנית מיד עם תחילת לימודיהם. שאר הסטודנטים יוכלו להרשם לתכנית לקראת סיום הסמסטר השני ללימודיהם בפקולטה למדעי המחשב. ניתן להרשם לתכנית גם לאחר מכן, אך הצטרפות מאוחרת עלולה להאריך את משך הלימודים.

3. במשך כל תקופת לימודיו במסלול לביואינפורמטיקה יוכל סטודנט לעבור למסלול אחר באחת מפקולטות האם, תוך השלמת הדרישות לקבלת תואר במסלול שבחר.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 161.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

119.5 נק'	מקצועות חובה
32.0 נק'	מקצועות בחירה
10.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	5.5	חדו"א 1 ת'
4	2	-	5.0	אלגברה א'
2	2	2	4.0	מבוא למדעי המחשב מ' *
2	1	-	3.0	מערכות ספרתיות
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית
2	2	-	1.0	חינוך גופני
16	10	2	21.5	

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	חדו"א 2 ת'
2	1	-	2.5	אלגברה מודרנית ח'
3	1	-	3.5	פיסיקה 1 מ'
2	1	1	3.0	ארגון ותכנות המחשב
2	2	-	3.0	מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	3.0	קומבינטוריקה למדעי המחשב
-	2	-	1.0	חינוך גופני
15	10	1	21.0	

ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, פ' - פרויקט, נק' - נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	5.5	104195 חשבון אינפיניטסימלי 1
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'
2	2	2	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ'
2	1	-	3.0	234145 מערכות ספרתיות *
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
16	10	2	21.5	

* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104281 חשבון אינפיניטסימלי 2
2.5	1	-	3.0	104171 אלגברה לינארית ב'
2	1	-	2.5	104172 מבוא לחברות
2	1	1	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	2	-	3.0	234122 מבוא לתכנות מערכות
3	1	-	3.5	104290 תורת הקבוצות
2	1	-	3.0	234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
17.5	9	1	23.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	104282 חשבון אינפיניטסימלי 3
3	1	-	3.5	104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
3	-	-	3.0	106156 לוגיקה מתמטית *
2	1	1	3.0	234218 מבני נתונים 1
2	1	-	3.0	234262 תכן לוגי
3	1	-	3.5	114071 פסיקה מ'
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
13	7/8	1	17.5/	
18				

* למתחילים באביב

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	-	-	3.0	106156 לוגיקה מתמטית
3	1	-	3.5	104142 מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים *
3	1	-	3.5	104285 משוואות דיפרנציאליות א'
2	1	-	2.5	104279 מבוא לחוגים ושדות
2	2	3	4.0	234120 מערכות הפעלה
2	1	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
2	1	2	3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות
14	6/7	5	6	19/
19.5				

* למתחילים באביב

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	104122 תורת הפונקציות 1
3	1	-	3.5	104222 תורת ההסתברות
3	-	-	3.0	104192 מבוא למתמטיקה שימושית
2	1	-	3.0	236343 תורת החישוביות
2	1	-	3.0	236360 תורת הקומפילציה
4	2	-	5.0	114075 פסיקה 2 ממ
17	6	-	21.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
3	1	-	3.5	104165 פונקציות ממשיות
3	1	-	3.5	104283 אנליזה נומרית 1
3	2	-	4.0	234107 אנליזה נומרית 1
6	2/3	-	7/7.5	

על הסטודנט לקחת 17.5 נק' מרשימת המקצועות הבאה:

נק'	מקצועות חובה
4.0	276413 אימונולוגיה בסיסית
3.0	277006 מבוא למערכות חישה
2.0	134114 מעבדה בביוכימיה ומטבוליזם
4.0	134049 פרויקט מחקר בביולוגיה *
4.0	134116 ביולוגיה של התא
2.5	134069 ביולוגיה התפתחותית
2.0	134055 אנדוקרינולוגיה
2.0	134088 מעבדה מתקדמת בביולוגיה
2.0	134122 מעבדה בהנדסה גנטית
2.0	136014 ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת
2.0	136016 פרקים בנירוביולוגיה
2.5	136083 הנדסה גנטית
3.0	136088 גנטיקה מולקולרית של האדם
3.0	134121 מיקרוביולוגיה ווירולוגיה
3.5	134117 פיזיולוגיה של בעלי חיים
4.0	134118 פיזיולוגיה של הצמח
2.0	136090 עקרונות המבנה וההכרה של תפקוד של DNA
2.0	276424 פרקים נבחרים בפרמקולוגיה
2.5	127718 כימיה ביואורגנית של אנזימים
2.0	066327 שיטות פסיקליות לאפיון ביומולקולות
2.0	134039 וירולוגיה מולקולרית
2.5	127730 קביעת מבנה בשיטות פסיקליות
2.5	014968 אקולוגיה למהנדסים
3.5	096414 סטטיסטיקה תעשייתית

הערה: במידה וסיכום הנקודות במקצועות הבחירה הפקולטת בביולוגיה יהיה 17 נקודות, ניתן יהיה להשלים את חצי הנקודה הנוספת מכל קורס בחירה.

* מותנה במציאת מנחה. השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות. כולל הבנוס, מטעם הפקולטה לביולוגיה, כמפורט בפרשיות הלימודים עבור קורס זה.

7. תוכנית לימודים לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב

(בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה)

הפקולטות למתמטיקה ולמדעי המחשב מציעות מסלול לשני תארים תלת-שנתיים המיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד, הנבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש. מבחינה אקדמית, ההבדלים האלה מתבטאים בתוכנית לימודים עשירה ומעמיקה יותר. הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התארים "בוגר למדעים במתמטיקה" (B.Sc.) ו"בוגר למדעים במדעי המחשב" (B.Sc.).

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 (מתמטיקה או מדעי המחשב).
4. מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

על מנת להשלים את שני התארים, יש לצבור 152 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	נק' 109.5-110
מקצועות בחירה	נק' 34-34.5
מקצועות בחירה חופשית	נק' 8.0

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104014 חדו"א 2 ת'
2	1	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח'
2	1	1	3.0	234118 ארגון ותכנות המחשב
2	2	-	3.0	234122 מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	3.0	234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
-	-	3	1.5	114020 מעבדה לפיסיקה 1 מ'
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
16	7	4	21.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	094412 הסתברות מ'
2	1	-	2.5	104135 משוואות דיפרנציאליות רגילות ת'
4	2	-	5.0	114075 פיסיקה 2 ממ
2	1	1	3.0	234218 מבני נתונים 1
2	1	-	3.0	234262 תכן לוגי
3	2	-	4.0	234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
16	11	1	22.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	1	-	2.5	104220 משוואות דיפרנציאליות חלקיות ת'
2	1	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות
-	-	3	1.5	114021 מעבדה לפיסיקה 2 מ'
4	2	-	5.0	115203 פיסיקה קוונטית 1
3	1	-	4.0	114101 מכניקה אנליטית
2	2	-	3.0	125001 כימיה כללית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
13	9	3	19.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
-	-	3	2.0	114025 מעבדה לפיסיקה 4 מח'
4	1	-	5.0	115204 פיסיקה קוונטית 2
3	1	-	4.0	115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית
2	1	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
9	3	3	14.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
3	2	-	4.0	234107 אנליזה נומרית 1
2	2	6	4.0	234120 מערכות הפעלה
2	1	2	3.0	236353 אוטומטים ושפות פורמליות
3	1	-	4.0	114245 תורה אלקטרומגנטית
10	6	5	15.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7
3	1	-	3.5	114217 פיסיקה של מצב מוצק
2	1	-	3.0	236343 תורת החישוביות
-	-	6	3.0	114250 מעבדה לפיסיקה 5 ת'
-	-	-	3.0	או
5	2	-	9.5	114252 פרויקט ת'

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
3	1	-	3.5	114214 פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים

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.

8. תוכנית לימודים לתואר כפול בפיסיקה ובמדעי המחשב

(בשיתוף עם הפקולטה לפיסיקה)

הפקולטות לפיסיקה ולמדעי המחשב מציעות מסלול המקנה שני תארים תלת-שנתיים והמיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד. המסלול נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש הניתנת ללימוד ב-4 שנים. הבוגרים יקבלו בסיום לימודיהם את התארים "בוגר למדעים בפיסיקה" (B.Sc.) ו"בוגר למדעים במדעי המחשב" (B.Sc.).

קבלת סטודנטים

- התוכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
- קבלת סטודנטים למסלול תהיה רק בסמסטר חורף.
- סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
- הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובולתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (פיסיקה או מדעי המחשב).
- מובטח לסטודנט במסלול, אשר מצבו האקדמי תקין, שיוכל לעבור בכל עת למסלול לימודים אחר של כל אחת משתי הפקולטות.

על מנת להשלים את שני התארים, יש לצבור 158.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	126	נק'
מקצועות בחירה *	24.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0	נק'

* הסטודנט יבחר לפחות 10** נקודות מפיסיקה ו-8 נקודות ממדעי המחשב. 8 נק' הבחירה ממדעי המחשב יכללו לפחות פרויקט אחד. באישור היועץ, ניתן לקחת עד 6 נקודות בחירה מתוך "רשימה ב" של מדעי המחשב, או מתוך "רשימת מקצועות בחירה מפקולטות אחרות" של פיסיקה, ובמקרים חריגים אף קורסים שאינם ברשימות אלו.

** ניתן לבחור גם את הקורס מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה 116130 (2.5 נק').

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	5.5	104012 חדו"א 1 ת'
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'
2	2	2	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ'
2	1	-	3.0	234145 מערכות ספרתיות
3	1	-	3.5	044145 פיסיקה 1 מ'
15	9	2	21.0	

9. שונות

1. את הדרישה להשלמת מקצועות החובה ניתן למלא גם ע"י לימוד 4 נקודות פחות או יותר ממספר נקודות החובה הכתוב בקטלוג ובלבד שכל מקצועות החובה ילמדו, ומספר הנקודות הדרושות לתואר ישאר ככתוב בקטלוג. (את הנקודות החסרות ישלים הסטודנט מתוך מקצועות הבחירה הפקולטיים).
2. ניתן למלא חובת שני פרויקטים ע"י לקיחת פרויקט בסמסטר מסוים והמשכת הפרויקט בסמסטר העוקב במסגרת הקורס 236504 - פרויקט בתוכנה. במקרה זה ינתן ציון פרויקט גם לאחר הסמסטר הראשון. ואולם, אי אפשר לקחת את הקורס פרויקט בתוכנה יותר מאשר פעם אחת.
3. סטודנט בלימודי הסמכה יכול להרשם לסמינר אחד לכל היותר בכל סמסטר.

לימודי מוסמכים

הפקולטה למדעי המחשב מציעה תכניות השתלמות לתארים: "מגיסטר למדעים במדעי המחשב", "מגיסטר למדעים", "דוקטור לפילוסופיה" וכן מסלול ישיר לדוקטורט.

שטחי ההתמחות והמחקר בפקולטה הם:

- 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
- אנליזה נומרית
- תכנות מקבילי ומבוזר
- רשתות מיון וניתוב
- תכנון גאומטרי
- מפרטים פורמליים למערכות
- אימות פורמלי של מערכות תוכנה וחומרה
- שפות תכנות
- הנדסת תוכנה
- סימולציה
- תכנון ובדיקת מעגלי VLSI
- 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 מעבדות מחקר בנושאים שונים: רובוטיקה, ראייה ממוחשבת, מערכות נבונות, עיבודים גאומטריים, גרפיקה ממוחשבת וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, תכנון מעגלי VLSI, מערכות הפעלה, הנדסת תוכנה, עיבוד נתונים, מערכות מבוזרות ומקביליות, עיבוד שפות טבעיות, ביואינפורמטיקה ועיבוד אינפורמציה קוונטית.

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

מידע נוסף

- קטלוג לימודי מוסמכים של הפקולטה למדעי המחשב (ניתן להשגה בפקולטה ובאתר האינטרנט של הפקולטה)
- מידע למועמדים במזכירות הפקולטה למדעי המחשב:
- גב' ירדנה קולט, טל' 04-8294342
- אתר האינטרנט של הפקולטה למדעי המחשב:
- www.cs.technion.ac.il

אחרות, יחויבו בקורסי השלמה במידת הצורך. הישגים מקצועיים של בעלי ניסיון מעשי ומכתבי המלצה של המועמדים ילקחו בחשבון בעת הדיון על הקבלה. מועמד שלא עומד בתנאי הקבלה רשאי לנסות לשפר את הישגיו במסגרת לימודים מתקדמים. לצורך זה עליו לתאם עם מרכז לימודי מוסמכים את רשימת המקצועות שיקח, ואת רמת הציונים שעליו להשיג במקצועות אלה, בכדי להתקבל ללימודי מוסמכים בפקולטה. ככלל, יתקבלו רק סטודנטים פנימיים. במקרים יוצאים מן הכלל תאושר השתלמות של סטודנטים חיצוניים מצטיינים.

הערה: על סטודנט שסיים תואר ראשון במדעי המחשב בכל מוסד מוכר בארץ (פרט למכללות) בחוג ראשי מדעי המחשב, לא יוטלו מקצועות השלמה. סטודנט בוגר מכללה יוכל להתקבל רק לאחר שילמד 12 נקודות לפחות במסגרת לימודים מתקדמים, ויעמוד בהם בממוצע של 88 לפחות. המקצועות אותם ילמד יבחרו בתאום עם מרכז ועדת לימודי מוסמכים.

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. תכנית הלימודים של הסטודנטים במסלולים אלה ותכנית ההשתלמות (במידת הצורך) יקבעו בתאום עם המנחה המיועד ומרכז הועדה, ויאושרו ע"י הועדה ללימודי מוסמכים.

דרישות הלימוד (בכל המסלולים למגיסטר)

בתכניות הלימודים לתארי המגיסטר על הסטודנט לסיים מספר קורסים ולבצע עבודת מחקר או עבודת גמר בהנחיית מנחה מחברי הסגל של הפקולטה. הסטודנטים חייבים להשלים 18 נקודות אשר יוקדשו להתמחות בתחום המחקר, לפי תכנית שתקבע בתאום עם המנחה הקבוע.

בוגרי תואר ראשון במסלול הכללי התלת-שנתי חייבים להשלים 18 נקודות לימוד בנוסף ל-18 נקודות הנ"ל, כאשר עליהם לבחור 6 קורסים שאינם פרויקט או סמינר, מתוך 4 קבוצות שונות מבין 6 קבוצות של מקצועות הבחירה של המסלול הכללי הארבע-שנתי. על סטודנטים שנקבעה להם תכנית השלמה להשלים גם את תכנית ההשלמה. 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. קיימת גם אפשרות 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. עם קבלתו חייב הסטודנט למצוא מנחה מבין חברי הסגל, ולהגדיר תחום מחקר. תכנית הלימודים של הסטודנטים לדוקטורט ותכנית ההשתלמות לסטודנטים בעלי רקע קודם שאינו במדעי המחשב, תקבענה פרטנית על ידי המנחה והועדה ללימודי מוסמכים. 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

סטודנט המשתלם לתואר דוקטור ימצא במצב לימודים תקין אם מספר הקורסים שלמד מתחילת ההשתלמות הוא לפחות כמספר הסמסטרים בהם השתלם, פחות אחד.

הפקולטה לרפואה ע"ש רות וברוך רפפורט

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה פרלמן אידו

פרופסורים

אבירם מיכאל
איצקוביץ יוסף
ביאר רפאל
בינה עפר
ברנר בנימין
גביש משה
הרשקו אברהם
וינבר יוסף
ולודבסקי ישראל
חסין יונתן
יודעים מוסה
לביא פרץ
לואיס בוויל
נויפלד גרא
סקורצקי קרל
עציוני עמוס
פיינסוד משה
פינברג גיון
פריי מיכאל
פרלמן אדו
פרת הלל
צ'חנובר אהרון
קראוס מיכאל
רואו יעקב
שלו אליעזר

פרופסורים חברים

אהרנהיים עמי
אוליבן אריה
איזנברג אילון
אינזלברג רבקה
אליקים רמי
בורנשטיין יעקב
ביטרמן חיים
בלומנפלד זאב
בנגל אייל
ברגמן ראובן
גייר אורנה
גילהר עמוס
גפשטיין ליאור
הוכברג זאב
הוכרמן שרגא
הופמן אהרון
ורדי יורם
זיו נועם
זינדר אורן
זליקוביץ ישראל
זלצברג עדי
חאיק טוני
טלר ישראל
יעקוב גיריס
ירניצקי דוד
ישראל אורה
כץ ישעיהו
להט ניצה
ליבנה אראלה
לובושיצקי רפי
לוי אנדרו
לרנר אהרון
מילר אריאל

מילר בנימין
מלמד דורון
מנדל חנה
מרום שמעון
נגלר רפי
נתיב עופר
ספירא גד
עבאסי זיאד
עודה מאג'ד
פולק שמעון
פילר גיורא
פלד יצחק
פרנק דייל
קולמן ריימונד
קורניצר דניאל
קליין אהוד
קליינברגר תמר
קרין נתן
קרניאלי אדי
רונזשיין אורי
רז ראול
רזניק אברהם
רנרט גד
שילוני איתן
שילר גיקי
שמיר רענן
שפרכר אלי

פרופסורים חברים

קלייניס
אהרן-פרץ יהודית
אוהל גונן
אידלסון גורדון
איש שלום צופיה
אלדר שמואל
בורכוביץ צבי
ביאליק ויקטור
ביבי חיים
בלזר שרגא
בן-הרוש מרים
בנטור לאה
בנטור ידידיה
בן יצחק עופר
בן עמי משה
בסט-אנסון לאל
ברוך יעקב
בריק ריבה
גולדהמר אהוד
גולדשטיין ישראל
גולץ אבישי
גון רון
גייטיני לואיס
גרויסמן גבריאל
גרשוני-ברוך רות
דגני שמעון
דירנפלד מרתה
הונינגסן סילביה
הלון דוד
המרמן חיים
הר-שי ירון
וולפין גרשון
ויינר פלתיאל
וינר זאב
זידאן ג'מאל
חיים ניסים
טובי אליאס
יואכים צבי

לונץ מיכל
מילוא שמחה
מכטיי אלי
מרטיק שמעון
מרמור אלון
מרקביץ ולטר
נשיץ יוחנן
סודרי מיכאל
סייפן יואל
סילבר הנרי
ערבות דן
פוטסמן ישראל
פיוזב ראובן
פיירמן צבי
פינקלשטיין רנטו
פלסאוו עידית
צוקרמן אלימלך
צימר איתן
צינמן חיים
קוטן אברהם
קידר שלמה
קלוגר יהורם
קריבוי נורברטו
קריסטל בתיה
רוגין נתן
רופמן משה
רייסנר שמעון
ריצנר מיכאל
שאשא שאול
שחאדה נעים
שטהל שלום
שטיין אבי
שטרנברג אהוד
תירוש עמנואל

מרצים בכירים

אבני אורלי
אגמון יהורם
אהרנסון דורון
אורין אמיר
אלדד דן
אנגלנדר סימון
אנקרי סרג'י
אפרת משה
בן יוסף תמר
בן שחר דורית
ברקי רוני
בשארית נאיל
גוטפרוינד יורם
גרוברג לואיס
דואק אילנה
דר חנה
הרשקו דן
וולסקר הרמן
וייס אנה
זערור מנשה
חודר מוטי
יבלונסקי דבורה
להב מיכל
מיזל שמחה
סוחוטניק איגור
סוסטיאל ז'אן
סטנהיל אריאל
פוריבסקי מיכאל
פליגלמן משה
פליק צפורה
קנטר יורם

רוגין אריאל
שולטהיים טום
שילר יצחק

מרצים בכירים קליניים

אבבי אירית
אבן לאה
אולמן יהודה
אופיר אבינעם
אורי נחמה
אורן אילנה
אורן מאיר
איתן אריה
אלחסיד רונית
אנגל אהובה
אפלבוים רון
בדר דוד
ביקל אמיתי
בירן יצחק
בלומן סרג'י
בלונדהיים אורנה
בר-יוסף גדי
בר-מאיר אלישע
בראל ירון
גולדשר דורית
גז אליהו
גייטיני דיאנה
גרוס בלה
גרזוזי חנה
גרנדיר אהוד
דרוגן אריה
הלחמי שראל
ווילר דן
וינטראוב זלמן
זהאר עזאם
זיסר אבישי
חסין דוד
חרמוני דורון
יגלה מרדכי
יונס גיוני
לביא אלכסנדרה
לביא עופר
לוברנט נורמן
לודר אנתוני
לוי ישי
לורבר אברהם
לורבר מרגלית
לכטר ישי
לרנר אלכסנדר
למד ראובן
מוגילנר ג'ורג'י
מושקוביץ בועז
מירון דן
נחול פריד
ניטצקי סמי
סורגו יצחק
עימאד מחול
עמירב ישראל
עסליה אחמד
פולמן יורם
פלד מיכה
פלד נתן
פישר מנחם
ציפילוביץ לאונרדו
צלניק נתנאל
קוגלמן אמיר
קופלמן דורון

קורן אריאל
קסיס עימאד
קרמר אילנה
רוזנבאום מיכאל
רוזנר יצחק
רוטשילד אבי
רותם מנחם
ריחני אורי
רייס שמואל
רקובר ירדנה
שאול רון
שוורץ מיגל
שוטן אברהם
שחר אלי
שירן אבינעם
שלו סתוית

מרצים

בר-שלום רחל
וייסמן דן
כהן שי
מגן דניאלה
קהת יצחק
קרנן אמיר

מרצים קליניים

אופנהיים-עדן אריה
איזון אפרים
בלונדהיים דוד
בן דוד יהודה
בנט מיכאל
ברוורמן יצחק
ברק מיכל
גבריאל הרצל
גורנברג מיגואל
ובר גבריאל
חביב ג'ורג'י
טלמן גרגורי
יפה רונן
כמאל חסן
נורמן דורון
נחום זהר
סודק בן-נון מיכל
סכראן ווהיב
סמרי מוסטפא
פלד אבי
פרכטר אורן
קליגמן מרדכי
רוזנבאום חנה
רוזנברג נחום
ריסקין אריה
רסמי מגידלה
שטיינר צבי

פרופסורים אמריטוס

ברזילי דוד
ברוק גירלד
בתר אורי
גוטמן דוד
הירשוביץ ברנרד
זילברמן מיכאל
ינקו תאודור
פלטי יורם
רובינזון אליעזר
שרמק אלפרד

לימודי הסמכה

מטרת הלימודים בפקולטה לרפואה היא הכשרת רופאים שיהיו בעלי השכלה מקיפה במדעי היסוד ומדעי החיים, ובסיס מוצק במדעים הקדם-קליניים והקליניים שהוראתם מתקיימת במתקני הפקולטה לרפואה בבת-גלים ובבתי חולים ושירותי בריאות אחרים בחיפה ומחוצה לה.

מהלך הלימודים

השלב הראשון כולל את החטיבה הפרה-קלינית. שלב זה מתפרש על פני שישה סמסטרים (3 שנות לימוד) אשר בסופו מוענק לסטודנט תואר בוגר למדעים במדעי הרפואה (B.Sc.). מסכת הלימודים מורכבת ממקצועות חובה וממקצועות בחירה הניתנים על-ידי הפקולטה לרפואה ועל-ידי פקולטות אחרות בטכניון.

השלב השני כולל את החטיבה הקלינית. שלב זה מתפרש על פני שלוש שנים. בראשיתו יינתן קורס אינטגרטיבי, המבוסס על הקניית מיומנויות קליניות ושילוב הפתולוגיה והפרמקולוגיה בקליניקה של מחלות על-פי מערכות הגוף. הלימודים הקליניים כוללים את כל ענפי הרפואה בבתי חולים ובקהילה והם נערכים במחלקות בבתי החולים ובמרפאות קהילתיות. ההוראה כוללת לימוד קליני ליד מיטת החולה, ביקורים מודרכים, סמינריונים, הרצאות וקריאה מודרכת. הלימודים מתנהלים בסבב של קבוצות קטנות בין המחלקות השונות.

הערות:

*סטודנט שלא יעמוד בקריטריונים המפורטים מטה לא יוכל להמשיך לימודיו בחטיבה הקלינית (לתואר M.D) אבל יוכל להמשיך לימודיו לתואר בוגר (B.Sc.) במדעי הרפואה על-פי הנוהלים האקדמיים הטכניוניים.

1. השתתפות בתרגילים, מעבדות, סדנאות, סיורים ובהוראה הקלינית בבתי החולים ובמרפאות **הינם חובה**. סטודנט שנעדר מפעילות חובה ללא אישור לא יורשה לגשת למבחן הסופי בקורס.

2. סטודנט לא יורשה ללמוד מקצוע מבלי שלמד ועבר את מקצועות הקדם הנדרשים.
בקשות חריגות יידונו ע"י הועדה ליעוץ ומעקב סטודנטים.

3. סטודנט בשנים הפרה-קליניות שנכשל במקצוע חובה אחד או שניים יובא עניינו לדיון בועדת יעוץ ומעקב, אשר תחליט אם לאפשר לו לחזור על הקורסים או לחייבו לחזור על שנת לימודים.

4. סטודנט החוזר על שנת לימודים חייב להשתתף ולהבחן בכל מקצועות החובה הפקולטיים בהם צוינו היו נמוכים מ-70.

5. סטודנט יוכל לחזור על שנת לימודים פעם אחת בלבד במהלך לימודיו הפרה-קליניים.

6. המעבר לחטיבה הקלינית מותנה בממוצע מצטבר של 75 ומעלה בלימודי התואר הראשון B.Sc. במדעי הרפואה ושעור הצלחות מעל 0.66.

הממוצע המצטבר ושעור הצלחות לקביעת תנאי המעבר לחטיבה הקלינית יתבססו על הציון שהתקבל ברישום הראשון למקצוע, פרט לשני מקצועות חובה לכל היותר שבהם תוכר חזרה אחת על המקצוע במטרה לשפר ציון. הציון במקצועות שנלמדו שנית יחליף את הציון המקורי במקצוע. לגבי מקצועות בחירה, יכנס לממוצע המצטבר אך ורק הציון של הרישום הראשון.

* במקרים חריגים תוכל הועדה ליעוץ ומעקב סטודנטים לקבוע תכנית אישית מחייבת לסטודנט שלא עמד בקריטריונים למעבר לחטיבה הקלינית.

נהלים ללימודים הקליניים לסטודנטים

בשנים ד' ה' ו'

1. סטודנט יוכל להתחיל את לימודיו הקליניים (שנים ד' ה' ו') רק לאחר שסיים ועמד בהצלחה בבחינות בכל המקצועות הפרה-קליניים (בציון ממוצע של 75).
2. הנוכחות בקורסים הקליניים הינה **חובה**. ההרצאות מהוות חלק בלתי נפרד מהקרקשיפ ולכן הנוכחות בהן היא **חובה**. סטודנט אשר נעדר מהפעילות במחלקה, פרט למקרה של מניעה חמורה (ראה סעיף 5), לא יוכל לגשת למבחן המסכם או לקולוקוים בסוף המחלקה ויקבל ציון נכשל.
3. במקרה של מחלה על הסטודנט להודיע על היעדרות ולהציג אישור מרופא.
4. בכל מקרה של מניעה חמורה אחרת, יש לקבל אישור מראש מהאחראי על הקורס.
5. העדרות מצטברת / ממושכת מעל 10% ממשך קורס קליני ארוך מכל סיבה שהיא (לרבות מחלה ו/או מניעה חמורה אחרת) לא תאפשר מעבר קורס.
6. עבודה אינה נחשבת סיבה מוצדקת להיעדרות כל שהיא.
7. סטודנט שנכשל בקורס האינטגרטיבי (שנה ד') אינו יכול להמשיך לימודיו ועליו לחזור שנה לאחר מכן על כל הקורס. סטודנט חייב לעבור בסוף הסבב בפנימית (שנה ד') את הבחינה בעל-פה (אוסקי) בציון 70. סטודנט שייכשל במועד ב' יחוייב לחזור על חודש לימודים בקיץ ולאחר מכן ייבחן בע"פ ע"י 3 רופאים בכירים.
8. כישלון בסבב - סטודנט אשר נכשל במחלקת חובה אחת, יובא עניינו לדיון בועדת יעוץ ומעקב, אשר תחליט אם לאפשר לו להמשיך את שנת הלימודים, או תפסיק לו את שנת הלימודים ותחייב אותו לחזור על שנת הלימודים בשנת הלימודים הבאה. אם נכשל הסטודנט ב-2 מחלקות חובה יופסקו לימודיו ועליו לחזור על שנת הלימודים.
9. א. סטודנט יוכל לגשת לבחינת הגמר במקצוע קליני רק לאחר שעמד בהצלחה בקרקשיפ. הציון בקרקשיפ ייקבע לפי הערכת השתתפותו של הסטודנט בעבודה במחלקה, בסמינריונים, בדיונים בבחנים או קולוקוים, שיינתנו בעת שהותו במחלקה. על הסטודנט לעמוד בהצלחה הן בהערכת עבודתו במחלקה והן בבחן המסכם או הקולוקוים (70) של הקרקשיפ באותו מקצוע. **ציון מעבר בשנים הקליניות בכל סבב קליני - 70.**
ב. נכשל הסטודנט בחלק המעשי (הערכתו בקרקשיפ) עליו לחזור על העבודה המעשי במחלקה בעת שמתקיים קרקשיפ קליני. בקורסים בהם קיימת בחינה מסכמת בסוף הקרקשיפ - נכשל סטודנט בבחן הסופי- חייב לחזור על הבחן. נכשל סטודנט פעם שניה בבחן - חייב לחזור על הקרקשיפ במלואו (עבודה מעשית+בחינה).
ג. סטודנט שנכשל בבחינות הגמר שנה ה' - פסיכיאטריה ונשים ארצי ונוירולוגיה גמר פקולטי וקיבל ציון עובר בקרקשיפ במקצועות אלה, יכול להמשיך לימודיו בשנה שישית כאשר עליו להשלים את הבחינות עד לקבלת התואר.
10. כל סטודנט יקבל פנקסי נוכחות במחלקות הבחירה בעל פנימית ועל כירורגיה. על הסטודנט להחתים את מנהל המחלקה בתחילת הקרקשיפ ובסופו. את הפנקס החתום יש להחזיר למזכירות ההוראה.

סטודנט שנכשל במחלקה יחזור על אותה מחלקה במלואה.

הנחיות לקורס שילוב מערכות

קורס השילוב הנו קורס חובה והנו חלק מהלימודים הקליניים. הנוכחות הנה חובה בכל הפעילויות הקשורות בקורס. הקורס מחולק ל- 3 חלקים:

- מבואות - שבוע
- מערכות - 23 שבועות - ב - 3 מקבצים.
- שבוע קליני מרכז

במקביל לשני החלקים הראשונים מתקיימים לימודים קליניים במחלקות בשעות אחה"צ, בהתאם לטבלת החלוקה בקליניקה. לימוד הבדיקה הפיזיקלית התקנה, יתקיים יום יום, בשעות אחה"צ 13:30 - 17:30 של 3 השבועות הראשונים של הקורס.

חלק א' - מבואות ובחינה פיזיקלית

לימוד המבואות מתקיים במהלך המקבץ הראשון בהתאם לתכנית המבוא, והבחינה עליו הינה במקבץ הראשון.

הבדיקה הפיזיקלית: בחן מעשי 1 על הבדיקה הפיזיקלית המלאה יתקיים לאחר 3 שבועות הראשונים של הקורס הצלחה בבחן מעשי 1 (ציון 70 הנו ציון המעבר!) הינה תנאי להמשך הלימודים בקורס. מועד ב' לבחן המעשי 1 לתיקון כשלוך בלבד, יתקיים שבוע לאחר מועד א'. אין מועד ב' לשיפור ציון.

חלק ב' - לימוד המערכות

לימוד המערכות מתחלק ל- 3 מקבצים. תכנית מפורטת תנתן לפני כל קורס. בסיום כל מקבץ תינתן חופשת לימודים, שבסיומה יתקיים בחן בכתב המסכם מקבץ זה. הבחנים יתקיימו במתכונת של MCQ וייתכן - CIP (Comprehensive Integrative Puzzle) - החומר בפתולוגיה יתקיים במתכונת של MCQ ייתכן גם CIP, סליידים ותמונות - הסברים מפורטים יינתנו ע"י מרכזי המערכות. חובה לעבור בהצלחה כל מקבץ בנפרד, ציון המעבר של כל מקבץ הנו 65. בנוסף בתוך כל מקבץ עליך לעבור בציון 65 את חלק המבחן העוסק בפתולוגיה. לנכשלים, מועדי ב' לכל מקבץ בנפרד יתקיימו עם סיום הקורס האנטגרטיבי ויסתיימו לפי תחילת הסבב בפנימית. הציון האחרון הוא הציון הקובע.

הציון הסופי בקורס יהיה ממוצע ציוני כל הבחנים (בכתב ובע"פ) ציון המעבר הנו 70.

חלק ג': שבוע קליני מרכז

השבוע הקליני המרכזי יינתן במחלקות הפנימיות במשך 5 ימים מלאים, לאחר מכן תתקיים בחינת OSCE. ציון המעבר בבחינת ה- OSCE הנו 70. יש לעבור את כל חלקי הקורס בציון כולל 70, ומעבר זה הנו תנאי להתחלת הסבב בפנימית.

נהלים למעבר הבחינות הארציות לקבלת תואר דוקטור לרפואה-כפופים לנהלים ארציים של כל הפקולטות לרפואה

בחינת מתכונת

חובה לגשת (אין חובה לעבור), לא יתקיים מועד ב', לא ניתן לגשת לבחינה ארצית ללא בחינת המתכונת.

בחינות בכתב

סטודנט שנכשל במועד ב' של הבחינה הארצית בכתב, חייב לחזור על הקלרקשיפ הארוך באותו מקצוע במלואו.

לאחר שיעמוד בדרישות הקלרקשיפ, עליו לגשת שוב לבחינה הארצית באותו מקצוע במועד האפשרי הבא.

במידה ונכשל פעם שניה במועד א', עליו לגשת למועד ב', במידה ונכשל במועד א' ו- ב' יופסקו לימודיו.

סטודנט שלא ניגש למועד א+ב בסיום שנה ו', שנה זו מוכרזת כחופשת לימודים (חייב להעביר בקשת סטודנט).

שנה לאחר מכן חייב הסטודנט לגשת לבחינה, במידה ולא ניגש לאחר שנה לבחינות, דינו כדן נכשל.

בחינות בעל-פה

סטודנט שנכשל במועד ב' של הבחינות הסופיות בעל-פה, חייב לחזור על הקלרקשיפ הקצר באותו מקצוע במלואו.

בתום הקלרקשיפ תתקיים בחינה בעל-פה ע"י צוות של רופא בכיר מהמחלקה ורופא בכיר ממחלקה אחרת. סטודנט שלא עבר את מועד ב' יוכל להיבחן פעם נוספת לאחר שנה ובמידה ויכשל יופסקו לימודיו.

* **לידיעה:** "בהתאם להחלטת איגוד הדקאנים, החל משנת 2009 תתקיים בחינה אחודה ארצית, אשר תחליף את בחינות הגמר הארציות. הבחינה תכלול את המקצועות הבאים: רפואה פנימית, רפואת ילדים, כירורגיה, נשים ומיילדות, פסיכיאטריה, נירולוגיה ורפואת משפחה. הבחינה הראשונה תתקיים בחודש אוקטובר/נובמבר 2009 וייבחן סטודנטים מסיימי שנה ו'". נהלים מעודכנים יתפרסמו בקטלוג תשס"ט (2008/2009).

עבודת גמר

במהלך הלימודים, יבצע התלמיד עבודת גמר (כעבודת מחקר, בתחום קליני, פרה קליני או בתחום מדעי היסוד ברפואה) המהווה חלק מהדרישות לקבלת התואר (M.D.). ניתן להתחיל את העבודה בכל שלבי הלימודים אך לא יאוחר מתחילת שנה חמישית, חובה להגיש את ההצעה לעבודת הגמר לא יאוחר מסוף סמסטר חורף של שנה חמישית ולפני חופשת הפסח. טקס חלוקת תארי דוקטור לרפואה מתקיים אחת לשנה בתחילת חודש יוני. יש להגיש את החיבור הסופי לוועדה לעבודות גמר ארבעה חודשים לפני הטקס.

הסטאז' (שנה אחת)

שנת חובה של עבודה מעשית תוך סבב במחלקות של בתי חולים בארץ, המוכרים לצורך זה על ידי הפקולטות לרפואה ומשרד הבריאות. התחלת הסטאז' מותנית בסיום כל מטלות הלימודים והצעה מאושרת לעבודת גמר.

הדרישות לקבלת תואר M.D. הן:

6 שנות לימוד, עמידה בבחינות הגמר בתום הלימודים הקליניים, עבודת גמר מאושרת ושנת סטאז' (שהיא השנה השביעית ללימודים). לאחר סיום כל התחייבויותיו, מוענק לבוגר תואר "דוקטור לרפואה" ורשיון קבוע לעסוק ברפואה בישראל מטעם משרד הבריאות.

תוכנית לימודים לתואר בוגר למדעים במדעי הרפואה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 154.0 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה 141.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית : 6.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית: 6.5 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

שנה א' - סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
מתמטיקה למדעי החיים	5	2	-	5.0
כימיה כללית	2	2	-	3.0
התא 1	3	1	-	3.5
מבוא לרפואה דחופה	1	3	2	2.0
אנטומיה 1	3	3	4	4.0
אנגלית מדעית 1	5	-	-	0.0
חינוך גופני	-	2	-	1.0
מחיי פילוסופיה	2	-	-	1.5
להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה (1)	-	-	1.5	0.5
בחירה				
				20.5
				4.0
				24.5

שנה א' - סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
פיסיקה ר'1	3	1	-	3.5
כימיה אורגנית מ	4	2	-	5.0
התא 2	3	1	1	3.5
אנטומיה 2	3.5	3	4	4.5
מחשבים לרפואנים	2	2	-	3.0
להיות רופא-חשיפה למקצוע הרפואה (2)	-	-	1.5	0.5
ביוסטטיסטיקה	1	2	-	2.0
סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	2	-	-	1.5
אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
חינוך גופני	-	2	-	1.0
בחירה				
				27.5
				-
				27.5

שנה ב' - סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
פיסיקה ר'2	3	1	-	3.5
כימיה פיסיקלית ר'	3	2	-	4.0
אמברולוגיה	2.5	1	3	3.0
תורשת האדם	4	1	-	4.5
ביוכימיה כללית ר'	5	-	-	5.0
מעבדה בביוכימיה	-	1	3	1.5
היסטולוגיה	3	3	4	4.5
בחירה				
				26.0
				0.0
				26.0

מסלול לימודים משולב לתארים

M.D./Ph.D. או M.D./M.Sc

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.

בועדת מוסמכים קיימת תת-ועדה אשר תפקידה למיין התלמידים ולקבוע מסלולם על פי הקווים המנחים המפורטים מטה.

לימודים לתואר M.D./M.Sc: תלמיד יטול שנת חופש מלימודי הרפואה בתום שנת הלימודים השלישית בבית הספר לרפואה, כדי להקדיש את מלוא זמנו למחקר. התלמיד יידרש להשלים 16 נקודות של לימודי מוסמכים אשר לא תוכרנה לצורך לימודי הרפואה. במהלך שנת המחקר יהיה זכאי התלמיד למלגה מלאה ופטור משכר לימוד מוסמכים. אם אין בדעת התלמיד להמשיך לימודיו במסלול הישיר לתואר Ph.D., יהיה רשאי לשוב ללימודי הרפואה תוך המשך עבודת המחקר והקצאת מלגה בגובה עד שני-שלישים מגובה מלגת מוסמכים מלאה ופטור משכר לימוד בהתאם. משך ההשתלמות הכולל לתואר M.Sc יוגבל על פי תקנות בית הספר ללימודי מוסמכים.

לימודים לתואר M.D./Ph.D.: לקראת תום שנת המחקר הראשונה לתואר M.Sc, יודיע התלמיד על כוונתו לעבור למסלול ישיר לתואר Ph.D. היה ואושרה בקשתו על ידי הועדה ללימודי מוסמכים, יידרש התלמיד להאריך את חופשתו מלימודי הרפואה בשנה אחת נוספת ולעמוד בבחינת מועמדות כנדרש מתלמידי מוסמך לקראת תואר Ph.D. במהלך שנה זו יקדיש התלמיד את מלוא זמנו למחקר ויהיה זכאי למלגה מלאה ופטור משכר לימוד בבית הספר ללימודי מוסמכים. בתום השנה, ולאחר שעמד בהצלחה בבחינת המועמדות, תיערך בקורת אקדמית על ידי הועדה ללימודי מוסמכים בשיתוף עם מנחה התלמיד, אשר מטרתה לתכנן המשך המסלול. במידה ומצבו האקדמי של התלמיד מצדיק זאת, יוכל התלמיד לשוב ללימודי הרפואה. אם תמצא הועדה זאת לנכון, יהיה על התלמיד להמשיך חופשתו מלימודי הרפואה עד שנה אחת נוספת. החלטת הועדה מחייבת. בשנים בהן משלים התלמיד את חובותיו בלימודי הרפואה תוך שהוא עוסק במחקר, יהנה ממלגה בגובה שני-שלישים מגובה מלגה מלאה ופטור משכר לימוד מוסמכים בהתאם. משך ההשתלמות הכולל לתואר Ph.D. יוגבל על פי תקנות בית הספר ללימודי מוסמכים. סיים השתלמותו, יהנה התלמיד ממלגת קיום מצומצמת ופטור מלא משכר לימוד עד תום לימודי הרפואה.

מסלול לימודים משולב לתלמידים בעלי תואר אקדמי אחר

הפקולטה לרפואה מעודדת תלמידים בעלי רקע אקדמי (קרי - תואר ממוסד אקדמי המוכר ע"י הטכניון) ללמוד לקראת תואר M.D. תוך שהם מתקדמים במסלול אקדמי לקראת תואר D.Sc. במקרים אלו, ייקבע המסלול המשולב באורח פרטני עבור כל תלמיד ותלמיד.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משבע מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיסיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת טכנולוגיה-מכונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים בתחום ההתמחות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

שנה ב' - סמסטר 4

ה' ת' מ' ע"ב נק'

274213	ביופיסיקה ר'	3	2	2	6	5.0
274221	מבוא לפסיכולוגיה רפואית	2	-	-	2	2.0
274222	חשיפה למערכות הרפואיות 2	-	-	3	-	1.0
274230	אימונולוגיה	4	-	3	6	5.0
274311	מעבדה בביוכימיה קל'	-	1	3	3	1.5
274410	יישומי פיסיקה ברפואה	2	-	-	4	2.0
276310	ביוכימיה קלינית	4	-	-	6	4.0

20.5	
3.0	
23.5	

בחירה

שנה ג' - סמסטר 5

274318	אפידמיולוגיה	2	-	-	2	2.0
274320	אתיקה ומשפט	2	-	-	2	2.0
274323	פיסיולוגיה 1	3	1	3	4	4.5
274324	פיסיולוגיה 2	2	1	3	4	3.5
274328	אנדוקרינולוגיה	3	-	-	4	3.0
274331	בקטרילוגיה	4	-	3	4	5.0
276203	מבנה ותפקיד המח	5	-	1.5	5	5.5

25.5	
2.0	
27.5	

בחירה

שנה ג' - סמסטר 6

274308	פתולוגיה	3	-	3	6	4.0
274314	פרויטולוגיה	1	-	0.5	2	1.0
274329	חשיפה – חברה, תרבות ורפואה	2	-	3	3	3.0
274332	וירולוגיה	3	-	-	2	3.0
274333	מיקולוגיה	2	-	1	1	2.0
274334	תזונה קלינית	1	-	-	2	1.0
274337	פרמקולוגיה בסיסית	3	2	-	4	4.0
274340	המטולוגיה	2.5	-	1	-	3.0

21.0	
4.0	
25.0	

בחירה

מקצועות בחירה

נק'

275200	תולדות הרפואה	2.0
275202	רפואה והלכה	2.0
275203	מיניות האדם	2.0
275204	מבוא לרפואה מבוססת הוכחות מהימנות	2.0
275206	כירורגיה ניסויית – בסיסית	2.0
275306	תכנון מחקר וע"נ	2.0
275310	אודיולוגיה 1	2.0
275313	אבחן ואבל	2.0
275314	רובוטיקה רפואית	2.0
275315	התמודדות הרופאים עם אלימות במשפחה	2.0
275316	שואה ורפואה	2.0
275317	ספרות ורפואה	2.0
275318	אפילפסיה - עקרונות אבחון וטיפול	2.0
275403	היפנוזה רפואית	2.0
275437	אנטומיה כירורגית של גפיים	2.0
275441	פתופסיכולוגיה והערכת מחלות לב	2.0
276001	רפואת שינה	3.0
276307	פיסיולוגיה של על-לחץ וצלילה	2.0
276416	פתוגנזה של מחלות זיהומיות	2.0

נק'

276419	מנגנונים מולקולרים	2.0
276431	רדיקלים חפשיים בביולוגיה ורפואה	2.0
277021	אנדוקרינולוגיה : מהגנום לחולה	2.0
277202	מיקרוסקופיה אלקטרונית ברפואה	2.0
277210	בריאות הציבור	2.0
277211	אפידמיולוגיה של מחלות ממאירות	2.0
277316	רצפטורים ומה שמעבר להם	2.0
277319	פיסיולוגיה של מערכת הראיה	2.0
277413	מערכות מומחה ממוחשבות	2.5
277426	אליפופרוטאינים וטרשת עורקים	2.0
277450	תקשורת הורמונלית	2.0
277460	ביוכימיה גנטית של מחלות באדם	2.0
278300	עבודה סמינריונית בביופיסיקה	2.0
278301	עבודה סמינריונית בפיסיולוגיה	2.0
278415	סמינריון באימונולוגיה	2.0

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות

314221	מבוא להנדסת חומרים ברפואה	2.5
324621	רוסית (כשפה זרה)	
324626	ערבית 1 (כשפה זרה)	

מקצועות הניתנים לפקולטות אחרות

274001	מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית ומקרוסקופית	2.0
276010	ביופיסיקה ונירופיסיולוגיה של מהנדסים	3.0
276413	אימונולוגיה בסיסית	4.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2.0
276011	פיסיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים	3.0

ריכוז נקודות לפי סמסטרים

סמסטר	נקודות חובה	נקודות בחירה	סה"כ
1	20.5	4.0	24.5
2	27.5	0.0	27.5
3	26.0	0.0	26.0
4	20.5	3.0	23.5
5	25.5	2.0	27.5
6	21.0	4.0	25.0

מערכת שנה רביעית

274425	שילוב מערכות	22 שבועות 22 נק'
274503	רפואה פנימית ח'	12 שבועות 6 נק'

אלקטיב בפנימית - 3 שבועות

מתוך הרשימה הר"מ

274514	קרדיולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275500	הדמיה רפואית	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275501	אונקולוגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275502	אימונולוגיה ואלרגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275503	ראומטולוגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275504	מחלות זיהומיות	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275505	מחלות ריאה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275506	גסטרואנטרולוגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275507	המטולוגיה קלינית	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275508	נפרולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275509	אנדוקרינולוגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275510	מחלות עור ומין	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
סה"כ		37 שבועות

275510	מחלות עור ומין	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
274514	קרדיולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'

אלקטיב בכירורגיה בחירה של 10 שבועות מתוך המקצועות המפורטים ברשימה (להוציא המקצועות שנלקחו בשנה ה')

275603	רפואת עיניים	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275604	אורטופדיה וטראומטולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275605	כיר. חזה ולב ח'	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275606	אורולוגיה ח'	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275607	כיר. פלסטית ח'	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275609	כיר. ילדים ח'	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275611	כירורגית כלי דם	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275620	נוירוכירורגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275621	ראש צוואר (א.א.ג. +פה ולסת)	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275622	הרדמה כאב וטיפול נמרץ	2 שבועות ללא זיכוי בנק'

סה"כ 38 שבועות

נק'

274703	בחינת גמר ברפואה פנימית בכתב	18.0
274704	בחינת גמר ברפואה פנימית בע"פ	3.0
274708	בחינת גמר ברפואת ילדים	4.5
274709	בחינת גמר ברפואת ילדים בע"פ	2.5
274713	בחינת גמר בכירורגיה	11.5
274714	בחינת גמר בכירורגיה בע"פ	4.5

תוכנית אמריקאית

התוכנית מיועדת לסטודנטים אשר סיימו בהצלחה שנת לימודים ב"טורו" קולג', בניו יורק. תכנית הלימודים ב"טורו" קולג' כוללת קורסים במקצועות הפרה קליניים הבאים: ביוכימיה, היסטולוגיה וביוולוגיה של התא, נאורופיזיולוגיה, אנטומיה, אמבריוולוגיה, פיזיולוגיה, גנטיקה ופסיכולוגיה.

לסטודנטים העוברים בהצלחה את הבחינות בנושאים הנ"ל, להגיש גם עבודת מסטר (פרוייקט מחקר, או סקירה נרחבת של הספרות). לאחר מילוי הדרישות הנ"ל הסטודנטים זוכים בתואר "מסטר במדעי הביולוגיה".

סטודנטים שסיימו בהצלחה את שנת ה"טורו" זוכים לפטור גלובלי של 53.5 נק' והם ממשיכים את לימודיהם לתואר "דוקטור לרפואה" בפקולטה לרפואה של הטכניון.

שנת הלימודים הראשונה בטכניון (שנה "רביעית") מורכבת מקוריקולום פרה קליני במקצועות: מיקרוביולוגיה, אימונולוגיה, פרמקולוגיה, פתולוגיה כללית ופתולוגיה של מערכות אק"ג ומבוא לרפואה קלינית הכולל גם קורס באבחנה פיזיקלית.

שנת הלימודים החמישית והשישית מוקדשת ללימודים קליניים (רוטציה קלינית במחלקות השונות של בתי החולים האוניברסיטאים הקשורים בטכניון). עם סיום שנה שישית ועמידה בהצלחה בבחינות הגמר, הסטודנטים ממשיכים בתקופה של "חשיפה קלינית" במחלקות בתי החולים על פי בחירתם, לתקופה של 3 חודשים (סטאז'). לאחר סיום הסטאז' והגשת עבודת גמר יוענק לסטודנטים התואר M.D. סטודנטים שהגישו עבודת "מסטר" בתום לימודיהם ב"טורו" קולג' פטורים מהגשת עבודה ל-M.D.

מערכת שנה חמישית

274507	רפואת ילדים ח'	8 שבועות 2.5 נק'
274517	רפואת נשים ומיילדות	7 שבועות 4 נק'
274518	פסיכיאטריה	6 שבועות 3.0 נק'
274519	נוירולוגיה	3 שבועות 2.0 נק'
274526	כירורגיה ח'	7 שבועות 7.0 נק'
274715	נוירולוגיה בחינת גמר	2.0 נק'
274716	רפואת נשים ומיילדות - מבחן גמר	3.0 נק'
274717	פסיכיאטריה - מבחן גמר	2.0 נקודות

אלקטיב בפנימית - 4 שבועות מתוך הרשימה הר"מ (להוציא המקצועות שנלקחו בשנה ד')

275500	הדמייה רפואית	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275501	אונקולוגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275502	אימונולוגיה ואלרגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275503	ראומטולוגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275504	מחלות זיהומיות	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275505	מחלות ריאה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275506	גסטרואנטרולוגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275507	המטולוגיה קלינית	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275508	נפרולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275509	אנדוקרינולוגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275510	מחלות עור ומין	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
274514	קרדיולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'

אלקטיב בכירורגיה - 4 שבועות מתוך הרשימה הר"מ:

275603	רפואת עיניים	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275604	אורטופדיה וטראומטולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275605	כיר. חזה ולב ח'	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275606	אורולוגיה ח'	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275607	כיר. פלסטית ח'	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275609	כיר. ילדים ח'	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275611	כירורגית כלי דם	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275620	נוירוכירורגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275621	ראש צוואר (א.א.ג. +פה ולסת)	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275622	הרדמה כאב וטיפול נמרץ	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
סה"כ		38 שבועות

מערכת שנה שישית

274604	רפואת משפחה	4 שבועות 4.0 נק'
274606	קורס החיאת ילדים	2 ימים 1.0 נק'
274607	קורס החיאה - מתקדמים	3 ימים 1.0 נק'
274617	טראומה (רפואה דחופה) כולל קורס A.T.L.S.	3 שבועות 3.0 נק'
274619	גריאטריה	2 שבועות 2.0 נק'
274628	רפואה פנימית 2 ת'	6 שבועות 5 נק'
274629	רפואת ילדים 2	4 שבועות 2.5 נק'
274630	יסודות במינהל רפואי	3 ימים 2.0 נק'
275610	כירורגיה כללית	2 שבועות ללא זיכוי בנק'

אלקטיב בפנימית - 6 שבועות בחירה מתוך המקצועות המפורטים ברשימה (להוציא המקצועות שנלקחו בשנה ד', ה')

275500	הדמייה רפואית	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275501	אונקולוגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275502	אימונולוגיה ואלרגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275503	ראומטולוגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275504	מחלות זיהומיות	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275505	מחלות ריאה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275506	גסטרואנטרולוגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275507	המטולוגיה קלינית	1 שבועות ללא זיכוי בנק'
275508	נפרולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
275509	אנדוקרינולוגיה	1 שבועות ללא זיכוי בנק'

שנת ה"גישור"

סמסטר חורף	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
274308 פתולוגיה כללית	3	3	-	6
274312 מיקרוביולוגיה 1 ר'	3	-	1.5	4
274313 מיקרוביולוגיה 2 ר'	2	-	1	3
274314 מיקרוביולוגיה 3 ר'	1	-	0.5	2
276308 אימונולוגיה	3	-	3	6
274401 מבוא לרפואה קלינית 1 ח'	4	-	4	8
274407 פרמקולוגיה 1	2	1	1	2
סה"כ	23.0			

סמסטר אביב

274309 המטולוגיה	2	-	3	3
274403 א.ק.ג.	1.5	-	-	2
274404 פתולוגיה ספציפית	4	-	-	8
274405 מעבדה בפתולוגיה ספציפית	-	-	5	-
274406 פתולוגיה ספציפית	1.5	-	2	2
274421 מבוא לרפואה קלינית ח'	1	8	-	3
274408 פרמקולוגיה	3	-	-	4
274110 עזרה ראשונה	-	3	2	1
סה"כ	20.5			

שנה ה'

274521 רפואה פנימית 1 ת'	19 שבועות	19 נק'
274522 רפואת ילדים 1	7 שבועות	7 נק'
274509 רפואת נשים ומילדות	6 שבועות	6 נק'
274523 כירורגיה 1 ת'	6 שבועות	6 נק'
274524 אורטופדיה	2 שבועות	2 נק'
274525 כירורגיה ילדים	1 שבועות	1 נק'
סה"כ		41 נק'

*כולל 13 שבועות מחלקה פנימית + 4 שב' במחלקות פנימיות ייחודיות.

1 שבוע אונקולוגיה ו-1 שבוע קרדיולוגיה

שנה ו'

274601 נאורולוגיה	3 שבועות	3 נק'
274602 פסיכיאטריה	5 שבועות	5 נק'
274603 רפואת עור	2 שבועות	2 נק'
274604 רפואת קהילה ומשפחה	4 שבועות	4 נק'
274606 קורס החייאת ילדים	2 ימים	1 נק'
274607 קורס החייאה - מתקדמים	3 ימים	1 נק'
274614 א.א.ג.	2 שבועות	2 נק'
274616 רפואת עיניים	2 שבועות	2 נק'
274617 טראומה	3 שבועות	3 נק'
274621 רפואה פנימית 2 ת'	4 שבועות	4 נק'
274622 רפואת ילדים 2	4 שבועות	4 נק'
274623 כירורגיה 2 ת'	4 שבועות	4 נק'
274650 בחירה פקולטית 2	3 שבועות	4 נק'
אלקטיב בכירורגיה בחירה של 3 מקצועות שבועיים כל מקצוע - מתוך המקצועות המפורטים ברשימה כדלקמן :		
275612 הרדמה וכאב	2 שבועות	2 נק'
275613 ט. נמרץ כללי	2 שבועות	2 נק'
275614 כירורגיה כלי דם	2 שבועות	2 נק'
275615 כירורגית חזה ולב	2 שבועות	2 נק'
275616 אורולוגיה	2 שבועות	2 נק'
275617 כירורגיה פלסטית	2 שבועות	2 נק'
275618 כירורגית פה ולסת	2 שבועות	2 נק'
סה"כ		45 נק'

274707 בחינת גמר ברפואת ילדים	4.0 נק'
274712 בחינת גמר בכירורגיה	4.0 נק'
274702 בחינת גמר ברפואה פנימית	8.0 נק'

ריפוי בעיסוק

(משותף לטכניון ואוניברסיטת חיפה)

ריפוי בעיסוק הוא מקצוע המאבחן, מטפל ומשקם את האדם הפגוע, בהתאם למערכת האפשרויות האישיות שלו (גופנית, נפשית וחברתית) ובהתאם לציפיות מעצמו.

הריפוי בעיסוק מטפל באדם שנפגע פגיעה גופנית או נפשית, בשלבים שונים של חייו. דרך הטיפול של הריפוי בעיסוק מפגישה את המטופל עם מוגבלותו, ועוזרת לו לבנות אוריינטציה חדשה לעצמו. הטיפול נעשה באמצעות פעילות. הריפוי בעיסוק יוצר תנאים טיפוליים ושיקומיים, המאפשרים לאדם הפגוע להגיע למיצוי יכולתו.

ריפוי בעיסוק הוא חלק ממקצועות הבריאות. כמקצוע אינטרדיסציפלינרי, הוא שוב מידע מתחומים שונים. בהיותו פועל במסגרת צוות רב-מקצועי שיקומי, הוא תורם את הייחודיות המקצועית שלו לצוות.

משך הלימודים: שלוש שנים 8 סמסטרים

לבוגרים יוענק התואר "בוגר בריפוי בעיסוק". ההרשמה לחוג במזכירות ההרשמה - אוניברסיטת חיפה.

פרטים נוספים ב"מדריך לנרשמים" של אוניברסיטת חיפה או במזכירות החוג באוניברסיטת חיפה.

לימודי מוסמכים

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

למסלול יתקבלו מועמדים מצטיינים (ממוצע 88 לפחות) בעלי תואר MSc או MD. קבלתם של סטודנטים שסיימו לימודיהם בחו"ל תהיה בהתאם להנחיות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

על המועמד למצוא מנחה מבין חברי הסגל בפקולטה לפני הרשמתו. טופס "הסכמה לשמש כמנחה" ניתן לקבל במזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה.

דרישות הלימוד

נדרשות 10-16 נקודות לימוד. ממועמדים בעלי רקע חסר תתכנה דרישות ספציפיות נוספות.

סטודנט לתואר דוקטור יידרש לבצע עבודת מחקר בהנחיית חבר סגל, בהתאם לתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים, סעיף 35.

לימודים במסלול משולב

MD/MSc - MD/PhD

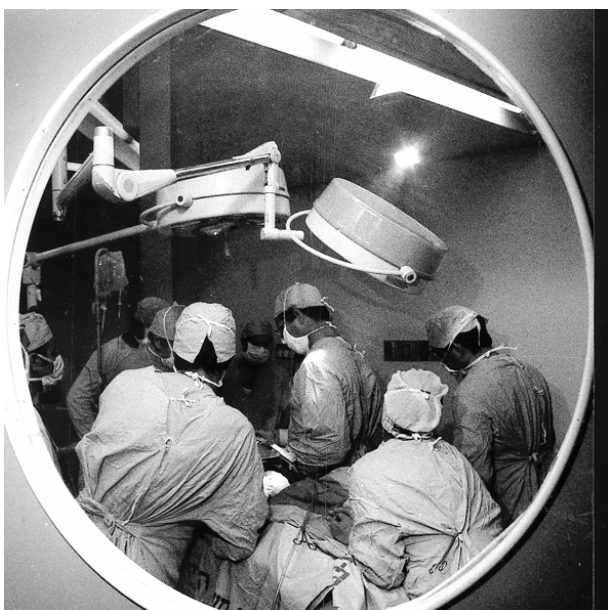
למסלול זה יוכלו להתקבל בוגרי שנה ג' בפקולטה לרפואה, בעלי הישגים גבוהים במיוחד ואשר יעברו תהליכי מיון נוספים. המתקבלים למסלול ייטלו בתום השנה השלישית פסק זמן מלימודי הרפואה לצורך לימודים וביצוע עבודת מחקר לתואר MSc. הלימודים והמחקר יוכלו להתבצע בכל פקולטה בטכניון. עפ"י תקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים, יוכל הסטודנט לבקש במהלך השתלמותו העברה למסלול ישיר ללימודים לתואר PhD. במקרה זה יידרש הסטודנט לשנת חופשה נוספת מלימודי הרפואה (ראה תקנון המסלול המיוחד).

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 04-8295374

אתר הפקולטה לרפואה

www.md.technion.ac.il



שטחי המחקר הפרה-קליניים הנם:

- אימונולוגיה
- אנדוקרינולוגיה
- אנטומיה
- אפידמיולוגיה
- ביוכימיה
- ביולוגיה של התא
- ביופיסיקה
- גנטיקה
- מדעי ההתנהגות
- מיקרוביולוגיה
- נוירוביולוגיה
- פיסיוולוגיה
- פרמקולוגיה

בנוסף, קיימת אפשרות לביצוע מחקרים גם במחלקות הקליניות הנמצאות בבתי החולים הקשורים לפקולטה לרפואה.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

מתקבלים בוגרי תואר ראשון (תלת-שנתי או ארבע-שנתי) בפקולטות שתחום עיסוקן מדעי החיים. מהמועמדים נדרש ציון ממוצע של 85 לפחות בלימודים לתואר הראשון.

על המועמד למצוא מנחה מבין חברי הסגל בפקולטה לפני הרשמתו. טופס "הסכמה לשמש כמנחה" ניתן לקבל במזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה לרפואה, בנין רפפורט, בת-גלים. כמו כן יידרש המועמד לעבור ראיון קבלה.

סטודנט לתואר מגיסטר יידרש לבצע עבודת מחקר בהנחיית חבר סגל, בהתאם לתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים, סעיף 27.

סטודנטים לתואר מגיסטר אשר יוכיחו הצטיינות מיוחדת במחקר ובלימודים, יוכלו לעבור למסלול ישיר לקראת התואר "דוקטור לפילוסופיה" (בהתאם לתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים, סעיף 24.07).

דרישות הלימוד

תואר	השלמות	דרישות מוסמכים
בוגרי תואר 3 שנתי במדעי החיים	16 נק' הסמכה / מוסמכים	16 נק'
בוגרי תואר 4 שנתי במדעי החיים		16 נק'
בוגרי תואר ראשון/שני החסרים רקע ביולוגי בהיקף מספיק	השלמות עפ"י קביעת הוועדה ללימודי מוסמכים בפקולטה	16 נק'

הפקולטה להנדסת חומרים

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
זולוטויאבנקו אמיל

פרופסור מחקר
שכטמן דן

פרופסורים

איזנברג משה

במברגר מנחם

גוטמנס אליעזר

זולוטויאבנקו אמיל

זיגמן ארנון

ליפשיץ ישעיהו

קומס יגאל

רבקין יוגין

פרופסורים חברים

ברגר שלמה

חיים רחמן

סילברסטין מיכאל

עין-אלי יאיר

קפלן וויין

שרמן דב

מרצים בכירים

פריי גיטי

רוטשילד אבנר

פרופסורים אמריטי

ברנדון דוד

וייס בן-ציון

יהלום יוסף

לוי אריה

רוזן אברהם

מקצועות החובה כוללים:

1. מקצועות של מדעי החומרים כמו: תרמודינמיקה, קינטיקה, התנהגות מכנית.

2. מקצועות המלמדים שיטות איפיון מבנה, הרכב ותכונות שונות של חומרים.

3. מקצועות ללימוד תהליכים שונים לעיבוד חומרים.

במקביל נלמדים מקצועות חובה מתקדמים בפיסיקה כגון: תורת הקוונטים, פיסיקה של מצב מוצק, תורת האלקטרומגנטיות ותורת הגרעין.

ברובד העליון של תוכנית הלימודים הסטודנט מתמחה באחד מהתחומים הראשיים הבאים: חומרים אלקטרוניים, פולימרים, מטלורגיה או חומרים קרמיים. ההתמחות נעשית בעיקר על ידי לימוד קורסי בחירה (מתוך רשימות של הפקולטה להנדסת חומרים ושל הפקולטה לפיסיקה) וביצוע פרויקטים מתקדמים. תוכנית הלימודים משלבת מעבדות בהן הסטודנט עובד, מבצע ניסויים ולומד להכיר את התופעות והתהליכים באופן בלתי אמצעי.

תוכנית לימודים משולבת - הנדסת חומרים/כימיה

שילוב זה של שני התארים מבטיח הכשרה של מהנדסי חומרים שיכולים להשתלב במחקר ופיתוח ובתעשייה היצרנית כאחד, באותם תחומים בהם יש צורך בידע מעמיק בכימיה. בתוכנית הלימודים המשולבת לומד הסטודנט במקביל שני מערכי קורסים, של כימיה ושל הנדסת חומרים. במסגרת תוכנית זו מקבל הבוגר שני תארים: בוגר למדעים (B.Sc.) בכימיה ומוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת חומרים.

ברובד הראשון של תוכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה ומחשבים). בשנה א' לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של הנדסת חומרים.

הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים, שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים וקורסים מתקדמים בכימיה.

מקצועות החובה כוללים:

1. מקצועות של מדעי החומרים כמו: תרמודינמיקה, קינטיקה, התנהגות מכנית.

2. מקצועות המלמדים שיטות איפיון מבנה, הרכב ותכונות שונות של חומרים.

3. מקצועות ללימוד תהליכי עיבוד ותכונות של מוליכים למחצה, מתכות, חומרים פלסטיים וחומרים קרמיים.

במקביל נלמדים מקצועות החובה בכימיה כגון: כימיה קוונטית, כימיה פיסיקלית, כימיה אנליטית, כימיה אורגנית ואי-אורגנית.

ברובד העליון של תוכנית הלימודים, הסטודנט מתמחה באחד מהתחומים הראשיים הבאים: חומרים אלקטרוניים, פולימרים, מטלורגיה או חומרים קרמיים. ההתמחות נעשית בעיקר על ידי לימוד קורסי בחירה (מתוך רשימות של הפקולטה להנדסת חומרים ושל הפקולטה לכימיה) וביצוע פרויקטים מתקדמים. תוכנית הלימודים משלבת מעבדות בהן הסטודנט עובד, מבצע ניסויים ולומד להכיר את התופעות והתהליכים באופן בלתי אמצעי.

בנוסף ללימודי הסמכה בהנדסת חומרים, מציעה הפקולטה קורסים בסיסיים בחומרים למרבית הפקולטות ההנדסיות בטכניון, כדי להכשיר את המהנדסים המסיימים את לימודיהם בטכניון ברקע בסיסי בהנדסת חומרים.

פעילות המחקר בפקולטה מכסה תחום רחב של נושאים חשובים ומתקדמים. החומרים הנחקרים הינם: מתכות וסגסוגותיהן, חומרים קרמיים, חומרים פלסטיים ומרוכבים, חומרים אלקטרוניים ושכבות דקות, חומרים ננו-גבישיים וחומרים אמורפיים.

תאור היחידה

הנדסת חומרים הינו מקצוע הנדסי בתנופה, אשר מתפרס בתעשיות רבות ומגוונות בקצב מהיר. החשיבות הרבה של הנדסת חומרים היא בפיתוח תהליכים וחומרים חדשים הדרושים בתעשיות מתקדמות.

מהנדס חומרים עוסק ב: בחירת חומרים למטרות הנדסיות שונות; מחקר ופיתוח של חומרים מהרמה האטומית ומהרמה המולקולרית; מחקר, פיתוח ויישום של תהליכים, אמינות ואבטחת איכות המוצר; שיפור תכונות חומרים; חקר כשלונות של מוצרים; יישום שיטות אנליזה מתקדמות; ניהול טכנולוגי.

תחומי ההתמחות כוללים: מטלורגיה וחומרים מתכתיים, חומרים אלקטרוניים, חומרים קרמיים, פולימרים וחומרים פלסטיים, חומרים מרוכבים, הגנת חומרים בפני סביבה, שיטות איפיון חומרים.

לימודי הסמכה

תוכנית לימודים משולבת - הנדסת חומרים/פיסיקה

בתוכנית הלימודים המשולבת לומד הסטודנט במקביל, שני מערכי קורסים, של פיסיקה ושל הנדסת חומרים. במסגרת תוכנית זו מקבל הבוגר שני תארים: בוגר למדעים (B.Sc.) בפיסיקה ומוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת חומרים.

ברובד הראשון של תוכנית הלימודים קיים דגש על לימוד מעמיק של מקצועות היסוד (מתמטיקה, פיסיקה ומחשבים). כבר בשנה א' לומד הסטודנט את מקצועות המבוא של הנדסת חומרים.

הרובד השני של תוכנית הלימודים כולל מקצועות חובה בהנדסת חומרים, שבהם מקבל הסטודנט בסיס מדעי לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת חומרים וקורסים מתקדמים בפיסיקה.

תוכנית לימודים משולבת לתואר ראשון כפול בהנדסת חומרים ובפיסיקה

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 179.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

136.5 נק'	מקצועות יסוד וחובה
32.5 נק'	מקצועות בחירה פקולטית
10.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית
179.0 נק'	

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
3	2	-	4.0	אלגברה לינארית מ' 1 (*)
4	2	-	5.0	חדו"א 1 מ'
3	1	-	3.5	פיסיקה 1 מ'
2	2	-	3.0	כימיה כללית
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית (**)
-	2	-	1.0	חינוך גופני
16	9	-	19.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
2	1	-	2.5	חדו"א 2 מ'
2	1	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 1 מ'
4	2	-	5.0	פיסיקה 2 מ'
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת C (**)
3	2	-	4.0	מבנה ותכונות חומרים הנדסיים
15	9	5	22.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
2	1	-	2.5	פונקציות מורכבות
2	1	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'
3	1	-	4.0	מכניקה אנליטית
4	2	-	5.0	פיסיקה קוונטית 1
2	1	-	2.5	כימיה אורגנית 1
2	-	-	2.0	נושאים בביוכימיה מודרנית
-	-	4	1.5	מעבדה בחומרים הנדסיים ח'
15	6	4	20.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	1	-	2.5	שיטות סטטיסטיות בהנדסה
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 2 מ'
3	1	-	4.0	תורה אלקטרומגנטית
4	2	-	5.0	פיסיקה קוונטית 2
3	2	-	4.0	תרמודינמיקה של חומרים
2	-	-	2.5	דיפוזיה במוצקים
-	2	-	1.0	חינוך גופני
14	8	3	20.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	פיסיקה של מצב מוצק
3	1	-	4.0	פיסיקה סטטיסטית ותרמית
2	1	-	2.5	מבוא למכניקת המוצקים
2	1	-	2.5	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים
3	2	-	4.0	מעבר תנע, חום ומסה להנדסת חומרים
2	1	-	2.5	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים
15	7	-	19	

נושאי המחקר כוללים: חקירת מבנה של חומרים, מעברי פאזה ושינויי מיקרומבנה, תכונות מכניות של חומרים, תכונות חשמליות ואופטיות, תהליכים מטורגיים (התמצקות, אנוך, ריתוך, עיצוב פלסטי, מטורגית אבקות, טיפולים תרמיים, ציפויים), השפעת הסביבה (חימצון, קורוזיה ושיטות הגנה), אפיון חומרים באמצעות שיטות מתקדמות (מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופית אלקטרונית חודרת וסורקת, מיקרוסקופית כוח אטומי, דיפרקציה קרני-X, שיטות שונות לאפיון פני שטח).

הפקולטה מקיימת פעילות נרחבת במסגרת לימודי מוסמכים בכל השטחים המוזכרים לעיל ומציעה תוכנית השתלמות מלאה לקראת התארים מגיסטר ודוקטור בהנדסת חומרים.



ה'	ת'	מ'	נק'
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0

מקצועות בחירה (פיסיקה)

114027	מעבדה לפיסיקה 5	-	-	8	4.5
114105	שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיסיקה	2	1	-	2.5
114210	אופטיקה	3	1	-	3.5
114226	דו"ח סגל מחקר סתיו	2	-	-	1.0
114227	דו"ח סגל מחקר אביב	2	-	-	1.0
114250	מעבדה לפיסיקה 5 ח'	-	-	6	3.0
114253	אלקטרוניקה ומיכשור בפיסיקה	2	1	2	3.5
116001	ניסויים	2	1	-	2.5
116004	פיסיקה של האינפרא-אדום	3	1	-	3.5
116025	פיסיקה של לייזרים	2	1	-	2.5
116026	מכניקה אנליטית מתקדמת	2	1	-	2.5
116027	תורת שדות קלאסית	3	1	-	2.5
116027	מכניקת הרצף והגלים	3	1	-	3.5
116028	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה	2	-	-	2.0
116029	מבוא לביופיסיקה	3	-	-	3.0
116030	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-אביב	2	-	-	2.0
116055	חומרים דיאלקטריים	2	1	-	2.5
116110	פיסיקה של האטמוספירה	2	-	-	2.0
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	-	-	2.0
116140	מצב מוצק 2	3	-	-	3.0
116150	מגנטיות – מוליכים והתקנים	3	-	-	3.0
117005	פיסיקת הכוכבים	2	1	-	2.5
117007	תורת הקוונטים 3	3	1	-	3.5
117010	שיטות נסיוניות במצב מוצק	2	-	-	2.0
117013	מבוא לפיסיקת החלקיקים	3	1	-	3.5
117014	אלקטרוניקה	3	1	-	3.5
117015	פיסיקה של אטומים ומולקולות	3	1	-	3.5
117016	פיסיקת הפלסמה	2	1	-	2.5
117017	מבנה הגרעין	2	1	-	2.5
117018	פיסיקה של מוליכים למחצה	2	1	-	2.5
117019	מכניקה סטטיסטית 2	2	1	-	2.5
117020	מבוא ליחסות כללית	2	1	-	2.5
117021	על מוליכות ועל נוזליות	3	-	-	3.0
117120	שיטות מתמטיות בפיסיקה: גישות	3	-	-	3.0
117140	אנליטיות	3	1	-	3.5
117140	שיטות מתמטיות בפיסיקה: חבורות	3	1	-	3.5

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

034002	אנליזה נומרית	2	1	-	2.5
035124	אנליזת תהליכי עיבוד	2	1	-	2.5
044100	מעבדה להנדסת חשמל	-	-	2	1.0
044103	הנדסת חשמל 1	2	1	-	3.5
044109	מבוא להנדסת חשמל	3	1	-	3.5
044238	מעבדת תהליכים במיקרואלקטרוניקה	1	-	4	3.5
046773	התקני מוליכים למחצה	2	1	-	3.0
054369	אלקטרואופטיים	2	1	-	3.0
056166	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
074072	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0
094591	עקרונות של בדיקות לא הורסות	2	1	-	2.5
104214*	מבוא לכלכלה	3	1	-	2.5
124701	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
124703	כימיה אורגנית 1	3	1	-	3.5
127403	כימיה פיסיקלית של השטח	3	-	-	3.0

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים	2	-	-	1.0
--------	-----------------------------------	---	---	---	-----

* הקורס מומלץ לסטודנטים מסמסטר 3.

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
3	2	-	4.0
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
14	7	-	17.5

סמסטר 6

124414	קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
314006	אפיון מבנה והרכב חומרים	3	2	-	4.0
314311	חומרים קרמיים ופרקטוריים	2	1	-	2.5
314312	תכונות ושימושים של חומרים פלסטיים	2	1	-	2.5
315008	התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
315030	תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5

סמסטר 7

114025	מעבדה לפיסיקה 4 מח'	-	-	3	2.0
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	-	-	2.0
314532	קורוזה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
315001	מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח'	-	-	4	2.0
		4	1	7	8.5

סמסטר 8

114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
315002	מעבדת חומרים מתקדמת 2 ח'	-	-	4	2.0
		3	1	4	5.5

סמסטר 9

124509	יסודות הספקטרוסקופיה המולקולרית***	3	1	-	2.0
315014	פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
		3	1	8	6.0

(*) מומלץ לקחת את הקורס 104016 "אלגברה 1" (5 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים יחשב כניקוד לבחירה פקולטית.

(**) סטודנטים הפטורים מלימוד אנגלית יכולים לקחת את הקורס "מבוא למחשב" בסמסטר 1.

(***) משך הלימוד - מחצית הסמסטר בלבד.

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

314124	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	2	1	-	2.5
314126	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0
314306	עיבוד חומרים בעזרת קרן לייזר	2	1	-	2.5
314309	תהליכי עיבוד ויצור חומרים	3	-	-	3.0
314316	תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
315015	תהליכים במיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
315016	התקני מוליכים למחצה בהנדסת חומרים	2	1	-	2.5
315017	תהליכי גימור וציפויים	2	1	-	2.5
315018	חומרים בהנדסה ביו-רפואית	2	-	-	2.0
315021	מטלורגית אבקות	2	1	-	2.5
315022	עיצוב פלסטי של חומרים	2	1	-	2.5
315025	פרויקט מתקדם בחומרים 2	-	-	6	3.0
315027	אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	2	1	-	2.5
315031	חומרים אלקטרוניים קרמיים	2	1	-	2.5
315032	חומרי מבנה קרמיים	2	1	-	2.5
315034	תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	2	-	-	2.0
315035	פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	-	-	6	3.0
315038	חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	2	1	-	2.5
315040	מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
315041	תופעות אופטיות בחומרים	2	1	-	2.5
315042	מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
315043	כשל הנדסי ושגיאות אנוש	2	-	-	2.0
315044	חומרים אופטיים	2	1	-	2.5
315054	ניתוח כשלונות ומניעתם	2	-	-	2.0
315055	חומרים לטמפרטורות גבוהות	2	-	-	2.0
315241	הנדסת חומרים מרוכבים	2	-	-	2.0
315721	מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5

תוכנית לימודים משולבת לתואר ראשון כפול בהנדסת חומרים ובכימיה

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 179.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה	139.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	30.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
	179.5 נק'

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
אלגברה ליניארית מ' 1 (1)	3	2	-	4.0
חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
פיסיקה 1 (2)	2	1	-	2.5
יסודות הכימיה א'	1.5	1	3	2.5
מבוא למחשב שפת C	2	2	2	4.0
אנגלית טכנית	2	2	-	3.0
	14.5	10	5	21.0

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	2.5
פיסיקה 2	3	1	-	3.5
מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
יסודות כימיה ב'	1.5	1	6	2.5
קונטיקה כימית	2	1	-	2.5
מבנה ותכונות חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
	15.5	8	9	21.5

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
משוואות דיפרנציאליות חלקיות ח'	2	1	-	2.5
כימיה אורגנית מ'	4	2	-	5.0
כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
נושאים בביוכימיה מודרנית	2	-	-	2.0
מעבדה בחומרים הנדסיים ח'	-	-	4	1.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
	14	8	4	19.5

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
כימיה אנליטית מ'	2.5	1	-	3.0
תרמודינמיקה סטטיסטית	2	1	-	2.5
כימיה אורגנית 2	3	2	-	4.0
מעבדה כימיה אורגנית 1 מ'	-	-	8	3.0
תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
דיפוזיה במוצקים	2	1	-	2.5
חינוך גופני	-	2	-	2.0
	12.5	9	8	20

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
מעבדה כימיה אנליטית 1 מורחב	-	-	6	2.0
אלקטרומגנטיות וחומר	2	1	-	2.5
מצב מוצק מורחב	3	1	-	3.5
מבוא למכניקת המוצקים	2	1	-	2.5
תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים	2	1	-	2.5
מעבר תנע, חום ומסה להנדסת חומרים	3	2	-	4.0
קונטיקת טרנספורמציות בחומרים	2	1	-	2.5
	14	7	6	19.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
כימיה אנליטית 2 מורחב	1	1	-	1.5
ספקטרוסקופיה מולקולרית	3	1	-	3.5
אפיון מבנה והרכב חומרים	3	2	-	4.0
חומרים קרמיים ופרקטוריים	2	1	-	2.5
תכונות ושימושים של חומרים פלסטיים	2	1	-	2.5
התנהגות מכנית של חומרים	3	1	-	3.5
תכונות חומרים אלקטרוניים	2	1	-	2.5
	16	8	-	20.0

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
כימיה אי אורגנית (3)	2	1	-	2.5
מעבדה כימיה פיסיקלית 2	-	-	6	2.5
קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח'	-	-	4	2.0
	4	2	10	9.5

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'
מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב	-	-	6	2.0
מעבדת חומרים מתקדמת 2 ח'	-	-	4	2.0
	-	-	10	4.0

סמסטר 9	ה'	ת'	מ'	נק'
פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
	-	-	8	4.0

- (1) מומלץ לקחת את הקורס 104016 "אלגברה מ' 1" (5 נקודות).
הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית.
- (2) מומלץ לקחת את הקורס 114071 "פיסיקה מ' 1" (3.5 נקודות).
הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית. לחסרי סיווג בפיסיקה יינתן הקורס "פיסיקה מ' 1" (114077).
- (3) מומלץ לקחת את הקורס 124300 "כימיה ב' אי אורגנית" (5.0 נקודות).
הפרש הניקוד בין הקורסים ייחשב כניקוד לבחירה פקולטית בכימיה.

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

על הסטודנט לבחור 12 נקודות לפחות מרשימה זו.	
נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	314124
נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	314126
עבוד חומרים בעזרת קרן לייזר	314306
תהליכי עיבוד ויצור חומרים	314309
תהליכי חיבור	314316
תהליכים במיקרואלקטרוניקה	315015
התקני מוליכים למחצה בהנדסת חומרים	315016
תהליכי גימור וציפויים	315017
חומרים בהנדסה ביו-רפואית	315018
מטלורגית אבקות	315021
עיצוב פלסטי של חומרים	315022
פרויקט מתקדם בחומרים 2	315025
אמינות התקני מיקרואלקטרוניקה	315027
חומרים אלקטרוניים קרמיים	315031
חומרי מבנה קרמיים	315032
תהליכי עיבוד וייצור של חומרים קרמיים	315034
פרויקט בחירה בהנדסת חומרים	315035
חומרים למערכות מיקרו-אלקטרומכניות	315038
מבוא למדעי הזכוכית	315040
תופעות אופטיות בחומרים	315041
מבוא לננומדע וננוטכנולוגיה	315042
כשל הנדסי ושיגאות אנוש	315043
חומרים אופטיים	315044
ניתוח כשלונות ומניעתם	315054
חומרים לטמפרטורות גבוהות	315055
הנדסת חומרים מרוכבים	315241
מבנה והתנהגות של פולימרים	315721

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

על הסטודנט לבחור לפחות 6.5 מרשימה זו.

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
-	-	2	1.0
2	1	-	3.5
3	1	-	3.5
1	-	4	3.5
2	1	-	3.0
-	-	6	2.5
2	-	-	2.0
2	-	1	2.5
3	1	-	2.5
2	1	-	2.5

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים	314100
עקרונות ודרכי למידה	124099

(*) מותנה במציאת מנחה, השלמת 75 נק' לפחות וממוצע מצטבר של 84 לפחות.

ה'	ת'	מ'	נק'
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0

מקצועות בחירה (כימיה)

על הסטודנט לבחור 12 נקודות לפחות מרשימה זו.

מבוא ללוגיקה ופילוסופיה של המדע	124098
יסודות הסימטריה	124201
כימיה ביו אי אורגנית 1	124300
עבודה במעבדת מחקר (*)	124353
מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	124703
מעבדה כימיה אורגנית 2	124902
מעבדה אורגנית פיסיקלית	124910
כימיה אי אורגנית מתקדמת	126200
מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת	126300
מעבדה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	126302
מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	126600
כימיה אורגנית מתקדמת	126700
או 126701 כימיה אורגנית מתקדמת 2	
או 126703 כימיה אורגנית מתקדמת 3	
מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	126901
מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת 2	126902
כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	127107
כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	127108
שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית	127110
פרקים בכימיה אנליטית מודרנית	127203
מבנה גבישי ומולקולרי	127205
כימיה אנליטית באמצעות לייזרים	127206
כימיה פיסיקלית של השטח	127403
תורת החבורות	127404
תהודה מגנטית גרעינית	127406
פוטוכימיה פיזיקלית	127408
תרמודינמיקה סטטיסטית	127410
כימיה קוונטית 2	127411
כימיה קוונטית 3	127412
שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן	127415
כימיה של מוליכים למחצה	127418
שיטות ניסיוניות ומתקדמות בפיסיקה כימית	127421
תורת פיזור קוונטים ושימושה בכימיה	127423
שיטות וישומים מתקדמים בתהודה מגנטית גרעינית	127424
מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר	127425
אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	127430
שיטות נסיוניות בפולסי לייזר קצרים	127432
כימיה אורגנית פיסיקלית	127708
אורביטלים מולקולרים בכימיה אורגנית	127710
פוטוכימיה אורגנית	127712
חידושים בכימיה אורגנית סינטטית	127716
מבוא לכימיה מדיצינלית	127717
מבוא לכימיה של פולימרים	127724
כימיה סופראמולקולרית	127725
כימיה אורגנומתכתית בסינתזה אורגנית	127727
יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית	127728
סינתזה סטראוסלקטיבית	127729
קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730
כימיה וביוכימיה של פחמימות	127731
אנליזה רטרו-סינטטית	127732
נושאים נבחרים בקטליזה הומוגנית	127735

- מילוי דרישות ביה"ס ללימודי מוסמכים לגבי לימוד שפה זרה.
- ביצוע עבודת מחקר ברמה נאותה.
- מתן הרצאה סמינריונית.
- כתיבה והגשת חיבור לתואר מגיסטר בהתאם לתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.
- עמידה בבחינה סופית בעל-פה.

בוגרי תואר ראשון	נקודות מוסמכים	נקודות השלמה	הערות
4 שנתי, הנדסת חומרים או פקולטה אחרת בה נלמדו מקצועות הרלוונטיים להשתלמות	16		במקרה הצורך יחויב הסטודנט גם בקורס מבוא להנדסת חומרים
4 שנתי אחר	16-20	עד 10 - בהתאם להחלטת הוועדה	
3 שנתי	18	בהתאם להחלטת הוועדה (30 לפחות)	

"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.

ההשתלמות פתוחה לבוגרי פקולטות הנדסיות העומדים בתנאי הקבלה ללימודי התואר השני בפקולטה במסלול עם תזה ובהתאם לדרישות ביה"ס ללימודי מוסמכים, וכן לסטודנטים בהסמכה בפקולטה הנדסית אשר צברו 120 נקודות לפחות בציון ממוצע 80 ומעלה.

דרישות הלימוד

לימוד קורסים בהיקף של 40 נקודות הכוללים:

- קורסי ליבה (לפחות 4 נקודות)
- מקצועות בהנדסת חומרים
- מקצועות בניהול וכלכלה (עד 6 נקודות)
- מקצועות באמינות ואבטחת איכות (עד 6 נקודות)
- סמינר מתקדם בהנדסת חומרים (6 נקודות)

בוגרי תכנית זו אשר יהיו מעוניינים לעבור לנתיב מחקר לקראת התואר "מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים", או להתקבל ללימודים לתואר דוקטור, יידרשו לבצע השלמות במחקר על פי קביעת הוועדה היחידתית ללימודי מוסמכים, ובהתאם לתקנות ביה"ס.

לימודים לתואר דוקטור

ההשתלמות לקראת תואר דוקטור לפילוסופיה (PhD) מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר בשטח של מדעי החומרים והנדסת חומרים.

לסטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה מוצע מסלול מיוחד לדוקטורט, בו משך ההשתלמות קצר יותר והמלגה למשתלם גבוהה יותר.

לימודי מוסמכים

במסגרת לימודי מוסמכים מציעה הפקולטה תכניות לימודים לתארים מגיסטר ודוקטור במדעי החומרים ובהנדסת חומרים.

תחומי ההתמחות בפקולטה להנדסת חומרים כוללים: מטלורגיה, חומרים אלקטרוניים, חומרים קרמיים, פולימרים וחומרים פלסטיים, חומרים מרוכבים, קורוזיה ואלקטרוכימיה.

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
- התמצקות והתמצקות מהירה
- מטלורגיות האבקות
- תהליכים מטלורגיים
- תכונות אופטיות, חשמליות ודיאלקטריות
- תרכובות בין מתכתיות
- חומרים קרמיים
- ננוגבישים
- פולימרים
- שכבות דקות
- ציפויים
- קורוזיה ותופעות שטח
- אפיון חומרים

הפקולטה מצוידת במכשור מודרני לחקר חומרים באמצעות: דיפרקציה קרני-X, מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופיה אלקטרונית חודרת, מיקרוסקופיה אלקטרונית אנליטית, מיקרוסקופיה כוח-אטומי, אנליזה תרמית דיפרנציאלית וקלורימטריה, דילטומטריה, בדיקות מכניות ובדיקות חשמליות, FTIR ועוד.

מלגות

הפקולטה מציעה מגוון מלגות למשתלמים בהתאם להישגיהם האקדמיים במחקר ובלימודים. סוגי המלגות ומשך הענקתן מפורטים בחוברת זו.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

תנאי הקבלה להשתלמות לתואר מגיסטר הנו ציון ממוצע גבוה בלימודי הסמכה, אולם ועדת לימודי מוסמכים היחידתית תיקח בחשבון, בכל מקרה, את הרקע האקדמי וניסיונו המקצועי של המועמד. כמו-כן, קבלה סופית מותנית במציאת מנחה.

"מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים" (MSc)

דרישות הלימוד

המנחה ייקבע בהמלצת הוועדה היחידתית ובאישור דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים, לפי תחום ההתעניינות של הסטודנט ודרישות הפקולטה.

הדרישות העיקריות לקבלת התואר מגיסטר הן:

- לימוד מקצועות מוסמכים והשלמה בהתאם לדרישות ועדת לימודי מוסמכים.
- קורסי ליבה (לפחות 4 נקודות).

לסטודנטים מצטיינים בלימודים ובמחקר, בתואר מגיסטר, יתאפשר מעבר ישיר לדוקטורט. מסלול זה מאפשר קיצור משך ההשתלמות הכוללת.

המנחה ונושא המחקר יקבעו בהמלצת הוועדה הפקולטית ובאישור דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים, לפי תחום ההתעניינות של הסטודנט ודרישות הפקולטה.

תנאי הקבלה

מועמד הנרשם להשתלמות לקראת התואר דוקטור, שלא באחד מהמסלולים המיוחדים, חייב להיות בעל תואר שני והישגיו בלימודים ובמחקר חייבים להיות טובים מאד. כמו כן על המועמד למצוא מנחה מיועד לפני הגשת בקשתו להשתלמות.

החלטת הוועדה הפקולטית תתבסס על תעודות, קורות חיים, הישגים מקצועיים, מכתבי המלצה והמלצת ועדה אשר תראיין את המועמד לפני הדיון הסופי בבקשתו.

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות מוסמכים בהיקף של 8 נקודות לפחות, לפי המלצת ועדת לימודי מוסמכים והוועדה המראיית 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 שנה מתחילת ההשתלמות.

- ביצוע עבודת מחקר ברמה נאותה.

- מתן הרצאה סמינריונית.

- כתיבה והגשת חיבור לתואר דוקטור בהתאם לתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

- עמידה בבחינה סופית בעל-פה.

- מילוי דרישות ביה"ס ללימודי מוסמכים לגבי לימוד שפות.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה

טל. 3845 / 04-8294593, פקס 04-8295677

E-mail: matrlgrd@tx.technion.ac.il

mteiran@tx.technion.ac.il

אתר הפקולטה להנדסת חומרים :

www.technion.ac.il/technion/materials

המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות

רישום, משחק וכתיבה יוצרת. סטודנטים רבים שיחקו במשך השנים בהצגות שהועלו בתיאטרון הטכניון בפני קהל רב והשתתפו בפסטיבלים בינלאומיים. בכל סמסטר מתקיימים גם קונצרטים של התזמורת והמקהלה.

5. היחידה לחינוך גופני

יחידה זו אחראית לפעילות ספורטיבית מגוונת המתבצעת ביותר משלושים ענפי ספורט שונים בשלוש מסגרות עיקריות:

- א. חינוך גופני חובה.
- ב. חוגי ספורט בחירה.
- ג. נבחרות הטכניון.

מטרת הפעילות היא לפתח ולטפח את כושרם הגופני של הסטודנטים ולתרום לשמירת בריאותם ואיכות החיים שלהם. פעילות הספורט התחרותי מביאה לסטודנטים בטכניון גביעי ניצחון רבים מדי שנה.

בנוסף לפעילות זו, מטפחת המחלקה את עיסוקי הסטודנטים והסגל בתחומים שונים של חיי הרוח: הרצאות במסגרת הסמינריון המחלקתי, ימי עיון, קונצרטים לקהל הרחב, ערבי תרבות על מדע ואמנות והרצאות אורחים.



חברי הסגל האקדמי

ראש המחלקה	יזהר פרל
שפירא שרלוט	פלטיאלי רחל
פרופסור	קושניר שמעונה
שפירא שרלוט	עמית הוראה
חבר הוראה בכיר	דרור טובה
זוהר אוריאל	לוי יהודית
ילנבסקי מריה	ליכט זמי
עמית הוראה בכיר	
איזנשטדט יוסף	
גרשגורן אהרון	
האן-מיקאלי בריגיטה	

במחלקה חמש יחידות הוראה ומחקר:

1. היחידה ללימודי מדעי הרוח והחברה

המגמה היא לפתוח בפני הסטודנטים, המתמחים במדעי הטבע והטכנולוגיה, מרחב רוחני נוסף ולפתח בהם כושר חשיבה ביקורתי ואינטגרטיבי. בלימודים אלה מעמידים בפני התלמידים בעיות ערכיות המתעוררות בחיי היום-יום. ניתנים קורסים שמטרתם להעשיר אותם ולהכשירם לחייהם המקצועיים העתידיים מהיבטים הומניסטיים.

תחומי הלימוד כוללים פילוסופיה, פילוסופיה של המדע, סוציולוגיה, יסודות המשפט, יחסים בינלאומיים, יהדות, ספרות, תרבויות שונות, תולדות האמנות ושפות מודרניות. הקורסים ניתנים בחלקם ע"י מורי המחלקה ובחלקם ע"י מרצים מאוניברסיטאות אחרות.

התלמידים בוחרים בלימודים אלה במסגרת 10 נקודות הבחירה החופשית (8 נקודות במסלולים התלת-שנתיים). במקצועות אלה חייבים הסטודנטים לעמוד בבחינה או לכתוב עבודת גמר ברמה אקדמית.

2. היחידה להוראת עברית ותולדות ישראל לעולים חדשים

תלמידים שרכשו את השכלתם בחוץ לארץ, חייבים בלימוד השפה העברית ויסודות בתולדות ישראל. המטרה היא גם להעניק לתלמידים את הידע הדרוש בקריאת ספרות מקצועית, וגם להכשירם להיות אזרחים מעורים ומעורבים בבעיות מדינת ישראל.

3. היחידה ללימודי אנגלית

מגמת הלימוד היא להכשיר את הסטודנטים לקריאת חומר מדעי וטכנולוגי ולשימוש בשפה המקצועית בתחום התמחותם. מקצועות אנגלית ברמה מתקדמת מוצעים כמקצועות בחירה לתואר ראשון.

4. אמנויות ביצועיות

בנוסף ללימודים עיוניים בתולדות האמנות והביקורת, קיימות במחלקה מסגרות המאפשרות לסטודנטים לממש את כישורונותיהם ואת הפוטנציאל היצירתי שלהם: בעלי הכשרה בכלי נגינה לתזמורת משתתפים בתזמורת הטכניון, סטודנטים רבים מצטרפים למקהלה. במסגרת קורס לאלתור ג'אז קיימת גם קבוצת ג'אז המופיעה בקמפוס ומשתתפת בטקסים. סדנאות שונות מציעות מבחר פעילויות בתחומים אמנותיים שונים כגון:

לימודי מוסמכים

משתלמים בלימודי מוסמכים נדרשים להוכיח ידיעת שפות בהתאם לנאמר בתקנות האקדמיות (סעיף 26.06 לגבי משתלמים למגיסטר וסעיף 34.03 לגבי משתלמים לדוקטור).

אנגלית מצומצמת ואנגלית מורחבת - ניתן לגשת לבחינות אלה, בהתאם למועדים המתפרסמים - ללא צורך להשתתף בקורס. המחלקה מציעה קורסי הכנה לבחינות עבור אותם משתלמים שלא עמדו בבחינות הנ"ל במועד, בהתאם לתקנות. הבחינות באנגלית מתקיימות בשלושה מועדים בכל שנה. התאריכים המדויקים מתפרסמים בכל הפקולטות, בביה"ס ללימודי מוסמכים ובאתר המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות.

עברית - סטודנטים שרכשו את השכלתם בחו"ל חייבים לעמוד בבחינות ברמה מצומצמת ומורחבת. סטודנטים מחו"ל, השוהים בארץ רק למטרות לימודיהם בטכניון, חייבים לעמוד בבחינה בעברית למתחילים ב'. המחלקה מציעה קורסים המכנים לקראת הבחינות הללו.

כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים: משתלמים לתואר דוקטור נדרשים ללמוד את המקצוע "כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים". הרישום למקצוע זה הוא בנפרד, כשבועיים לפני תחילת הסמסטר, ומתבצע בזיכירות המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות. ההשתתפות בקורס מותנית בהשלמת החובות באנגלית מורחבת ובעמידה בבחינת סינון בתחילת הסמסטר. מקצוע זה מחייב השתתפות בקורס במשך כל הסמסטר.

להלן פירוט הקורסים בשפות:

- 328000 - עברית מצומצמת
- 328001 - עברית מורחבת
- 328003 - עברית למתחילים ב
- 328010 - אנגלית מצומצמת
- 328011 - אנגלית מורחבת
- 328050 - כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים

מידע נוסף

מזכירות המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות,

טל' 04-8293507

אתר האינטרנט של המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות:

<http://humanities.technion.ac.il>

הפקולטה להנדסה ביו-רפואית

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
מזרחי יוסף

פרופסורים

אדם דן
ביאר רפאל *
דינר אורי
זאבי יהושע *
לניר יורם
מזרחי יוסף
מרמור אברהם *
פרת הלל *
שיצר אברהם *

פרופסורים חבריים

אינציגר פנחס *
גור משה
לנדסברג אמיר
מאיר רון *
קימל איתן

מרצים בכירים

אזהרי חיים
ויס דפנה
ילין דביר
לבנברג שולמית
סליקטר דרור
שהם שי

פרופסורים אמריטי

גת יצחק
זידמן שמואל
לוטן נח
מרודס אליס

* בהשתייכות משנית

תארים

תואר ראשון (B.Sc.) - מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית

תואר זה מקנה את הזכות לרישום בספר המהנדסים ואת הבסיס להמשך השתלמות לתארים גבוהים. משך הלימודים לקבלת התואר הראשון הוא כ-4 שנים.

תואר ראשון (B.Sc.) - מוסמך למדעים בהנדסה ביו-מכנית *

מסלול משותף לפקולטה להנדסה ביו-רפואית ולפקולטה להנדסת מכונות. משך הלימודים לקבלת התואר הראשון הוא כ-4 שנים.

תואר כפול (B.Sc.) - מוסמך למדעים בהנדסה ביו-רפואית ותואר MD ברפואה.

מסלול משותף לפקולטה להנדסה ביו-רפואית ולפקולטה לרפואה בטכניון. משך הלימודים לקבלת התואר הראשון הוא כ-9 שנים בלבד במקום 11 שנים.

תואר שני (M.Sc.) - מגיסטר למדעים

ההשתלמות לתואר השני מיועדת להרחיב ולהעמיק את הידע וההתמחות בהנדסה ביו-רפואית. להשתלמות זו מתקבלים גם בוגרי פקולטות אחרות. הפקולטה להנדסה ביו-רפואית מעניקה תואר מגיסטר למדעים בהנדסה ביו-רפואית, תואר מגיסטר למדעים וכן תואר מגיסטר להנדסה (M.E) המוקנה ללא כתיבת תזה.

תואר שלישי (Ph.D.) - דוקטור לפילוסופיה

ההשתלמות לתואר דוקטור מיועדת להכשיר את המשתלם להיות חוקר מדעי עצמאי. במהלך ההשתלמות מבוצע מחקר יסודי בהיקף נרחב.

* בכפוף לאישור המל"ג

לימודי הסמכה

תכנית הלימודים מקנה לסטודנט רקע בסיסי ומעמיק במדעי יסוד וידע רחב בהנדסה (הנדסת חשמל, מחשבים, מכונות וכד'), במדעי החיים והרפואה. תשתית השכלתית מגוונת זו, המשולבת בהתמחות במספר נושאים, תאפשר לבוגר לתפוס מקום מרכזי בתחומי פעילות שונים בתעשיית ההיי-טק על תחומיה השונים, במכוני מחקר ביו-רפואי, בבתי חולים פרטיים וציבוריים ובארגוני בריאות ממשלתיים ובינלאומיים.

תכנית הלימודים מורכבת מקורסי חובה וממגוון רחב של קורסי בחירה. קורסי החובה הם במדעי היסוד (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה ומחשבים), במדעי החיים (אנטומיה, ביולוגיה, ביולוגיה של התא ופיסיולוגיה), במקצועות הנדסיים (המיועדים לתת בסיס הנדסי רחב במכניקה, באלקטרוניקה ובקרה, בביוחומרים ובתופעות הסעה) ובמקצועות פקולטיים המעמיקים את הידע ומרחיבים את היריעה בכיוון ההנדסה הביו-רפואית (תופעות ביו-חשמליות, בקרה פיזיולוגית, מכניקה של תאים ורקמות וכד'). כמו כן, נכללים במקצועות החובה הפקולטיים שני קורסי מעבדה בהנדסה ביו-רפואית, קורסי תכן ותכן מערכתי, ושני קורסי פרויקט בהם מיישם הסטודנט ידע הנדסי שרכש, בתכן של מכשור ומערכות ביו-רפואיות. הפרויקטים מתבצעים בשיתוף פעולה עם התעשייה הביו-רפואית. שנת הלימודים הרביעית כוללת קורס פרויקט הנדסי קליני במחלקות קליניות בבתי החולים. קורס זה נועד להכין את הבוגר לעבודה בסביבה הנדסית/קלינית.

קבוצות התמחות

רשימת מקצועות הבחירה מורכבת מקורסים מקבוצות ההתמחות הבאות:

1. **הדמיה ומכשור רפואי:** מכשור דיאגנוסטי וטיפול, טכניקות לא חודרניות, טכניקות הדמיה, עיבוד אותות ועיבוד תמונות ברפואה, בקרה פיסיולוגית, שימושי אופטיקה ואולטראסאונד בהדמיה וטיפול.

תאור היחידה

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, מתפתחות התעשייה הביו-רפואית והיא כיום בין המובילות ברמתה ובקצב גידולה. מגוון הפעילויות של התעשייה הביו-רפואית כולל תחומים כגון: איברים מלאכותיים, עזרים מלאכותיים מושתלים, מכשור רפואי לאבחון וטיפול, ציוד לצנתור והדמיה רפואיים, הנדסה שיקומית, עזרי נכים, הנדסה ביוכימית והנדסת רקמות. בכל תחומי הפעילות, התעשייה הביו-רפואית היא עתירת ידע, מוטת ייצוא ומאופיינת בחדשנות, תחכום וחיפוש מתמיד אחר אתגרים חדשים.

החל משנה"ל תש"ס מקיימת הפקולטה מסלול לימודים לתואר ראשון. כמו-כן, מציעה הפקולטה תכניות 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. בפקולטה מעבדות מתקדמות בשטחים השונים ומערכות מחשבים מצוידות היטב.

נסיון העבר עם בוגרי הפקולטה להנדסה ביו-רפואית מלמד כי הם השתלבו בצורה מרשימה בתעשייה הביו-רפואית בארץ וכן בתעשיות אחרות. בוגרי הפקולטה מאיישים תפקידי מפתח בקבוצות פיתוח, בייצור, בשיווק וביישום מוצרים בשרותי הבריאות וכן בחברות הזנק רבות בתעשייה הביו-רפואית המתפתחת כיום בקצב מהיר ביותר.

בנוסף לתעשייה הביו-רפואית קיימת פעילות ענפה במכוני מחקר ומוסדות אקדמיים בנושאים הדורשים ידע במספר תחומים הנדסיים וביולוגיים-רפואיים.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 164.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	124.0 נק'
מקצועות בחירה במסלול הפקולטי	30.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
אלגברה 1 מ'	4	2	-	5.0
חדו"א 1 ת'	4	3	-	5.5
פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
כימיה כללית + מעבדה	2	2	3	3.5
מבוא למחשב שפת C	2	2	2	4.0
אנ				
מבוא למדעי המחשב	2	2	2	4.0
				21.5

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
מד"ר ת'	2	1	-	2.5
חדו"א 2 ת'	4	2	-	5.0
פיסיקה 2	3	1	-	3.5
מעבדה בפיסיקה 1 ח'	-	-	3	1.0
ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
כימיה אורגנית 1 ב'	2	1	-	2.5
חינוך גופני	-	-	1	1.0
אנגלית טכנית	3	-	-	3.0
				21.5

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
טורי פוריה	2	1	-	2.5
פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
מד"ח ת'	2	1	-	2.5
מבוא לאנטומיה מיקרו' ומאקרו'	2	-	-	2.0
יסודות הביוכימיה והאנזימולוגיה	2	1	-	2.5
כימיה פיסיקלית 1 ב'	2	1	-	2.5
יסודות של חומרים רפואיים	2	1	-	2.5
תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
				21.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
ביופיסיקה וניורופיסיולוגיה למהנדסים	2	2	-	3.0
מבוא לתהליכים ביולוגיים	2	1	-	2.5
מכניקת מוצקים 1	3	2	-	4.0
מבוא לביומכניקה של תנועה	3	2	-	4.0
אותות ומערכות	3	1	-	4.0
מפגשים עם התעשייה הביו-רפואית	1	-	-	1.0
חינוך גופני	-	-	-	1.0
				19.5

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
פיסיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים	2	2	-	3.0
מתא לרקמה	2	1	-	2.5
מכניקת זורמים ביולוגיים	3	2	-	4.0
יסודות תכן ביו-חשמלי	3	2	-	4.0
קורסי בחירה פקולטיים				
				17.0

2. **מערכות ביומכניות:** הנדסת הרקמה והתא, איברים ועזרים מלאכותיים, מערכות זרימה ביולוגית, מערכות נשימה, מערכות ביו-חיישנים, מערכות השלד, השרירים והמפרקים, וביומכניקה אורטופדית ושיקומית.

3. **ביוחומרים וביוטכנולוגיה:** הנדסה ביוכימית, הנדסה מולקולרית, הנדסת רקמות, ביוסנסורים, איברים מטבוליים מלאכותיים, שחרור מבוקר של תרופות.

כל סטודנט יבחר קורסים מתוך 2 רשימות מוצעות: קורסים בחיקף של 20 נקודות מרשימת **מקצועות הליבה** וקורסים בחיקף של 10 נקודות מרשימת **מקצועות ההתמחות**. על כל קבוצת התמחות מופקד יועץ, שניתן להתייעץ עמו בבחירת הקורסים.

מעבדות ועזרי למידה

לפקולטה להנדסה ביו-רפואית שורה של מעבדות ועזרי למידה מתקדמים, אשר עומדים לרשות הסטודנטים בנוסף לספריה פקולטית, חוות מחשבים ובתי מלאכה:

- **מעבדה לקרדיולוגיה מולקולרית, תאית, ומערכתית** - פרופ' ח' אמיר לנדסברג

- **מעבדה להתמיינות תאי גזע בהנדסת רקמות** - ד"ר שולמית לבנברג

- **מעבדה להנדסת רקמות** - ד"ר דרור סליקטר

- **מעבדה להנדסת ממשקים עצביים** - ד"ר שי שהם

- **מעבדה לדימויות רפואית** - ד"ר חיים אזהרי

- **מעבדה לחקר הראיה** - פרופ' ח' משה גור

- **מעבדה לביומכטרוניקה אורתופדית ושיקומית** - פרופ' יוסף מזרחי

- **מעבדה לעבוד והדמיית אותות ותמונות באולטרסאונד** - פרופ' דן אדם

- **מעבדה למכניקה ותפקוד של אברים ורקמות** - פרופ' יורם לניר

- **מעבדה למיקרו זרימה** - פרופ' אורי דינר

- **מעבדה למכניקה של תאים** - פרופ' ח' איתן קימל

- **מעבדה לביו-מיקרו-ריאולוגיה** - ד"ר דפנה ויס

- **מעבדה לביו-פוטוניקה** - ד"ר דביר ילין

קבלה

אופיה הרב-תחומי של ההנדסה הביו-רפואית מתאים במיוחד למועמדים בעלי התעניינות רחבת אופקים ורצון לשלב ידע בתחומים שונים של מדעים מדויקים ורפואה. במקרים רבים ימצא המהנדס הביו-רפואי כי עליו להוות גשר בין עולם ההנדסה לבין עולם הרפואה. אי לכך חייב המהנדס הביו-רפואי להיות בעל כושר לשלב חשיבה אנליטית עם יכולת אינטגרטיבית, בתוספת מידה ניכרת של סקרנות, מקוריות מחשבתית ויצירתיות.

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
2	-	-	2.0
2	1	-	2.5
2	2	-	3.0
2	1	-	2.5
2	2	-	3.0
2	3	-	3.0
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
2	-	-	2.0

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
3	2	-	4.0
3	2	-	4.0
-	-	4	2.0
13.5			

ה'	ת'	מ'	נק'
-	-	4	2.0
-	-	9	3.0
5.0			

ה'	ת'	מ'	נק'
1	-	3	2.0
-	-	9	3.0
5.0			



קורסי בחירה בקבוצות ההתמחות

1. מקצועות הליבה (יש לבחור 20 נקודות)

הדמיה ומכשור רפואי	ה'	ת'	מ'	נק'
תופעות ביו-חשמליות	2	1	-	2.5
שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים	2	1	-	2.5
עקרונות הדמיה ברפואה	2	1	-	2.5
מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות	2	2	-	3.0
מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	3.0
אותות אקראיים	2	1	-	3.0

ביומכניקה ואיברים מלאכותיים	ה'	ת'	מ'	נק'
זרימה במערכות ביולוגיות	2	1	-	2.0
ביומכניקה שיקומית	2	1	-	2.5
ביומכניקה של רקמות	2	1	-	2.5
מעבר חום במערכות ביולוגיות	2	2	-	3.0
מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות	2	2	-	3.0

ביוחומרים וביוטכנולוגיה	ה'	ת'	מ'	נק'
יסודות הנדסיים בביוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
ביו-הנדסה של התא	2	1	-	2.5
שחרור מבוקר של תרופות	2	1	-	2.5
תחליפים ביולוגיים והנדסת רקמות	2	1	-	2.5

* מומלץ ביותר מקבוצת ההתמחות אחת

2. מקצועות ההתמחות (יש לבחור 10 נקודות)

** ניתן לבחור אחד מביניהם	ה'	ת'	מ'	נק'
מעבדה מתקדמת בה: ביו-רפואית 1	-	-	6	2.0
מעבדה מתקדמת בה: ביו-רפואית 2	-	-	6	2.0
המוח והמחשב	2	-	-	2.0
ננו-חלקיקים	2	1	-	2.5
אופטיקה ביו-רפואית	2	2	-	3.0
נתוח תהליכים במערכת הראיה	2	1	-	2.5
איברים מלאכותיים	2	2	-	3.0
אולטראסאונד ברפואה	2	1	-	2.5
ניתוח נתונים ושערוך פרמטרים	2	1	-	2.5
ביוחומרים	2	-	-	2.0
סיווג ואישיכול בזהוי תבניות ביולוגיות	2	1	-	2.5
עקרונות תהודה מגנטית	2	-	-	2.0
ביופיסיקה של רקמות חיבור	2	-	-	2.0
שתלים אורטופדיים	2	1	-	2.5
עקרונות הנדסיים של המערכת הקרדיווסקולרית	3	1	-	3.5

המסלול לתואר כפול הנדסה ביו-רפואית - רפואה

מסלול לימודים משותף לפקולטה להנדסה ביו-רפואית ולפקולטה לרפואה בטכניון. התכנית מיועדת למספר מצומצם של סטודנטים מצטיינים, אשר בנוסף להכשרתם כמהנדסים מעוניינים להשתלב בלימודי הרפואה. מסלול יחודי זה מקנה תואר משולב: מוסמך למדעים B.Sc. בהנדסה ביו-רפואית ותואר ברפואה MD וזאת לאחר 9 שנות לימוד בלבד במקום 11 שנים.

מטרת המסלול היא להכשיר את טובי המדענים/רופאים אשר יהיו בעלי ידע מעמיק הן בהנדסה והן ברפואה, שיוכלו להוביל מחקרים, פיתוחים ויישומים קליניים בשטחי הרפואה, האקדמיה והתעשייה. הרפואה המודרנית, הן בצד האבחנתי והן בצד הטיפול הופכת למורכבת יותר ויותר, הן עקב הידע הרב המצטבר והן עקב מורכבות השיטות, הציוד והמיכשור 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. כמובן שגם תעשיית ההיי-טק מתפתחת בקצב מהיר בכיוון זה, וכיום 45% 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.

סטודנטים שיתקבלו למסלול המשותף ילמדו בשנתיים הראשונות בעיקר מקצועות מתחום ההנדסה הביו-רפואית ובהמשך, רוב המקצועות יהיו מתחום הרפואה מהשלב הקדם-קליני. בסוף השנה החמישית יוענק לסטודנטים תואר מוסמך למדעים B.Sc. בהנדסה ביו-רפואית וכן תואר ראשון B.Sc. במדעי הרפואה. החל מהשנה השישית יצטרפו הסטודנטים לשלב הלימודים הקליניים (ראה מידע בפקולטה לרפואה), שבסיומם יוסמכו כרופאים ויקבלו תואר MD.

המועמדים יהיו חייבים לעמוד בדרישות הקבלה לשתי הפקולטות ובנוסף לעבור ראיון ע"י ועדת הקבלה ברפואה.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר הכפול יש לצבור 238.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות מהנדסה ביו-רפואית	125.5 נק'
מקצועות מרפואה	113.0 נק'
סה"כ נקודות לקבלת התואר הכפול	238.5 נק'

ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, נק' - נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1			
ה'	ת'	מ'	נק'
בהנדסה ביו-רפואית			
104016	אלגברה 1 מ'	4	2
104012	חדו"א 1 ת'	4	3
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1
125011	כימיה כללית + מעבדה	2	3
324012	אנגלית טכנית	3	-
394800	חינוך גופני	-	1.0
21.5			

סמסטר 2			
ה'	ת'	מ'	נק'
בהנדסה ביו-רפואית			
104135	מד"ר ת'	2	1
104014	חדו"א 2 ת'	4	2
114052	פיסיקה 2	3	1
114032	מעבדה בפיסיקה 1 ח'	-	3
234112	מבוא למחשב שפת C	2	2
334331	מפגשים עם התעשייה הביו-רפואית	1	-
394800	חינוך גופני	-	1.0
ברפואה			
125801	כימיה אורגנית מ'	4	2
23.0			

סמסטר 3			
ה'	ת'	מ'	נק'
בהנדסה ביו-רפואית			
104034	מבוא להסתברות ח'	3	1
104214	טורי פוריה	2	1
104220	מד"ח ת'	2	1
044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1
334221	יסודות של חומרים רפואיים	2	1
ברפואה			
124510	כימיה פיסיקלית ר'	3	2
274113	אנטומיה 1	3	-
23.0			

סמסטר 4			
ה'	ת'	מ'	נק'
בהנדסה ביו-רפואית			
034028	מכניקת מוצקים 1	3	2
094423	מבוא לסטטיסטיקה	2	1
104215	פונקציות מרוכבות	2	1
335334	מבוא לביומכניקה של תנועה	3	2
044130	אותות ומערכות	3	1
ברפואה			
274114	אנטומיה 2	4	-
22.5			

סמסטר 5			
ה'	ת'	מ'	נק'
בהנדסה ביו-רפואית			
334009	מכניקת זורמים ביולוגיים	3	2
334011	יסודות תכן ביו-חשמלי	3	2
10.0	קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית *	-	-
ברפואה			
324300	מהי פילוסופיה	2	-
274131	להיות רופא – חשיפה למקצוע הרפואה	-	1.5
(1)		-	0.5
274108	התא 1	3	1
23.5			

סמסטר 6			
ה'	ת'	מ'	נק'
בהנדסה ביו-רפואית			
334010	תכן ביומכני בסיסי	2	2
336403	תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות	3	2
334012	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1	-	4
10.0	קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית *	-	-
ברפואה			
274107	התא 2	3	1
324397	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	2	-
274132	להיות רופא – חשיפה למקצוע הרפואה	-	1.5
(2)		-	0.5
25.5			

סמסטר 7			
ה'	ת'	מ'	נק'
בהנדסה ביו-רפואית			
334013	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2	-	4
335014	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1	-	9
ברפואה			

המסלול להנדסה ביו-מכנית

מטרת המסלול המשותף להנדסת מכונות והנדסה ביו-רפואית היא להיות מסוגלת לימודית לתואר ראשון בה יוכשרו מהנדסי מחקר ופיתוח, תוך רכישת ידע מדעי-טכנולוגי במגוון הרחב של תחומי הנדסת מכונות והנדסה ביו-רפואית.

התכנית פועלת כמסגרת לימודית משותפת לפקולטה להנדסת מכונות ולפקולטה להנדסה ביו-רפואית, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפופות מלאה לשתי היחידות ביחד. התכנית אינה מהווה יחידה אקדמית והפעלתה מתבצעת ע"י ראשי שתי יחידות האם.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התוכנית את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה ביו-מכנית".

קבלת סטודנטים

1. לתוכנית יתקבלו סטודנטים על פי סכם הקבלה לטכניון של המסלול. סטודנטים אלה יהיו רשומים למסלול המשותף. עם הקבלה למסלול, יציין כל מועמד את פקולטת האם אליה ירצה להשתייך.

2. מעבר לקבלה זו על פי סכם, סטודנטים משתי יחידות האם יוכלו לבקש לעבור למסלול במהלך לימודיהם. הטיפול בבקשות אלו יהיה לפי נוהל "מעבר פקולטה", והקבלה תהיה תלויה ברמת ההשגים האקדמיים של המבקש ובמספר המקומות הפנויים במסלול. בקשות אלו יטופלו בועדה המורכבת מסגני דיקנים להוראה משתי פקולטות האם. עם הגשת הבקשה, יציין כל מועמד את פקולטת האם אליה ירצה להשתייך.

3. סטודנט שסיים את לימודיו בתכנית, יוכל להמשיך בלימודי מוסמכים בכל אחת משתי יחידות האם, ללא השלמות מיוחדות הנובעות מהשתייכותו הפקולטית וזאת בלי לפגוע בתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

4. יחידות האם תקבענה יועצים מיוחדים לסטודנטים במסלול. סטודנט שהתקבל לתכנית יופנה ליועץ המתאים ביחידתו.

5. דיונים ובקשות של סטודנטים מהמסלול יטופלו בפקולטת האם אליה משתייך הסטודנט ובתיאום עם בעלי התפקידים הרלוונטים משתי פקולטות האם.

6. בוגר המסלול יקבל תעודה עליה יחתמו נשיא הטכניון ודיקן פקולטת האם ואשר תינתן בטקס משותף לכל בוגרי המסלול.

ה'	ת'	מ'	נק'
1	-	3	2.0
2	-	-	2.0
3	-	-	3.0
3	-	3	4.5
3	1	-	3.5
5	-	-	5.0
-	1	3	1.5
26.5			

סמסטר 8

בהנדסה ביו-רפואית

335015	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2	-	-	9	3.0
	קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית *				7.0

ברפואה

274213	ביופיסיקה	3	2	2	5.0
274222	חשיפה למערכות רפואיות 2	-	-	4	1.0
274230	אימונולוגיה	4	-	3	5.0
274311	מעבדה בביוכימיה קלינית	-	1	3	1.5
276310	ביוכימיה קלינית	4	-	-	4.0
26.5					

סמסטר 9

ברפואה

274318	אפידמיולוגיה	2	-	-	2.0
274320	אתיקה ומשפט	2	-	-	2.0
274323	פיסולוגיה 1	3	1	3	4.5
274324	פיסולוגיה 2	2	1	3	3.5
276203	מבנה ותפקוד המוח	5	1.5	-	5.5
274328	אנדוקרינולוגיה	3	-	-	3.0
274331	בקטריולוגיה	4	-	3	5.0
25.5					

סמסטר 10

ברפואה

274334	תזונה קלינית	1	-	-	1.0
274340	המטולוגיה	2	-	1	3.0
274329	חשיפה – חברה, תרבות ורפואה	2	-	3	3.0
274308	פתולוגיה כללית	3	-	3	4.0
274314	פרייטולוגיה	1	-	1	1.0
274332	וירולוגיה	3	-	-	3.0
274333	מיקולוגיה	2	-	1	2.0
274337	פרמקולוגיה בסיסית	3	2	-	4.0
21.0					

* קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית –
ראה תכנית הלימודים של הפקולטה להנדסה ביו-רפואית

בשנה"ל ה- 6, 7, 8 ילמדו הסטודנטים את השנים ד', ה' ו' של לימודי רפואה.

בשנה"ל ה- 9 יתבצע הסטאז'.

תוכנית הלימודים במסלול להנדסה ביו-מכנית

על הסטודנט לצבור לתואר ראשון 161.0 נקודות לפי הפירוט בא:

נק'	מקצועות חובה פקולטיים
119.0 (121.5)	מקצועות ליבה
20.0	מקצועות סל הבחירה
12.0 (9.5)	בחירה חופשית
10.0	
161.0	

חובה במגמה

סמסטר 1

104012	חדו"א 1 ת'
104016	אלגברה 1 מ'
או	
104167	אלגברה א'
125011	כימיה כללית + מעבדה
234111	מבוא למדעי המחשב
או	
234112	מבוא למחשב – שפת סי
324012	אנגלית טכנית

סמסטר 2

034036	מבוא לשרטוט הנדסי
104014	חדו"א 2 ת'
104135	מד"ר ת'
114051	פיסיקה 1
134058	ביולוגיה 1
124801	כימיה אורגנית 1ב'
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'1
	חינוך גופני

סמסטר 3

034028	מכניקת מוצקים 1
034035	תרמודינמיקה 1
104220	מד"ח ת'
114052	פיסיקה 2
114032	מעב' לפיסיקה ח1
274001	מבוא לאנטומיה מיקר. ומאקר.
134067	יסודות הביוכימיה והאנזימולוגיה

סמסטר 4

034029	מכניקת מוצקים 2
034037	שרטוט הנדסי ממוחשב
034032	מערכות לינאריות מ'
276010	ביופיסיקה ונוירופיסיקה למהנד.
335334	מבוא לביומכניקה של התנועה

סמסטר 5

034040	מבוא לבקרה
034033	אנליזה נומרית מ'
094480	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
276011	פיזיולוגיה של מע' הגוף למהנדסים
334009	מכניקת זורמים ביולוגיים
336022	מתא לרקמה

סמסטר 6

034015	תכן מכני 1
או	
334010	תכן ביומכני בסיסי
034022	מבוא למכטרוניקה
או	
044105	תורת המעגלים החשמליים
334012	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1
336403	תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות
או	
1.0	חינוך גופני
12.5	
(15.0)	

סמסטר 7

3.0	פרויקט ביומכניקה 1
2.0	מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2
5.0	

סמסטר 8

3.0	פרויקט ביומכניקה 2
3.0	

מקצועות ליבה

336506	ביומכניקה שיקומית
336507	מכניקה של מערכות השלד והמפרקים
336522	מבוא לבקרה במערכות ביו רפואיות
035001	מבוא לרובוטיקה
035010	קינמטיקה של מכניזמים
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים
035041	מכניקת מיקרומערכות
035188	תורת הבקרה
036026	קינמטיקה, דינמיקה ובקרה של רובו'
036049	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה

הערות:

- מקצועות הליבה (20.0 נקודות) יבחרו מרשימת מקצועות הליבה.
- מקצועות סל הבחירה (12.0 9.5) נקודות) יבחרו מתוך רשימת כל מקצועות הנדסה ביו-רפואית והנדסת מכונות.
- יש להקפיד על מלוי כל דרישות הקדם למקצועות הליבה וסל הבחירה.

19.5

4.0

2.0

4.0

3.0

4.0

17.0

3.0

3.0

3.5

3.0

4.0

2.5

19.0

לימודי מוסמכים

הפקולטה להנדסה ביו-רפואית היא יחידה רב-תחומית, בה עוסקים ביישום של שיטות הנדסיות וידע טכנולוגי בשטחי הרפואה השונים. במחלקה 13 חברי סגל בזמן מלא, 7 חברי סגל בהשתייכות משנית ו-4 פרופ' אמריטוס. המחלקה מהווה ישות טכניונית עצמאית בתחומי ההוראה והמחקר.

הפקולטה להנדסה ביו-רפואית מציעה תכניות השתלמות לתואר מגיסטר ולתואר דוקטור, לסטודנטים המעוניינים לשלב שיטות מחקר, פיתוח ותכן הנדסיים, עם מדעי הרפואה, הביולוגיה והביוטכנולוגיה. המחלקה מציעה קורסים ושטחי מחקר רבים ועדכניים בתחומים עיוניים וניסויים. במחלקה מעבדות מתקדמות בשטחים השונים ומערכות מחשבים מצוידות היטב. תוכניות ההשתלמות מיועדות לבוגרי תואר ראשון/שני בפקולטות ההנדסיות, בפקולטות למדעים (מדעי המחשב, פיסיקה, מתמטיקה וכימיה) ולבוגרי פקולטות למדעי החיים (ביולוגיה ומדעי הרפואה) שהשיגו בלימודי התואר הראשון/והשני גבוהים.

התארים המוענקים ע"י היחידה הם:

מגיסטר למדעים בהנדסה ביו-רפואית (MSc)

מגיסטר להנדסה בהנדסה ביו-רפואית (ME ללא תזה)

מגיסטר למדעים (MSc)

דוקטור לפילוסופיה (PhD)

שטחי המחקר העיקריים:

ביומכניקה ואורטופדיה

- ביומכניקה מולקולרית ותאית
- מכניקה ומבנה של תאים, רקמות ואברים
- דינמיקה של שלד ושרירים
- חקר תנועה והליכה
- משוב תחושת
- הנדסה שיקומית
- גפיים מלאכותיות ומפרקים מלאכותיים
- הפעלת שרירים משותקים באמצעות גירוי חשמלי פונקציונלי
- התעייפות שרירים והשפעותיה על מערכת השלד והמפרקים
- רקמות חיבור ורקמות תופחות
- מבנה ותפקוד רקמות סחוסיות נורמליות ובמצבי הזדקנות
- מחלות פרקים וגב
- פולי-אלקטרוליטים ומעבר של נוזלים ומומסים - מטבוליטים

אותות ומערכות ביולוגיים והדמיה רפואית

- הדמיה רפואית (אולטרה-סאונד, MRI PET, CT)
- עיבוד תמונות רפואיות
- טיפולים מונחי הדמיה
- זיהוי תבניות וסיווג תבניות בסיגנלים ותמונות רפואיות
- ניתוח אותות ופירושים הפיסיולוגי
- אלקטרופיסיולוגיה
- פוטנציאלים מעוררים
- סימולציה של תהליכי ראייה
- מודלזציה של אותות ביולוגיים
- עיבוד דיבור במחלות נוירולוגיות
- מערכות מיקרו לנטור פעילות הגוף
- Lab on Chip למחקר ודיאגנוזה קלינית
- ביומכניקה של המח

ביו-חומרים וביוטכנולוגיה

- ריאקטורים אנזימטיים ומערכות לשחרור מבוקר של תרופות
- אלקטרוניקה מולקולרית, מערכות לוגיות ופולימרים מוליכים
- הנדסת רקמות
- שתלים קומפטבייליים
- הנדסה ביוכימית
- איברים מלאכותיים לתמיכה במטבוליזם וטיפול בדם
- הפרדה וטיהור של מוצרים ביוטכנולוגיים
- תחליפים לדם ולפלסמת הדם

המערכת הקרדיו-וסקולרית

- צימוד חשמלי מכני בשריר הלב
- בקרה תוך תאית
- התמרת אנרגיה כימית למכנית
- יישומי אלקטרו-אופטיקה בחקר השריר
- אלקטרופיסיולוגיה
- זיהוי וטיפול בהפרעות חשמליות
- כשל מכני של הלב
- מתקני עזר ללב ולב מלאכותי
- אנליזה תלת ממדית של הלב
- מיפוי תלת-ממדי של מהירויות זרימת הדם בעורקים
- זרימה כללית - זיהוי ואבחון טרשת עורקים
- סימולציה תלת ממדית של תפקוד הלב
- בקרת הסידן התוך תאי
- מיפוי פוטנציאלים על פני הגוף
- אלקטרוקרדיוגרפיה - הבעיה קדימה והבעיה ההפוכה
- אקטיבציה של רקמות השריר והיווצרות אריתמיות
- מטבוליזם ומעבר מסה
- זרימה במערכות ביולוגיות (עצמות, מפרקים, ריאה ועוד)
- ביומכניקה של מערכת מחזור הדם
- חקר זרימה במערכת הלב
- זרימה במיקרוצירקולציה
- מערכות בקרה במערכת מחזור הדם
- מדידות פולסניות ובלתי פולסניות למדידות זרימת דם

לימודים לתואר מגיסטר ודוקטור

תנאי הקבלה ודרישות הלימוד

תנאי הקבלה ללימודים בפקולטה להנדסה ביו-רפואית כפופים לדרישות ותקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים. בדיון בבקשת קבלה של מועמד, תתחשב הוועדה ללימודי מוסמכים המחלקתית בממוצע המצטבר בלימודי הסמכה/מוסמכים, בהישגיו במקצועות ספציפיים בלימודי הסמכה/מוסמכים, ובנתונים נוספים לגבי היכולת האקדמית, המדעית והמקצועית שלו. כמו כן יובאו בחשבון שיקולים מחלקתיים נוספים (כגון הגבלה במספר המקומות ופוטנציאל ההנחה).

סטודנט המעוניין בנתיב מחקרי (להבדיל ממסלול ללא תזה) חייב ליצור קשר עם מנחה פוטנציאלי ולקבל את הסכמתו לפני ההרשמה. **הצגת נושא מחקר עם ההרשמה תקנה עדיפות למועמד.**

לימודים לתואר דוקטור לפילוסופיה (PhD)

ההשתלמות לתואר "דוקטור לפילוסופיה" (PhD) בפקולטה להנדסה ביו-רפואית מיועדת לסטודנטים מצטיינים בעלי זיקה למחקר בשטח של הנדסה ביו-רפואית. המועמד חייב בד"כ להיות בעל תואר שני והישגיו בלימודים ובמחקר חייבים להיות טובים מאוד. כמו כן, החלטת הועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים תתבסס על תעודות, קורות חיים, הישגים מקצועיים, מכתבי המלצה מקצועיים והמלצת ועדה מראיית.

תנאי קבלה**א. מועמדים בוגרי פקולטות הנדסיות/ מדעיות**

מועמד בעל ציון ממוצע מעל 85 בלימודי מגיסטר וציון תזה מעל 85 שהוחלט לקבלו, יחויב בדרישות לימודיות על פי הטבלה בהמשך.

ב. בוגרי מדעי החיים ואחרים

מועמד שאינו בעל רקע הנדסי וכן מועמד בעל תואר דוקטור ברפואה, יחויב במקצועות השלמה להשלמת רקע מלימודי הסמכה מהרשימה של מקצועות ההשלמה מדעית/הנדסית וכן מקצועות בהתאם לרקע הסטודנט והמלצות המנחה. הוא יתקבל במעמד של סטודנט "משלים" ויעבוד למעמד "מן המניין" לאחר שישלים בהצלחה לימודים בהיקף של 30 נקודות.

הערה: במקרה של שינוי כיוון מהותי בהתמחות ביחס לתואר הקודם, רשאי המנחה לדרוש השלמת ידע על ידי לקיחת קורסים מעבר למכסה הנ"ל.

נושא ומנחה

על המועמד לתואר דוקטור למצוא מנחה ולגבש נושא **לפני הרשמתו**. לאחר גיבוש הנושא יעבור המועמד, במידת הצורך, ראיון קבלה ע"י ועדה "אד-הוק" שתורכב משלושה חברי סגל (שאינה כוללת את המנחה) ותיתן חוות דעת על התאמת המועמד ללימודי תואר דוקטור. ההמלצה תעבור לוועדת לימודי מוסמכים של המחלקה לאישור סופי.

בחינת מועמדות

- סטודנט לתואר דוקטור במעמד "מן המניין" - תוך 11 חודשים מתחילת הלימודים עליו להגיש תאור תמציתי של הצעת המחקר לקראת בחינת המועמדות ולעמוד בהצלחה בבחינה.
- סטודנט לתואר דוקטור במעמד "משלים" - לאחר סיום נקודות התנאי יעבור למעמד "מן המניין" ותוך 11 חודשים מהמעבר ל"מן המניין" יהיה עליו להגיש תאור תמציתי של הצעת המחקר לקראת בחינת המועמדות ולעמוד בהצלחה בבחינה.

תכנית לימודי ההשלמה

לימודי ההשלמה נועדו להקנות למשתלם את הרקע ההנדסי הספציפי הדרוש להתמחותו ולביצוע עבודת המחקר.

מקצועות ההשלמה בהנדסה ביו-רפואית יהיו מתוך המקצועות העיוניים הנלמדים במסגרת לימודי תואר ראשון בפקולטה, למעט מעבדות, פרויקטים ומקצועות סמינרים.

השלמות פקולטיות במדעי החיים (11 נקודות)

2.0	מבוא לאנטומיה	274001
3.0	ביולוגיה 1	134058
	או	
2.5	תהליכים ביולוגיים	336004
3.0	ביופיסיקה ונירופיסיולוגיה למהנדסים	276010
3.0	פיסיולוגיה של מערכות הגוף	276011

מקצועות ההשלמה יבחרו ע"י המנחה הארעי ויאושרו ע"י הועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים.

תואר מגיסטר למדעים בהנדסה ביו-רפואית (MSc)**תנאי הקבלה**

א. **בוגר פקולטה הנדסית** בעל ציון ממוצע מעל 83 שהוחלט לקבלו יחויב בדרישות לימודיות כמפורט בטבלה בהמשך, ויתקבל במעמד של סטודנט "מן המניין".

ב. **בוגר פקולטה מדעית בתואר תלת-שנתי**, בעל ציון ממוצע מעל 83 שהוחלט לקבלו יחויב בדרישות לימודיות כמפורט בטבלה בהמשך ויתקבל במעמד של סטודנט "משלים". הוא יעבור למעמד "מן המניין" לאחר שישלים את מקצועות ההשלמה.

ג. **בוגר מדעי החיים ואחרים**, בעל ציון ממוצע מעל 87 שהוחלט לקבלו יחויב בהתאם לתכנית לימודי השלמה כמפורט בטבלה בהמשך, ויתקבל במעמד של סטודנט "משלים". הוא יעבור למעמד "מן המניין" לאחר שישלים את מקצועות ההשלמה.

ד. **בוגר פקולטה הנדסית/מדעית בעל ציון ממוצע 80-83 ובוגר מדעי החיים/אחרים בעל ציון ממוצע 84-87** שהוחלט לקבלו, יחויבו אף הם בדרישות הנ"ל (1-3), אולם יתקבלו תחילה במעמד "משלים" על תנאי, לתקופה של עד שנה. סטודנט שהתקבל כ"משלים" על תנאי חייב להשלים בהצלחה (ציון 75 בכל מקצוע וממוצע 80 לפחות) לפחות חמישה קורסים במקצועות הסמכה/מוסמכים, שתקבע ועדת הקבלה.

המדדים לקבלה הינם: הישגים בתארים קודמים, מציאת מנחה פוטנציאלי והצגת נושא מחקר, קורות חיים והמלצות. בעת ההרשמה יש לציין בטופס שמות של 2-3 ממליצים. הוועדה תפנה לממליצים בהתאם לשיקוליה. בוגרי המחלקה פטורים מהגשת שמות ממליצים.

מועד הבקשה להגשת נושא המחקר ואישורו:

- סטודנט מן המניין בוגר הנדסה או מדעי החיים - תוך סמסטר מתחילת ההשתלמות.
- סטודנט במעמד "משלים" - תוך שני סמסטרים מתחילת ההשתלמות.

תואר מגיסטר להנדסה בהנדסה ביו-רפואית (ME ללא תזה)**תנאי הקבלה**

- תנאי הקבלה למגיסטר להנדסה (ME) זהים לתנאי הקבלה למגיסטר למדעים (MSc).
- תואר זה מבוסס על השתתפות בקורסים מלימודי מוסמכים, ללא הגשת חיבור (תזה).
- התכנית מיועדת במיוחד לסטודנטים חיצוניים.

מעבר למסלול עם תזה

ניתן לעבור למסלול עם תזה, בהמלצת המנחה ובאישור הועדה ללימודי מוסמכים, במקרה שהמועמד נמצא מתאים ושהוגדר נושא מחקר מתאים, או שהעבודה התפתחה לממדים המצדיקים הגדרתה כעבודת גמר או מחקר.

המשך לימודים לתואר דוקטור

סטודנט המשתלם במסלול "מגיסטר להנדסה" החפץ להמשיך בלימודי דוקטורט, יידרש להשלים תזה ברמת מחקר (התזה עשויה להיות קשורה לעבודתו הסמינריונית במסלול "מגיסטר להנדסה"). סטודנט כזה, בעל תואר "מגיסטר להנדסה", יוכל להתקבל למסגרת של לימודי מוסמכים "שלא לתואר", לתקופה בה הוא משלים את תזת המחקר.

הערה: במקרה של שינוי כיוון מהותי בהתמחות ביחס לתואר קודם
רשאי המנחה לדרוש השלמת ידע ע"י לקיחת קורסים מעבר
למכסות הנ"ל.

על הסטודנט המשלים לקבל ממוצע ציונים במקצועות ההשלמה
מעל 75, כאשר בכל מקצוע הציון יהיה מעל 75. בתקופת
ההשלמות הסטודנט יהיה במעמד של "סטודנט משלים". רק
לאחר סיום ההשלמות יעבור למעמד של "סטודנט מן המניין".

הדרישות הלימודיות עבור המסלולים השונים

נקודות מוסמכים	נקודות השלמה בהסמכה		רקע	לתואר
	הנדסה	מדעי החיים		
18	-	-	הנדסה ביו-רפואית	מגיסטר למדעים MSc בהנדסה ביו-רפואית
18		11	הנדסה	
18	30	11	מדעי 3 שנתי	
18	10	11	מדעי 4 שנתי	
18	30	11	מדעי החיים 3 שנתי	
18	20	11	מדעי החיים 4 שנתי	
18	30	11	מדעי 3 שנתי	מגיסטר למדעים (ללא ציון MSc הפקולטה)
18	-	11	מדעי 4 שנתי	
40	פירוט דרישות זהה לזה של מגיסטר למדעים בהנדסה ביו רפואית			מגיסטר להנדסה ME בהנדסה ביו רפואית
6-10	-	-	מגיסטר למדעים בהנדסה ביו-רפואית	דוקטור לפילוסופיה PhD בהנדסה ביורפואית
6-10	-	11	מגיסטר למדעים במדעים או בהנדסה	
6-10	30	-	דוקטור MD ברפואה או מגיסטר במדעי החיים	

התכנית הבין-יחידתית למתמטיקה שימושית

יו"ר

פרופ' נדב לירון - מתמטיקה

חברי הוועדה

פרופ' ח' יהודה עגנון - הנדסה אזרחית וסביבתית
ד"ר אהוד יריב - הנדסת מכונות
פרופ' ח' יונינה אלדר - הנדסת חשמל
ד"ר אלכס לישנסקי - הנדסה כימית
פרופ' דן גבעולי - הנדסת אוירונאוטיקה וחלל
פרופ' ח' דימה יופה - הנדסת תעשייה וניהול
פרופ' ח' גרשון וולנסקי - מתמטיקה
פרופ' מרדכי שגב - פיסיקה
פרופ' יורם לניר - הנדסה ביו-רפואית

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:

הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסת מכונות, הנדסת חשמל,
הנדסה כימית, הנדסת אוירונאוטיקה וחלל, הנדסת תעשייה
ונייהול, מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב, הנדסה ביו-
רפואית.

מחקר במתמטיקה שימושית מבוצע בטכניון בפקולטה
למתמטיקה ובמספר רב של יחידות הנדסיות ומדעיות אחרות.
לפיכך, מנוהלים הלימודים לתארים גבוהים במתמטיקה
שימושית על-ידי ועדה בין-יחידתית המציעה תכניות השתלמות
במספר שטחים וביניהם:

- אופטימיזציה
- אופטיקה
- אלגברה שימושית
- אנליזה אסימפטוטית
- אנליזה נומרית
- אסטרופיסיקה
- ביולוגיה מתמטית
- בקרה
- גרפיקה ממוחשבת
- הסתברות ותהליכים אקראיים
- חקר ביצועים
- מכניקת הרצף, זרימה
- מכניקת הרצף, מוצקים
- מערכות דינמיות
- משוואות דיפרנציאליות
- מתמטיקה דיסקרטית
- עיבוד אותות
- פיסיקה מתמטית
- קומבינטוריקה
- ראייה ממוחשבת
- רשתות ניווניות
- תורת הגרפים
- תורת המשחקים
- תיב"ם

התכנית מיועדת לסטודנטים המתעניינים בהיבטים מתמטיים של
בעיות במדע ובהנדסה.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

ממוצע של 85 לפחות בתואר הראשון.

דרישות הלימוד

תכנית הלימודים כוללת מספר קורסי יסוד וקורסים נוספים
בהתאם לנושא המחקר.
תכנית הלימודים של כל משתלם נקבעת ע"י המנחה והוועדה
ללימודי מוסמכים.
דרישות הקדם לקבלה ללימודי תואר שני הם קורסי החובה
בתכנית הלימודים לתואר ראשון במתמטיקה שימושית בטכניון,
או קורסים שקולים להם. סטודנט החייב בהשלמת קורסים
כאלה יתקבל בדרך-כלל כ"סטודנט משלים".
בוגר תואר ראשון תלת-שנתי מחויב ב-34 נקודות לימוד.
בוגר תואר ראשון ארבע-שנתי מחויב ב-18 נקודות לימוד.
במסלול של עבודת גמר, במקום עבודת מחקר, יש להוסיף 8
נקודות לימוד.

לימודים לתואר דוקטור

דרישות הלימוד

הדרישות הלימודיות לקראת תואר דוקטור הן 8-10 נקודות
לימוד.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים במתמטיקה,
טל. 04-8294281



התכנית הבין-יחידתית לביוטכנולוגיה

יו"ר

פרופ' יובל שהם – הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

חברי הוועדה

פרופ' פיטר ניומן – הנדסה אזרחית וסביבתית

ד"ר חבצלת ביאנקו פלד – הנדסה כימית

פרופ' טימור באזוב – כימיה

פרופ"ח שמעון גפסטיין – ביולוגיה

פרופ"ח נתן קרין – רפואה

ד"ר דרור סליקטר – הנדסה ביו-רפואית

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:

הנדסה אזרחית, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון,
הנדסה חקלאית, כימיה, ביולוגיה, רפואה, הנדסה ביו-רפואית.

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

כאיות לשטח בין-תחומי, פתוחה התכנית לביוטכנולוגיה בפני סטודנטים העומדים בדרישות הקבלה של ביה"ס ללימודי מוסמכים, 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 יו"ר התכנית. נושא המחקר חייבים לשלב היבטים ביוטכנולוגיים/הנדסיים.

נתיב השלמות

עבודת מחקר

דרישות הלימוד

- לבוגרי תואר ראשון ארבע-שנתי: 20 נקודות מוסמכים.

- לבוגרי תואר ראשון תלת-שנתי: 20 נקודות מוסמכים ובנוסף השלמות בהיקף של 20 נקודות.

ההשלמות יתמקדו במיוחד בתחומי ההנדסה והטכנולוגיה. מקצועות המוסמכים יהיו הן מתחומי ההנדסה והן מתחומי הטכנולוגיה. הרישום לכל המקצועות יהיה מותנה בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לביוטכנולוגיה.

כמו כן, במידת הצורך, או אם מקצוע מסוים לא ניתן, קיימת אפשרות החלפה במקצוע אקוויולנטי - במדעי החיים וההנדסה, 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.

לימודים לתואר דוקטור

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות להרחבת אופקים ולהשלמת ידע בסיסי הדרוש לביצוע המחקר, בדרך כלל בהיקף של 6-9 נקודות. מועמדים חסרי רקע במדעי החיים יחויבו בנוסף לכך בעוד 4-8 נקודות השלמה/קדם. מועמדים שאינם בעלי רקע הנדסי וכן בעלי תואר ד"ר לרפואה יידרשו בהשלמות בהיקף של 20 נקודות בתחומי ההנדסה.

- 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 ללימודי מוסמכים.

- כתיבה והגשת תזה ועמידה בהצלחה בבחינה סופית.

מידע נוסף

מזכירות התכנית הבין-יחידתית לביוטכנולוגיה,

טל. 04-8293068/3069

יו"ר התכנית, טל. 04-8293072



התכנית הבין-יחידתית לננו-מדעים וננו-טכנולוגיה

י"ר

פרופ' יבין כהן – הנדסה כימית

מרכזת הוועדה

ד"ר דגנית דנינו – הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

חברי הוועדה

פרופ"ח איל זוסמן – הנדסת מכונות

ד"ר אייל בוקס – הנדסת חשמל

פרופ"ח רינה טננבאום – הנדסה כימית

פרופ"ח אייל שמעוני – הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

פרופ' אורי סיון – פיסיקה

פרופ' אפרת ליפשיץ – כימיה

פרופ' גדי שוסטר – ביולוגיה

פרופ' עופר בינה – רפואה

פרופ' ישעיהו ליפשיץ – הנדסת חומרים

ד"ר שולמית לבנברג – הנדסה ביו-רפואית

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:

הנדסת מכונות, הנדסת חשמל, הנדסה כימית, הנדסת
ביוטכנולוגיה ומזון, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, רפואה, הנדסת
חומרים, הנדסה ביו-רפואית.

המדע הנוגע למערכות ננו-מטריות והטכנולוגיה הנגזרת ממנו משלבים ידע מתחומים שונים שבמסגרת האוניברסיטאית נלמדים ונחקרים בפקולטות שונות. בשנים האחרונות חלה תנופה מדעית ובעקבותיה פיתוח טכנולוגי המתבטא ביישום ננו-טכנולוגיה בתחומים רבים. קיים שימוש בננו-חלקיקים ברפואה - בדיאגנוסטיקה ובטיפול. יש ציפיות רבות לעתיד עם התקדמות הידע על קשרי הגומלין בין מערכות ביולוגיות וסינתטיות ברמה ננו-מטרית בגוף האדם. טכנולוגיות מתקדמות מיישמות ננו-טכנולוגיה בתחומים שונים מהתקנים אופטו-אלקטרוניים עד לטיפול במים.

הטכניון רואה בפיתוח המחקר וההוראה בננו-טכנולוגיה וננו-מדעים עדיפות גבוהה ומשקיע משאבים ניכרים בקידום נושא זה. הוקם מרכז לננו-טכנולוגיה ע"ש Russell Berrie ונערכים שיתופי פעולה משמעותיים בין חוקרים מדיסציפלינות שונות בחקר ההיבטים המדעיים של התארגנות ופונקציונאליות במערכות טבעיות וסינתטיות בממדים ננו-מטריים, וביישום עקרונות אלו בפיתוח טכנולוגי. מצאנו לננו-טכנולוגיה גרעין מרכזי של מקצועות לימוד ומחקר לתת מגיסטר, אשר יאפשר לאחד את הידע בתחומים השונים המרכיבים נושא זה, מדעי הטבע, וההנדסה.

לימודים לתואר "מגיסטר למדעים בננו-מדעים וננו-טכנולוגיה"

תנאי הקבלה

התוכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון באחד התחומים הבאים: הנדסת חומרים, הנדסת חשמל, הנדסה כימית, הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, הנדסה ביו-רפואית, הנדסת מכונות, כימיה, פיסיקה, ביולוגיה, רפואה, וכן בעלי תואר ראשון בתחומים אחרים, לפי החלטת הוועדה.

הקבלה למסלול תקבע לפי סף ציונים גבוה בלימודים קודמים (ציון 88 ומעלה למעט מקרים מיוחדים) וראיון אישי עם נציגי הוועדה הבין יחידתית.

דרישות הלימוד

א. השלמות מלימודי הסמכה, בהתאם לרקע הסטודנט, שמטרתן להעניק לכל המשתלמים גוף ידע מינימאלי בכל הדיסציפלינות - סה"כ 6.5 - 18 נקודות בהתאם לרקע (פירוט בהמשך).

ב. קורסים ייחודיים שמטרתם להעניק למשתלמים ידע ייחודי בננו-מדעים וטכנולוגיה מתוך ראייה בין תחומית רחבה.

- קורסי החובה הייחודיים בהיקף 7.5 נקודות.

- בחירה באחד משני קורסי מעבדה ייחודיים - בהיקף 3 נקודות לפחות.

- קורסי בחירה ייחודיים.

ג. קורסי בחירה מתוך הקורסים הקיימים בכל הפקולטות המשתתפות בתוכנית.

סה"כ הנקודות לתואר - 20 נקודות (בסעיפים ב- ג).

בנוסף לקורסים כל תלמיד יבצע מחקר בהיקף של 20 נקודות.

הדרישות לשפות הן בהתאם לתקנות ב"ס ללימודי מוסמכים.

פרוט הקורסים בתכנית

קורסים ייחודיים – חובה 7.5 נקודות

648001	סמינר ביישומי ננו-מדעים וננו-טכנולוגיה	2 נק'
648002	פיסיקה וכימיה של מערכות קטנות	3 נק'
648003	שיטות אפיון בננו-מדעים וננו-טכנולוגיה	2.5 נק'

קורסים ייחודיים – מעבדה - 3.0 נקודות לפחות

648006	מעבדה בננו-טכנולוגיה וננו-מדעים	3 נק'
046233	מעבדה בננו-טכנולוגיה	3 נק'

קורסים ייחודיים – בחירה

046232	פרקים בננו-אלקטרוניקה	3 נק'
648004	תופעות מעבר וזרימה בממדים ננו-מטריים	3 נק'
	או	
056389	תופעות מעבר במיקרו-זרימות	2.5 נק'

בהמשך יתווספו מקצועות חדשים לרשימת קורסי הבחירה הייחודיים.

קורסי בחירה מתוך הקורסים הקיימים בפקולטות המשתתפות בתוכנית:

קיימים מגוון קורסי בחירה רלוונטיים הניתנים בפקולטות השונות אשר אושרו כקורסי בחירה.

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 לתקנון ב"ס ללימודי מוסמכים.

מקצועות בסיסיים (השלמות)

ללימודים במסגרת התכנית הבין-תחומית נדרש ידע במגוון נושאים, אשר על פי רב אינם נלמדים בתכנית הלימודים לתואר ראשון בפקולטה ספציפית. לשם כך יילמדו במסגרת התכנית, בדרך כלל בסמסטר הראשון, קורסי השלמה מלימודי הסמכה, בהתאם לרקע התלמיד.



לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

למסלול זה יוכל להגיש מועמדות בעל תואר מגיסטר למדעים של הטכניון (או תואר שקול של מוסד אקדמי מוכר אחר) עם רקע מתאים וממוצע ציונים של בדרך כלל 90 לפחות הן במקצועות והן בחיבור הגמר (תזה).

מועמד שסיים את התואר הראשון בממוצע של בדרך כלל 90 לפחות יוכל להגיש מועמדות למסלול המיוחד (סעיף 32.05).

סטודנט לתואר מגיסטר למדעים בעל הישגים מעולים (בדרך כלל 90 לפחות) והצטיינות במחקר יוכל לעבור למסלול הישיר לקראת התואר דוקטור (סעיפים 24.07, 32.06 בתקנות).

ועדת מראיינים: המועמד יעבור ראיון עם שלושה חברי סגל שייבחרו ע"י ועדת לימודי מוסמכים.

המועמד יתבקש למצוא מנחה למחקר, כתנאי לקבלה ללימודים. תכנית ההשתלמות נקבעת לאור הרקע של המועמד.

דרישות הלימוד

10 נקודות מוסמכים לפחות (4 מקצועות לימוד לפחות).

מקצועות הלימוד יהיו מרשימת מקצועות הבחירה של התכנית או מקצועות אחרים, באשר ועדת למודי מוסמכים.

סטודנטים אשר לא למדו בתכנית המגיסטר למדעים בנו-מדעים וננו-טכנולוגיה יידרשו ללמוד מקצועות השלמה בהתאם לרקע הלימודי ולפי החלטת ועדת למודי מוסמכים.

להלן פירוט הנושאים הבסיסיים המהווים רקע נדרש משותף מכל משתתפי התוכנית, ומספר דוגמאות לקורסים בהם ניתן רקע זה. יתכן וגם קורסים אחרים או כאלו שניתנו במוסדות אחרים יוכרו כמתאימים לרקע הנדרש, כל זאת באישור הועדה.

תורת הקוונטים (לפחות 3 נק')

124400, 124405, 124407, 124408, 114203, 046241.

תרמודינמיקה (לפחות 2.5 נק')

114016, 124411, 054215, 064106, 034035 + 035091.

כימיה אי-אורגנית וכללית (לפחות 3 נק')

124120, 125001, 125011.

כימיה אורגנית (לפחות 2.5 נק')

124710, 124708, 124709, 124801.

ביולוגיה מולקולרית (לפחות 2.5 נק')

274226, 134082, 064523.

יסודות הביוכימיה ואנזימולוגיה (לפחות 3.5 נק')

134042, 274226 + 274227.

מצב מוצק (לפחות 2.5 נק')

127427 או 127428, 114217, 054373, 044129.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

טל. 04-8295047

מידע נוסף

מזכירות התכנית הבין-יחידתית להנדסת פולימרים,
טל: 04-8294593/3845, פקס 04-8295677
E-mail: mteiran@tx.technion.ac.il.



התכנית הבין יחידתית להנדסת פולימרים

יו"ר

פרופ' ח' מיכאל סילברסטין - הנדסת חומרים

חברי הוועדה

פרופ' ח' אולג גנדלמן - הנדסת מכונות

פרופ' יכן כהן - הנדסה כימית

ד"ר דגנית דנינו - הנדסת מזון וביוטכנולוגיה

פרופ' מוריס אייזן - כימיה

ד"ר דרור סליקטר - הנדסה ביו-רפואית

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:

הנדסת מכונות, הנדסה כימית, הנדסת מזון וביוטכנולוגיה,
כימיה, הנדסת חומרים, הנדסה ביו-רפואית.

לאור התפתחות תעשיית הפלסטיקה בישראל, באה התכנית לענות על דרישה במגזרי השוק השונים למהנדסים ולמדענים בשטח הפולימרים והפלסטיקה. פעילות ההוראה והמחקר בהנדסה ובמדעי הפולימרים מפותרת בטכניון בין מספר יחידות אקדמיות. המשך לימודים לתואר מגיסטר (ME) בהנדסת פולימרים במסגרת תכנית בין-יחידתית מאפשר הכשרת בוגרי יחידות אקדמיות שונות לעבודה בתעשייה בייצור פולימרים, בהנדסת פולימרים ובעיבוד חומרים פלסטיים.

התכנית מבוססת על צבירת 40 נקודות וכוללת קורסי חובה, קורסים ופרויקט או עבודה סמינריונית. בוגרי תכנית הלימודים לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת פולימרים" אשר יהיו מעוניינים לקבל תואר מגיסטר למדעים או תואר דוקטור, יידרשו לבצע השלמות מחקר על-פי קביעת הוועדות הפקולטיות ללימודי מוסמכים ובהתאם לתקנות ביה"ס ללימודי מוסמכים.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי קבלה

בוגרי פקולטות הנדסיות (4 שנתיות) בעלי תואר BSc ובוגרי פקולטות מדעיות בעלי תואר BA זכאים להגיש בקשה להתקבל לתכנית. יובאו לדיון מועמדים העומדים בדרישות הקבלה של ביה"ס ללימודי מוסמכים. מועמדים אשר ממוצע ציוניהם בתואר ראשון נמוך מסף הקבלה של ביה"ס ללימודי מוסמכים יוכלו ללמוד במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ. מועמדותם תישקל מחדש לאור הישגיהם במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ.

התכנית פתוחה גם לסטודנטים בהסמכה שטרם סיימו לימודיהם וצברו 120 נקודות לפחות בממוצע מצטבר 80 לפחות. עם סיום לימודיהם יוכלו סטודנטים אלה להירשם לתכנית במסגרת ביה"ס ללימודי מוסמכים, בתנאי שיעמדו בדרישות הקבלה. במקרה זה תמליץ הוועדה הבין-יחידתית להכיר במקצועות שנלמדו לקראת התואר ME.

דרישות הלימוד

הדרישות לקבלת התואר כוללות לימוד מקצועות בהיקף של 34 נקודות לפחות, מתוך רשימת המקצועות בהנדסת פולימרים, במדעי הפולימרים, ראולוגיה ותופעות מעבר, ניהול וכלכלה ואבטחת איכות ואמינות. בנוסף חייב הסטודנט בהשלמת עבודת גמר, פרויקט או עבודה סמינריונית בהיקף של 6 נקודות. מבוגרי פקולטות מדעיות יידרשו השלמות בהיקף של 20 נקודות לפחות, מתכנית לימודי הסמכה של הפקולטות להנדסה כימית, הנדסת חומרים או כימיה, כפי שיקבעו ע"י הוועדה.



התכנית הבין-יחידתית להנדסת מערכות

יו"ר

פרופ' ח' יוסף בן-אשר - הנדסת אוירונטיקה וחלל

חברי הוועדה

פרופ' יורם הלוי - הנדסת מכונות

פרופ' ח' דב דורי - הנדסת תעשייה וניהול

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות: הנדסת מכונות, הנדסת אוירונטיקה וחלל, הנדסת תעשייה וניהול

נושא הנדסת מערכות זוכה לאחרונה לתשומת לב הולכת וגוברת בעולם בכלל ובישראל בפרט. בשנים האחרונות התפתחו הבסיס האקדמי והכלים המשמשים את מהנדס המערכות, ורבים מבתי הספר המובילים בעולם פיתחו תכניות להכשרת מהנדסי מערכות. רבים מהמפעלים בארץ הרגישו צורך בהכשרת מהנדסי מערכות ואף פיתחו תכניות פנים מפעליות שנועדו לענות לצרכים. יחד עם זאת רבו הפניות לטכניון להציע תכנית אקדמית מתאימה שתקנה תואר אקדמי. הטכניון נערך לענות על צורך זה והוא מציע מסלול להכשרת מהנדסי מערכות במסגרת לימודי תואר מגיסטר להנדסה.

תנאי הקבלה

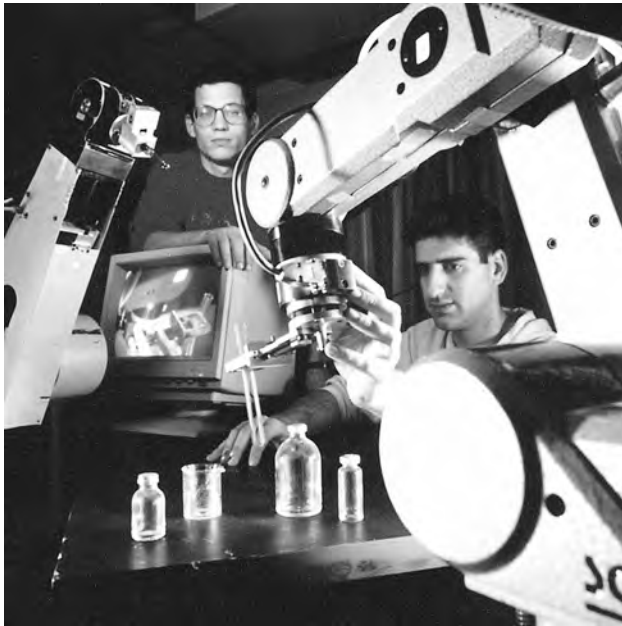
תכנית ה-ME בהנדסת מערכות פתוחה למהנדסים בעלי ניסיון בעבודה של כמה שנים. תנאי הקבלה הנם התנאים המקובלים בבית הספר ללימודי מוסמכים של הטכניון, וכמו כן אישור ועדת קבלה לתכנית.

דרישות הלימוד

בוגר התכנית יידרש לצבור 40 נקודות מוסמכים, הכוללות 12 קורסים של 34 נקודות בסה"כ ופרויקט גמר בן 6 נקודות. במידת הצורך יידרשו השלמות.

מידע נוסף

פרופ' ח' י. בן-אשר, הפקולטה להנדסת אוירונטיקה וחלל,
טל. 04-8293816



התכנית הבין-יחידתית להנדסת תכן וייצור

יו"ר

פרופ"ח אייל זוסמן - הנדסת מכונות.

חברי הועדה:

פרופ"ח בני לנדקוף – הנדסת אוירונטיקה וחלל

פרופ"ח יששכר גלעד - הנדסת תעשייה וניהול

פרופ"ח יאיר עין אלי - הנדסת חומרים

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:
הנדסת מכונות, הנדסת אוירונטיקה וחלל, הנדסת תעשייה וניהול, הנדסת חומרים.

במסגרת הלימודים יילמדו המשתלמים מקצועות לימוד המיועדים לשפר את הידע בשיטות עדכניות בתכן הנדסי ובאמינותו, ובשיטות חדשניות בייצור מתקדם. משקל מיוחד יינתן להיבטים ניהוליים של הייצור מתוך הכרה בקשר הגומלין ההדוק בין ההנדסה לבין ניהול מערכות הייצור.

תנאי קבלה

יתקבלו בעלי תואר BSc הנדסי ארבע-שנתי ממוסד אקדמי מוכר (טכניון, אוניברסיטה), העומדים בדרישות הקבלה של בית הספר ללימודי מוסמכים של הטכניון. קבלתם של בעלי תואר B.tech, בוגרי מכללות מוכרות ובוגרי אוניברסיטאות בחו"ל, תידון בכל מקרה לגופו. התחשבות מיוחדת תינתן למועמדים מומלצי התעשייה שנבחרו לתכנית מטעמה ובעידודה.

מועמדים אשר סיימו את לימודיהם לפני ארבע שנים או יותר, מומלץ כי ילמדו לצורך רענון את המקצוע "שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות".

דרישות הלימוד

כל משתלם בתכנית זו יידרש (בנוסף להשלמות, אם ישנן) ב-40 נקודות בקורסי מוסמכים לפי ההרכב הבא:

- 10 מקצועות חובה המהווים את קורסי הליבה של התכנית.
2. מקצוע מסוג סמינר/פרויקט בהיקף של 5 נקודות. (במקרים מיוחדים, ובאישורה של הוועדה, ניתן יהיה להמיר את הסמינר/פרויקט בשני מקצועות לימוד).
3. שאר המקצועות להשלמת 40 הנקודות יהיו בחירה חופשית מרשימת מקצועות הבחירה המצורפת, וייקבעו באופן פרטני לכל סטודנט על ידי ועדת לימודי מוסמכים של התכנית.
4. הסטודנטים יידרשו לעמוד בכל הדרישות האחרות של בית הספר ללימודי מוסמכים (כגון שפות).

קיימת אפשרות לצבור חלק מהנקודות לתכנית במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ. בכל מקרה, על המשתלם להיות רשום בבית הספר ללימודי מוסמכים לפחות סמסטר אחד. רצוי מאד שיהיה זה בסמסטר האחרון ללימודים במקביל לעבודה הסמינריונית/פרויקט.

מידע נוסף

מזכירות התכנית הבין-יחידתית

טל. 04-8293189.

אתר בית הספר ללימודי מוסמכים:

www.graduate.technion.ac.il

בנוסף ל-15 הנקודות בכיוון ההתמחות, ילמד המשתלם מקצוע מסוג סמינר/פרויקט בהיקף של 5-6 נקודות, בתחום התמחותו, כמקובל במסלול ME פקולטי. הפרויקט הוא אישי ולא ניתן לבצע אותו בשיתוף עם סטודנט אחר.

שאר המקצועות יהיו מקצועות מוסמכים בהתאם לבחירתו של הסטודנט ובתנאי שהסטודנט עומד בדרישות הקדם של המקצועות.

בעלי תארים תלת-שנתיים במדעים מדויקים ידרשו, בנוסף ל-40 נקודות המוסמכים, גם ב-20 נקודות השלמה. הם יועברו למעמד "מן המניין" לאחר עמידה בדרישות הקורסים, בהתאם לקביעת נציג הוועדה הפקולטית בה יתמחו, ובכל מקרה, בציון לא פחות מ-75 בכל מקצוע.

מידע נוסף

מזכירות התכנית הבין-יחידתית, טל. 04-8292573



התכנית הבין-יחידתית למגיסטר להנדסה (ME כללי)

יו"ר

פרופ' גדי שוסטר – סגן דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים

חברי הוועדה

פרופ' ירח דויטשר – הנדסה אזרחית וסביבתית

פרופ' שמעון הבר – הנדסת מכונות

ד"ר אלכס לישנסקי – הנדסה כימית

ד"ר אייל שמעוני – הנדסת מזון וביוטכנולוגיה

פרופ' יעקב כהן – הנדסת אוירונאוטיקה וחלל

פרופ"ח שמואל און – הנדסת תעשייה וניהול

פרופ' ארנון זיגמן – הנדסת חומרים

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:

הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסת מכונות, הנדסה כימית, הנדסת מזון וביוטכנולוגיה, הנדסת אוירונאוטיקה וחלל, הנדסת תעשייה וניהול, הנדסת חומרים.

מסלול זה הוא מסלול ללא תזה המוביל לתואר "מגיסטר להנדסה" ומיועד למהנדסים המעוניינים להרחיב את אופקיהם בנושאים רב-תחומיים. המאפיין את המסלול הוא המבחר הרב של הקורסים המוצעים למשתלם והמבוססים על מגוון מקצועות מוסמכים מכל היחידות בטכניון.

תנאי הקבלה

המסלול מיועד לבעלי תואר הנדסי BSc 4 שנתי מאוניברסיטה מוכרת, העומדים בדרישות הקבלה של ביה"ס ללימודי מוסמכים. בעלי תארים תלת שנתיים במדעים מדויקים יוכלו להשתלב במסלול, במעמד "סטודנט משלים", ויידרשו בהשלמות.

בוגרי מכללות

מועמדים מצטיינים בוגרי מכללות, בעלי תואר ראשון מוכר, יפנו אל מדור רישום בבית הספר ללימודי מוסמכים לקבלת פרטים.

דרישות הלימוד

סטודנט בתכנית, בעל תואר ראשון 4 שנתי מהטכניון או מאוניברסיטה מוכרת, יידרש ב-40 נקודות מוסמכים, כאשר 15 מתוכן יהיו בכיוון ההתמחות אחד סביב נושא ספציפי. סטודנטים ממסלולים ארבע-שנתיים שאינם חופפים לכיוון ההתמחות, ידרשו במקצועות השלמה ייחודיים לתכנית שאותה הם מבקשים.

כיווני ההתמחות העיקריים הם: הנדסה אזרחית וסביבתית (מקרקעין), הנדסת מכונות, הנדסה כימית, הנדסת מזון וביוטכנולוגיה, הנדסה חקלאית, הנדסת אוירונאוטיקה וחלל, הנדסת תעשייה וניהול (כאשר מקבץ המקצועות בכיווני ההתמחות יילקחו ממקצועות התכנית של הנדסת תעשייה או הנדסת ניהול מידע), הנדסת חומרים, הנדסה ביו-רפואית, אבטחת איכות ואמינות.

המשתלם יבחר את כיוון ההתמחות בתיאום עם הוועדה הבין-יחידתית ל-ME כללי, אשר תאשר את תכנית ההשתלמות שהוצעה ע"י המשתלם. ניתן לקבל מראש את רשימת הקורסים בכיווני ההתמחות השונים על-ידי פניה למזכירת התכנית. לימוד מקצועות הקדם למקצועות שבתכנית הנו חובה.

חלק ה'

פרשיות הלימודים

מדריך לפרשיות הלימודים

מדריך לפרשיות הלימודים

פרשיות הלימודים מכילות אינפורמציה הדרושה לסטודנט לגבי כל מקצוע (פרט למערכת השעות ותאריך הבחינה). כדי להפיק את מלוא התועלת מן הקטלוג, על הסטודנט ללמוד תחילה את הכללים לשימוש בו. לשם דוגמה, נראה כיצד יופיע בו מקצוע דמיוני.

064986 גסטרונומיה תאורטית ב'
3.5 4 5 3 1 2
מקצועות קדם: 1049361 115881
מקצועות צמודים: 064981
מקצועות ללא זיכוי נוסף: 324633
מקצועות מוכלים: 244317
מקצועות מכילים: 065813, 065719
קביעת הציון
ציון עובר/נכשל

נענין בפרטי מקצוע זה שורה אחר שורה.

1. מספר המקצוע

השורה הראשונה מתחילה במספר המקצוע 064986. לכל מקצוע (הן בלימודי הסמכה והן בלימודי מוסמכים) מספר מזהה בן 6 ספרות. שתי הספרות הראשונות משמאל מסמנות את היחידה האקדמית האחראית להוראת המקצוע, (בדוגמה שלנו: 06 - מזון וביוטכנולוגיה). הספרה השלישית משמאל קובעת את רמת המקצוע לפי המפתח הבא:

- קורסי הסמכה: רמות 4, 5

- קורסים משותפים להסמכה ומוסמכים: 6, 7

- קורסי מוסמכים: רמות 8, 9

שלושת הספרות האחרונות נועדו למגמות בתוך הפקולטה ולמספר רץ של המקצוע בתוך המגמה.

לאחר מספר המקצוע מופיע שם המקצוע, "גסטרונומיה תאורטית ב'". הספרה 1 מצביעה על כך שזהו המקצוע הראשון מתוך קבוצה של מקצועות. מקצועות ההמשך יסומנו בספרות 2, 3 וכו'. האות "ב" באה לסמן שאותו מקצוע ניתן במספר מהדורות שונות (למשל לסטודנטים של פקולטות שונות). לדוגמה, המקצועות פסיקה 3א, פסיקה 3ב, דומים זה לזה, אך מיועדים לסטודנטים שונים. בדרך כלל האות "מ" באה לסמן שהמקצוע ניתן בהיקף מורחב, האות "ר" שהמקצוע מיועד לסטודנטים לרפואה וכד'.

2. שעות, שיטה וניקוד

המספרים המופיעים מתחת לשם המקצוע, מציינים את הפרטים הבאים (מימין לשמאל):

ספרה ראשונה מימין	- שעות הרצאה (ה') שבועיות
ספרה שניה מימין	- שעות תרגילים (ת') שבועיות
ספרה שלישית מימין	- שעות מעבדה (מ') שבועיות
ספרה רביעית מימין	- שעות פרויקט/סמינר/אולפן שבועיות
ספרה חמישית מימין	- שעות עבודת בית (ע"ב) שבועיות
אות(יות) שישיית מימין	- אות המציינת את הסמסטר (א) הסמסטרים) בו ניתן המקצוע
אות שביעית מימין	- אפשרות לקריאה מודרכת (קמ)
מספר שמיני מימין	- ערך המקצוע בנקודות

הערה:

במקצוע בו אין הרצאה, תרגיל, או אין מעבדה, יופיע קו במקום הספרה המתאימה.

3. מקצועות קשר

בשורה הבאה מופיעה רשימת המקצועות הקשורים בצורה כלשהי למקצוע הנדון. בדוגמה, בעמודה הימנית, מופיעים 2 מקצועות בדרישות קדם עם הסימן "ו-" ביניהם. פירושו של סימן "ו-" הוא כי יש ללמוד את שני המקצועות. בשורת המקצועות המכילים מופיע פסיק בין שני המקצועות ופירושו הדבר כי כל אחד מהמקצועות מכיל את המקצוע הנדון. אם יופיע "או" בין שני מקצועות קדם, פירושו כי יש ללמוד רק אחד משני המקצועות הרשומים בתור דרישת קדם.

4. אופן קביעת הציון במקצוע

לאחר מכן מופיעה הצורה בה נקבע הציון הסמסטריאלי. באם לא צויין דבר, פירושו כי הציון נקבע בדרך רגילה, דהיינו ע"י מעקב במשך הסמסטר (כגון בחנים, תרגילי חישוב, תרגילי מעבדה וכד') וגם בחינה סופית. בכל מקרה אחר יצויין הדבר. למשל: קביעת ציון ע"י בחינה סופית בלבד, או על-פי מעקב במשך הסמסטר בלבד.

בשורה האחרונה ניתן הסבר לגבי סוג הציון. בדרך כלל הציון הינו מאוני (0-100) ובמקרה כזה לא ירשם דבר. כאשר הציון הינו מסוג "עובר/נכשל", יפורט הדבר במקום המתאים, כפי שמופיע בדוגמה.

נספחים

- 1. תקנון משמעותי לסטודנטים**
- 2. האתיקה של המחקר המדעי:
ערכים וכללי יסוד**
- 3. מניעת הטרדה מינית בטכניון**
- 4. חוק זכויות הסטודנט**

תקנון משמעותי לסטודנטים

כפי שאושר ע"י ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים ביום 21.11.04.

הלימודים בטכניון מבוססים על אמון בין המוסד לבין הלומדים בו.

הסטודנטים מחויבים בהתנהגות ההולמת את כבוד הטכניון, הסטודנטים, העובדים וחברי-הסגל האקדמי.

מטרת תקנון זה היא להסדיר את הטיפול באותם מקרים החורגים מכללים אלה.

1. הגדרת מונחים

למונחים הבאים יהיה המובן כדלקמן:

1.1 "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 לימודי הסמכה, ביה"ס ללימודי מוסמכים, היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, המרכז לחינוך קדם-אקדמי, או בכל מסגרת לימודים אחרת המתנהלת ע"י הטכניון - ולמעט מסגרת אשר נקבע לה תקנון משמעותי עצמאי):

א. נרשם ללימודים בטכניון לרבות מי שנמצא בהליכי קבלה ובקשתו טרם נדחתה.

ב. סטודנט בחופשת לימודים, סטודנט בהפסקת לימודים.

ג. סטודנט שסיים את חוק לימודיו אך טרם הוענק לו התואר.

1.3 "איש הטכניון" - חבר סגל אקדמי, עובד מינהלי או טכני או סטודנט בטכניון, לרבות כל אדם הופעל מטעם הטכניון.

1.4 "רכוש הטכניון" - רכוש השייך לטכניון או מוחזק או מופעל על ידו, לרבות הרכוש המוחזק או נמצא ברשותו של איש הטכניון שעה שהוא נמצא בתחום הטכניון.

1.5 "עבירה משמעותית" - כל מעשה או מחדל מאלה המפורטים בסעיפים השונים של פרק 4 להלן.

1.6 "חצרי הטכניון" - כל השטחים שבשליטת ו/או בחזקת הטכניון ו/או בניהולו, ו/או שטחים שמתנהלת בהם פעילות לימודית של הטכניון.

1.7 "אורח הטכניון" - כל אדם הנמצא בחצרי הטכניון לפי הזמנת הטכניון או איש הטכניון.

1.8 "תובע" - מי שמונה ע"י דיקן לימודי הסמכה לשמש כתובע לענין תקנון זה.

2. כללי

2.1 כאשר הנאשם הוא סטודנט בלימודי מוסמכים, או תלמיד במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ או תלמיד במרכז לחינוך קדם-אקדמי יותאם התקנון כלהלן:

בכל מקום בו כתוב "דיקן לימודי הסמכה" יש לקרוא "דיקן בית הספר ללימודי מוסמכים" או "דיקן היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ" או "ראש המרכז לחינוך קדם-אקדמי" בהתאמה.

בכל מקום בו כתוב "אגודת הסטודנטים" יש לקרוא "ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים".

בכל מקום בו כתוב "מקצוע" יש לקרוא מקצוע לימוד, או מחקר/פרויקט/עבודת גמר לתואר גבוה, לפי העניין.

2.2 תלונה כנגד חבר הסגל האקדמי הזוטר (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 ליו"ר הסנט שיכריע בעניין סופית.

3. כללי משמעת

הסטודנטים חייבים למלא אחר כללי המשמעת הבאים:

- 3.1** להקפיד על כבוד הטכניון ומוסדותיו, הסגל האקדמי, הטכני והמינהלי ועל כבוד ציבור הסטודנטים, ולהתנהג בצורה הולמת.
- 3.2** למלא בנאמנות את כל החובות הלימודיות והאחרות כפי שהן חלות על הסטודנטים לפי חוקת הטכניון, תקנונו ונהליו.
- 3.3** לציית להוראות אנשי סגל הטכניון בשעת מילוי תפקידיהם.
- 3.4** לשמור על רכוש הטכניון על כל צורותיו ועל הנקיון והסדר בחצרי הטכניון.

לשם אכיפת עקרונות אלה תופעל מערכת שיפוט משמעותי מפורט להלן.

4. עבירות משמעותיות

סטודנט עבר עבירה משמעותית אם עשה אחת מאלו:

4.1 לא ציית להוראות איש הטכניון שניתנו במסגרת מילוי תפקידו, או סירב להזדהות בפני איש הטכניון במסגרת מילוי תפקידו.

4.2 הפר תקנה, הוראה או נוהל, ובכלל זה תקנה, הוראה או נוהל המתייחסים לשימוש במתקני הטכניון או רכושו או לכללי ההתנהגות בחצרי.

4.3 גנב, גרם נזק או פגע בכל דרך אחרת: ברכוש הטכניון ו/או ברכוש איש הטכניון ו/או ברכוש אורח הטכניון ו/או בציד, ברכוש או בטובין כלשהם של כל בית מסחר או עסק הנמצא בחצרי הטכניון.

4.4 פגע בכבוד הטכניון ו/או בכבודו של איש הטכניון או בכבוד איש מאורחי הטכניון, במעמדם כאנשי הטכניון או אורחיו.

4.5 פגע בגופו של איש הטכניון או בגופו של אורח הטכניון או תקף איש טכניון או אורח הטכניון בעת שהיה בחצרי הטכניון או בעת מילוי תפקידו.

4.6 שיבש או הפריע לסדרי הוראה או מחקר בטכניון או לכל פעילות אחרת, המתנהלת בחצרי הטכניון, למעט פעולות אגודת הסטודנטים שנעשו באישור.

4.7 השתמש ברכוש הטכניון לצרכים פרטיים.

4.8 פרץ לרכוש הטכניון או מתקניו, או השיג את גבולו בכל דרך אחרת.

4.9 עשה מעשה שיש בו משום הטרדה ו/או התנכלות מינית, כהגדרתם בנוהל הטכניון למניעת הטרדה מינית כפי שיתוקן מעת לעת ו/או הפר נוהל זה בכל דרך אחרת.

הליך הטיפול בעבירה זו יהיה עפ"י נוהל הטכניון למניעת הטרדה מינית.

4.10 הפר חובה לימודית המוטלת עליו בטכניון, ובכלל זה:

א. עשה מעשה על מנת לשפר ציון בבחינה, בוחן, עבודה, פרויקט או כל מטלה לימודית אחרת, או על מנת להשיג יתרון אקדמי, עבורו או עבור סטודנט אחר, בהונאה או בדרך בלתי כשרה אחרת.

ב. היה ברשותו חומר לימודי או ציוד אסור בעת בחינה או בוחן, בין אם השתמש בו במהלך הבחינה או הבוחן ובין אם לא.

ג. סייע לסטודנט אחר או הסתייע באחר בעת בחינה או בוחן או בביצוע מטלה לימודית אישית אחרת, שבה לא הותר להסתייע באחר.

ד. העתיק מאחר, או איפשר במכוון לאחר להעתיק ממנו בבוחן, בחינה, עבודה, פרויקט או כל מטלה לימודית אחרת.

ה. קשר קשר ו/או השתתף בקשר או בנסיון לבצע כל אחת מן הפעולות הנזכרות בסעיף זה.

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 משמעותי, ולרבות: העיד שקר, בידה ראיות, השמיד ראיות, סירב להעיד (אלא אם כן התקבלה בקשה מנומקת לסרב להעיד מטעמי קרבה משפחתית, כמוגדר בסעיף 215 לתקנות האקדמיות), או עשה דבר (או נמנע מלעשות דבר) מתוך כוונה לשבש את ההליך המשמעותי ו/או

4.16 עבד בעבודות נוספות בטכניון, או מחוץ לטכניון, בניגוד לתנאים לקבלת המלגה, לרבות הפר אחד מן התנאים לקבלת מלגה, ללא אישור מדיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים או רשות מוסמכת אחרת, לפי הענין.

4.17 הורשע בפלילים בפסק סופי במעשה שיש לו זיקה ללימודיו בטכניון.

4.18 הפר את כללי המשמעת לפי תקנון זה ו/או התנהג בצורה שאינה הולמת סטודנט בטכניון ומעשהו אינו בגדר אחת העבירות המנויות בפרק זה.

5. רשויות השיפוט המשמעת

ואלו הן רשויות השיפוט המשמעת:

5.1 דן יחיד.

5.2 בית-הדין המשמעותי.

5.3 בית-הדין לערעורים.

6. הרכב חבר השופטים

6.1 חבר השופטים יורכב כדלקמן:

א. 14 פרופסורים, פרופסורים אמריטוסים או חברי-סגל בדרגת פרופסור חבר לביה"ד המשמעותי, ו- 7 פרופסורים, פרופסורים אמריטוסים או חברי-סגל בדרגת פרופסור חבר לביה"ד לערעורים, שיתמנו לתפקיד זה על ידי הוועדה המרכזת באישור המליאה האקדמית, לתקופה של שנתיים עם אפשרות למינוי מחדש.

ב. 14 סטודנטים יתמנו לתפקיד זה ע"י נשיא הטכניון: 7 סטודנטים בלימודי הסמכה שיתמנו לפי המלצת אגודת הסטודנטים, בכפוף לבדיקת התאמתם לתפקיד ע"י דיקן לימודי הסמכה בתיאום עם היחידות האקדמיות; 7 סטודנטים בלימודי מוסמכים שיתמנו לפי המלצת ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים, בכפוף לבדיקת התאמתם לתפקיד ע"י דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים בתיאום עם היחידות האקדמיות.

ג. מינויו של סטודנט יהיה לשנה אחת, עם אפשרות למינוי חדש.
ד. פרופסור, פרופסור אמריטוס או פרופסור חבר לא יוכל להיות בו-זמנית בעל מינוי לבית הדין המשמעותי ולבית הדין לערעורים.
ה. רשאי שופט לסיים דיון משמעותי בו יושב, גם אם הסתיימה תקופת המינוי שלו.

6.2 המליאה האקדמית, לפי המלצת הוועדה המרכזת, תמנה מתוך השופטים חברי הסגל את יו"ר בית-הדין המשמעותי ואת יו"ר בית-הדין לערעורים, ואת ממלאי מקומם.

6.3 מזכיר לימודי הסמכה או מי שימונה על ידו, ישמש מזכיר בית הדין, ויעזור ליו"ר בית-הדין המשמעותי וליו"ר בית-הדין לערעורים בכל העניינים המינהליים הקשורים בהפעלה תקינה של בית הדין.

6.4 הנשיא רשאי, לבקשת יו"ר בית-הדין המשמעותי או יו"ר ביה"ד לערעורים, למנות אד הוק ובמידת הצורך שופט/ים נוסף/ים לחבר השופטים מקרב השופטים (פרופסור, פרופסור אמריטוס או פרופסור חבר) אשר נמנו עם חבר השופטים למשך תקופה כל שהיא במהלך עשר השנים הקודמות למועד מינוי זה. המינוי יכול שיהיה לתקופה מסוימת או לצורך דיון משמעותי מסוים.

7. דן יחיד

7.1 שופט מתוך חברי-הסגל בחבר השופטים של בית-הדין המשמעותי מוסמך לדון בכל עבירה כדן יחיד אם יתקיימו כל התנאים הבאים:

א. כתב האישום הועבר אליו על ידי יו"ר בית-הדין המשמעותי לשם שיפוט כדן יחיד.

ב. לנאשם אין הרשעה משמעתית קודמת.

7.2 יו"ר בית-הדין המשמעותי רשאי, על-פי בקשת דן יחיד או לבקשה מנומקת של הסטודנט, להעביר את הדיון לבית-הדין המשמעותי.

להביא לידי עיוות דין - בין אם בהעלמת ראיות, סיכול הזמנת עד, הטרדת עד, הדחת עד לעדות שקר ובין אם בכל דרך אחרת.

4.13

"ספריה" לענין תקנון זה לרבות ספריה ממוחשבת, ספריה וידאו, או קבצי מידע השמורים בכל שיטה או אמצעי אחר.

א. הוציא ללא רשות ספר או חומר אחר השייך לאחת מספריה הטכניון.

ב. ביצע פעולה, הפוגעת בזכותם של אחרים להשתמש בספר או בכל חומר אחר השייך לספריה הטכניון, בניגוד לתקנון או לנוהלי ספריה הטכניון.

ג. השחית ספר או כל חומר אחר השייך לספריה הטכניון, תלש דפים או הרחיק כל חלק מהם.

ד. ביצע פעולה הפוגעת בזכויות היוצרים בחומרים המאוחסנים בספריה, לרבות העתקה לא מורשית (בין אם על ידי צילום ובין אם על ידי העתקה באמצעות מחשב או בכל דרך אחרת).

4.14 בסעיף זה "הרשאה" היא – קבלת רשות אישית ממרכז המחשבים בטכניון או ממנהל רשת מחשבים מסוימת בטכניון, להשתמש במחשב מסוים או ברשת מחשבים מסוימת בכפוף להוראות הגוף המוסמך לכך.

א. חדר ללא הרשאה למחשב הטכניון ישירות ממסוף, או דרך מודם או בכל דרך אחרת, אם על ידי שימוש בסיסמת כניסה שלא היה מורשה לה ואם בכל דרך אחרת.

ב. חדר לקבצים מסוימים ללא הרשאה להיכנס לאותם קבצים.

ג. גרם נזק, ביצע מחיקה, ביצע שינוי או כל פעולה אחרת בקבצים או בהוראות מחשב, במזיד או ביודעין, תוך שימוש בהרשאה או שלא בהרשאה.

ד. השתמש במחשב הטכניון ממסוף אשר לא הורשה במפורש להשתמש בו, גם אם הורשה להשתמש במחשב.

ה. עשה מעשה במחשב הטכניון לצרכים פרטיים, לרבות העתקת תוכנות, בין אם השימוש היה למטרות רווח ובין אם היה למטרות אחרות שלא לשמן ניתנה לו הרשאה.

לענין זה כל שימוש במחשב ללא הרשאה ייחשב גם כשימוש לצרכים פרטיים.

ו. הפר זכויות יוצרים תוך שימוש במחשב הטכניון.

ז. חדר דרך מחשב הטכניון, על ידי שימוש ללא הרשאה ברשת המחשבים, למחשב אחר.

ח. עשה שימוש במידע, או מסר מידע, שהושג ללא הרשאה באחת הדרכים המנויות לעיל.

ט. מסר סיסמת כניסה, שנמסרה לו ולשימושו בלבד, לאדם אחר, מבלי שקיבל רשות מפורשת לכך ממרכז המחשבים, או ממנהל המערכת אליה מתייחסת סיסמת הכניסה.

המוסר סיסמת כניסה כאמור, ייחשב שותף לכל עבירה שעשה מקבל הסיסמה בעקבות כניסתו למחשב באמצעות הסיסמה, אלא אם יקבע בית הדין אחרת.

י. הפיץ באינטרנט או בדואר אלקטרוני דברי שיטה, גזענות, הסתה, תועבה או דברים הפוגעים בכבוד הטכניון או בכבוד מי מאנשי הטכניון, ובלבד שההפצה היא ברשת הטכניון, באתרי הטכניון, באמצעות ציוד של הטכניון, או בכל אופן אחר הקשור במישרין או בעקיפין לרשת המחשבים של הטכניון.

4.15

א. הסיע כלי רכב בניגוד להוראות כל תמרור או שלט, קבוע או זמני, שהצבתו בחצרי הטכניון אושרה על ידי קצין הבטחון של הטכניון או מי מטעמו, או הסיע כלי רכב בניגוד להוראות הקב"ט או מי מטעמו.

ב. הסיע כלי רכב בתוך חצרי הטכניון, בצורה מסוכנת להולכי רגל או לכלי רכב אחרים או לרכוש הטכניון.

ג. חננה כלי רכב בתוך חצרי הטכניון במקום אסור לחניה או במגרש חניה מוגבל או במקום המיועד לרכב נכים, מבלי שהיה מצויד בתוית חניה מתאימה לאותו מקום.

7.3 דן יחיד יהיה מוסמך להטיל על הנאשם שיימצא אשם בדין בפניו את העונשים המפורטים בסעיפים 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.8 (לתקופה קצובה), 10.9, 10.10, 10.11, 10.12, ו-10.13.

8. הליכי אישום

בפרק זה, מקום בו נאמר "בית הדין", הכוונה היא גם לדן יחיד, וזאת כאשר ההליך הוא בפני דן יחיד – אלא אם נקבע במפורש הסדר מיוחד לגבי הליך בפני דן יחיד.

8.1 הודעה על חשד של ביצוע עבירה תימסר תוך זמן סביר על ידי איש הטכניון, אשר בנוכחותו בוצעה או אשר הידיעה עליה הגיעה אליו, לתובע, עם העתק לראש היחידה האקדמית בה לומד הסטודנט אליו נוגע העניין.

8.2 התובע יבדוק תוך זמן סביר את החומר הרלוונטי, ויהיה רשאי להחליט על העמדת הסטודנט החשוד לדן. החליט על העמדה לדן, ינסח כתב-אישום שיכלול את פרטי העבירה, לרבות המקום והזמן בהם נעברה, את הסעיף מתוך פרק 4 על פיו מוגש האישום ואת עדי התביעה ו/או מסמכים הבאים לסמוך את האישום אם יהיו כאלו.

התובע רשאי לערוך שינויים ברשימת עדי-התביעה והמסמכים, ובלבד שיודיע על-כך למזכיר בית-הדין המשמעותי ולנאשם עד שבועיים לפני המועד שנקבע לשמיעת המשפט.

העתק כתב האישום יישלח לראש היחידה האקדמית בה לומד הסטודנט, ולראש היחידה אליה משתייך המתלון.

8.3 השתתפות בלתי סבירה, שהביאה לקבלת החלטה על הגשת כתב אישום זמן ניכר לאחר ביצוע העבירה ו/או לאחר מתן ההודעה על ביצוע העבירה, תהיה שיקול ענייני לעניין ההחלטה הסופית אם להגיש כתב אישום, להרשעה ולמידת העונש.

החלטה על הגשת כתב אישום למעלה משנה לאחר ביצוע העבירה, טעונה את אישור דיון לימודי הסמכה.

8.4 ניתן להגיש כתב אישום אחד נגד מספר נאשמים, אם כל אחד מהם היה צד לעבירות שבכתב האישום 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 לשפוטו של צד אחר.

ואולם, בית הדין רשאי, בכל שלב שלפני הכרעת הדיון, לצוות על הפרדת משפטו של נאשם פלוני שהואשם עם אחרים.

8.5 בהתאם לאופי וחומרת העבירה ימליץ התובע בפני יו"ר בית-הדין המשמעותי אם יתקיים משפט על ידי שופט כדן יחיד או בפני בית דין בהרכב של שלושה שופטים. כמו כן יוכל התובע להמליץ בפני יו"ר בית-הדין המשמעותי על עסקת טיעון.

8.6 הנאשם יהיה רשאי להיות מיוצג בפני בית הדין על ידי איש הטכניון (להלן "הסניגור"). במקרה של משפט על ידי דן יחיד לא יופיע תובע או סניגור.

8.7 התובע רשאי להגיע להסכמה עם הנאשם לגבי עסקת טיעון, ובתנאי שבמסגרת ההסכמה על העסקה יצהיר הנאשם בכתב כי הוא מודע לזכותו להיוועץ בסניגור. הסכמה זו תובא לאישור יו"ר בית-הדין המשמעותי לפחות שלושה ימי עבודה לפני המועד שנקבע למשפט. אישר יו"ר בית-הדין המשמעותי את עסקת הטיעון, תקבל העסקה תוקף של פסק דין ללא אפשרות ערעור. (פסק דין הוא הכרעת הדיון (בה מוחלט על הרשעה או זיכוי) וגזר הדיון (בו נקבע העונש במקרה של הרשעה)). לא אישר יו"ר בית-הדין המשמעותי את העסקה, יועבר המקרה לדיון בפני בית הדין המשמעותי לפי סעיף 8.5.

8.8 עם הבאת כתב האישום לידיעתו, יקבע יו"ר בית-הדין המשמעותי את השופט אשר ידון באישום כדן יחיד, בכפוף לתנאים המפורטים בפרק 7, או יקבע את הרכב מושב בית הדין המשמעותי הדן בתלונה האמורה, ובו שלושה שופטים: שני פרופסורים (לרבות פרופסור אמריטוס ופרופסור חבר), וסטודנט אחד. כמו-כן יקבע את אחד מהפרופסורים כאב בית הדין של המושב האמור.

השופט הסטודנט יהיה משתלם לתואר גבוה אם הנאשם הוא סטודנט בלימודי מוסמכים, ויהיה סטודנט בלימודי הסמכה אם הנאשם הוא סטודנט בלימודי הסמכה או במרכז לחינוך קדם-

אקדמי; בכל מקרה אחר יחליט יו"ר בית-הדין המשמעותי על פי נסיבות העניין.

לא ימש כדן יחיד או כחבר במושב בית הדין אדם שהוא מורו של הנאשם, או הינו מהיחידות אליהן משתייכים הנאשם או המתלון.

8.9 לאחר קביעת השופט או הרכב מושב בית הדין יתאם מזכיר בית הדין את מקום קיום המשפט ואת מועדו, במקרה של דן יחיד תוך שלושה שבועות ואילו במקרה של בית דין לא יאוחר מחודשיים מתאריך הגשת כתב האישום, למעט בחופשות הקיץ בהן לא תתקיימה ישיבות של בית הדין.

8.10 התובע ימסור למזכיר בית הדין את המסמכים ואת שמות העדים שהוא מבקש לזמן לדיון עד 14 יום לפני המועד שנקבע לשמיעת המשפט, והנאשם ימסור למזכיר בית הדין את המסמכים ואת שמות העדים שהוא מבקש לזמן לדיון עד 7 ימים לפני המועד שנקבע לשמיעת המשפט. מזכיר בית הדין ידאג להזמנת העדים למשפט. שני הצדדים יוכלו להוסיף ראיות, לרבות עדים, ומסמכים, באישור בית הדין. בית הדין רשאי להזמין עדים נוספים כראות עיניו.

8.11 מזכיר בית הדין ימצא לצדדים בדואר רשום או יתן בידם כתב אישום והזמנה למשפט, לפחות 14 יום לפני מועד המשפט. להזמנה לנאשם יצורף גם העתק התקנון המשמעותי. הנאשם יהיה רשאי לעיין בחומר הראיות ולקבל העתק ממנו.

8.12 כל איש הטכניון חייב להיענות להזמנה להופיע כעד.

8.13 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.

8.14 לכל משפט בפני הרכב בית הדין יזמין מזכיר בית הדין כמשקיפים את ראש היחידה אליה משתייך הנאשם, את נציג אגודת הסטודנטים ואת דיון הסטודנטים, הרשאים להשתתף בכל דיון כמשקיפים. אין השתתפותם של המשקיפים חובה והעדרם אינו פוסל את הדיון.

8.15 דיוני בית הדין, למעט דיון בפני דן יחיד, יתנהלו בדלתיים פתוחות, אלא אם יחליט בית הדין אחרת.

8.16 לא הופיע הנאשם לדיון כפי שנקבע בהזמנה שנשלחה לו, יוכל בית הדין, בהתאם לשיקולו, לדחות את הדיון לתאריך אחר. במקרה של דחייה תישלח הודעה לנאשם לכתובתו האחרונה הרשומה בטכניון או תינתן בידו. לא הופיע לדיון שני, יערך הדיון בהעדרו, אלא אם כן יחליט בית הדין על דחייה נוספת.

8.17 מזכיר בית הדין ידאג לכך שיתנהל פרטיכל מכל דיון אשר ישקף את מהלכו. פרטיכל הדיון בבית הדין יהיה טעון אישור אב בית הדין אחרי הערות הסניגור והתובע. במקרה של דיון בפני דן יחיד, יערך הפרטיכל על-ידי השופט בטופס מתאים.

9. סדרי בית הדין

בפרק זה, מקום בו נאמר "בית הדין", הכוונה היא גם לדן יחיד, וזאת כאשר ההליך הוא בפני דן יחיד – אלא אם נקבע במפורש הסדר מיוחד לגבי הליך בפני דן יחיד.

9.1 מזכיר בית הדין יציג את הנוכחים.

9.2 התובע יקרא את כתב האישום.

9.3 בית הדין ישאל את הנאשם אם הוא מודה באשמה.

9.4 לאחר תשובת הנאשם יהיה רשאי התובע להציג את ראיותיו. הנאשם יהיה זכאי לחקור את עדי התביעה. לאחר מכן יהיה הנאשם רשאי להציג את ראיותיו. התובע יהיה זכאי לחקור את הנאשם ואת עדי ההגנה.

לא יחקר 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.

כל צד יהיה רשאי בתורו להגיש מסמכים שונים כראיה.

9.5 התובע והנאשם ישמיעו את סיכומיהם בזה הסדר.

9.6 בית הדין ייתן את הכרעת הדיון וינמקה.

10.9 עבודות שרות, כגון: שמירה, סיוע בספרייה, מעבדות או מתקני הספורט. משך העבודה ומועדיה יקבעו בגזר הדין ויתואמו עם הגוף המקבל את עבודת השרות.

10.10 פיצוי בגין נזק חומרי שנגרם לרכוש הטכניון ו/או לאיש הטכניון, עד פי 5 מערך הנזק שנגרם. (ר' גם סעיף 10.22)

10.11 בעבירות לפי סעיף 4.13 (ג) יוטל עונש מינימלי של קנס כספי בגובה פי 3 מערך הפריט או הספר - ובכל מקרה לא יותר מפי 5 מערך הפריט או הספר - אלא אם יקבע בית-הדין, מטעמים מיוחדים שיירשמו, כי אין להטיל את עונש המינימום הנ"ל. (ר' גם סעיף 10.22).

10.12 קנס כספי בשיעור שלא יעלה על מחצית שכר לימוד שנתי של סטודנט מן המניין (להלן: שכ"ל) כאשר הדיון הוא בפני בית-דין, או שליש שכ"ל כאשר הדיון הוא בפני דן יחיד (ר' גם סעיף 10.22). לא יוטל קנס כספי על עבירה על-פי סעיף 4.10.

10.13 החזרת המלגות, או כל חלק מהן, אשר הסטודנט קיבל מביה"ס ללימודי מוסמכים או משרות מוסמכת אחרת.

10.14 כל עונש או דרישה לביצוע פעולה שיימצאו על-ידי בית-הדין סבירים ומתאימים בנסיבות העניין.

הוראות כלליות לעניין הטלת העונשים:

10.15 נמצא סטודנט אשם 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 הנקוב בסעיפים 10.3 ו-10.6, אלא אם יקבע בית-הדין, מטעמים מיוחדים שיירשמו, כי אין להטיל את עונש המינימום הנ"ל.

10.16 את העונשים המפורטים בסעיפים 10.4, 10.5, 10.6, 10.9, 10.12 ו-10.13 ניתן להטיל בפועל או על תנאי.

10.17 העונשים 10.5, 10.6 ו-10.7 יחולו על לימודי הסטודנט בכל מסגרת שהיא, חוץ או פנים טכניונית, אלא אם כן ציין בית-הדין אחרת.

10.18 בסמכות בית-הדין להשית על נאשם אחד או יותר מהעונשים המפורטים בפרק זה.

10.19 סטודנט שהורשע והוטל עליו עונש כמפורט בסעיפים 10.5, 10.6 או 10.7, לא ייכלל ברשימת מצטייני דין או מצטייני נשיא בסמסטר או בסמסטרים כפי שנפסק בגזר-הדין, גם אם הישגיו בלימודים מזכים אותו בכך.

10.20 בתקופת הרחקה מלימודים לא יהיה ניתן לצבור נקודות, לצורך לימודים בטכניון, ע"י לימודים בכל מסגרת שהיא, חוץ או פנים טכניונית.

10.21 נגרם נזק לטכניון בצורה כלשהי על ידי המעשה שבו הורשע הנאשם, רשאי בית-הדין או שופט דן יחיד להטיל על הנאשם, בנוסף לכל עונש גם ביצוע פעולה מסוימת ו/או לשאת בתשלום מסוים לשם תיקון המעוות, בכלל זה לקבוע מועדים לביצוע הפעולה ו/או התשלום. הוטל על הנאשם תשלום כלשהו, יהווה הדבר חוב של הנאשם לטכניון, ודינו כדין שכר לימוד.

הערה: אין תקנון זה סותר את הכלל, כי מוסדות הטכניון הנוגעים בדבר, רשאים לגבות תמורה מלאה או חלקית מסטודנט או מקבוצת סטודנטים על נזק שנגרם על ידיהם לרכוש הטכניון, למעבדות וכד', בלי להזדקק לבית-הדין.

10.22 בכל מקרה בו הושת קנס כספי, ישולם הקנס תוך 30 ימים מיום מתן גזר-הדין, אלא אם יצוין במפורש אחרת בגזר-הדין. הקנס יהיה צמוד למודד המחירים לצרכן מתום 30 ימים ממועד מתן גזר-הדין ועד למועד הפירעון בפועל. בית-הדין רשאי להורות כי הקנס ישולם בתשלומים כפי שיקבע.

11. ערעור

11.1 התובע או הנאשם רשאים להגיש ערעור על פסק הדין בתוך 14 ימים מיום המצאת פסק הדין. ניתן גזר הדין בנפרד מהכרעת הדין, יהיה המועד להגשת ערעור 14 ימים ממועד המצאת גזר הדין.

9.7 נמצא הנאשם אשם - ישא התובע בדרישה לעונש, ולנאשם תינתן אפשרות להביא עדי אופי ולטעון טענותיו לענין העונש. בית הדין יגזור את עונשו של הנאשם מתוך העונשים המפורטים בפרק 10 להלן.

9.8 בקביעת גזר הדין יתחשב בית הדין, בין השאר, בחומרת העבירה, בתוצאותיה, במידת הזדון של ביצועה, בתכנון או בספונטניות של הביצוע, בהרשעות קודמות של הנאשם, ובשיקולים של מדיניות ענישה.

9.9 הכרעת הדין וגזר הדין יינתנו פה אחד או ברוב דעות, בצירוף נימוקים.

9.10 הכרעת הדין וגזר הדין ייקראו באוזני הנאשם. בנוסף על כך יימסר לו העתק פסק הדין ביד או בדואר רשום.

9.11 גזר הדין יקבל תוקף לאחר 14 יום מתאריך מסירתו לנאשם ביד או בדואר רשום, אלא אם כן הוגש במשך זמן זה ערעור. במקרה זה תידחה ההוצאה לפועל עד להחלטה בערעור.

9.12 העתקי פסק הדין יומצאו לראשי היחידות אליהן משתייכים הנאשם והמתלונן, לדיקן הסטודנטים, לדיקן לימודי הסמכה, לאגודת הסטודנטים, למתלונן, ובמקרה של עבירה אקדמית גם למורה האחראי על המקצוע שבגינו נעברה העבירה.

9.13 בית-הדין אינו קשור בסדרי נוהל פורמליים. מהלך המשפט ייקבע לפי מיטב הבנתו של אב 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 ככל שייראה לו צורך.

9.14 פירטי העבירה ופסק הדין יפורסמו בכל מקרה. בדרך כלל, יצווה בית הדין גם על פרסום שם הנאשם, אלא אם קיימות נסיבות מיוחדות לאי פרסום השם. ואולם, פסק דין שיש עליו זכות ערעור לא יפורסם, אלא לאחר שנשתיים הערעור או שעבר המועד החוקי להגשתו.

9.15 לאחר שהוגש כתב אישום נגד סטודנט הנמצא בהליכי סיום לימודיו, ישהה דיקן לימודי הסמכה את כל ההליכים 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 החובות (כגון קנס כספי או עבודת שירות) עקב משפטו.

10. העונשים

בפרק זה, מקום בו נאמר "בית הדין", הכוונה היא גם לדן יחיד, וזאת כאשר ההליך הוא בפני דן יחיד – אלא אם נקבע במפורש הסדר מיוחד לגבי הליך בפני דן יחיד.

ואלה העונשים על עבירות משמעותיות:

10.1 נזיפה.

10.2 קביעת ציון "0" בבחינה, בבוחן, בעבודה, בפרויקט, במעבדה, בתרגיל, או במשימה לימודית אחרת.

10.3 קביעת ציון "0" במקצוע.

10.4 ביטול הזכות לקבלת: פרס לימודים, מילגות לימודים, דיור במעונות, שימוש במתקני הספורט, רשות להכנסת רכב לטכניון, השתתפות בחילופי סטודנטים במסגרת איאסט"א, שליחות להשתלמות בחו"ל במסגרת המרכז לחילופי סטודנטים, וכיו"ב היתרים, הטבות או זכויות יתר, או כל צירוף של הנ"ל ולתקופה שתיקבע ע"י בית-הדין.

10.5 ביטול לימודי הסטודנט בטכניון, לרבות מקצועות בהם קבל פטור מלימודים, החל מן הסמסטר שבו נעברה העבירה, כולם או חלקם.

10.6 הרחקת הסטודנט מלימודים בטכניון למספר קצוב של סמסטרים, אחד או יותר. בכלל זה, הרחקה מלימודים בסמסטר בו נגזר הדין.

10.7 הרחקת הסטודנט מלימודים בטכניון לצמיתות.

10.8 איסור כניסה לתחום הטכניון או לחלקו לתקופה קצובה או לצמיתות.

13. חנינה

13.1 במקרה של הרחקה לצמיתות או איסור כניסה לצמיתות יושבה ביצוע גזר הדין לתקופה של 14 יום לאחר הודעת גזר הדין לנאשם, שיהיה רשאי תוך אותה תקופה להגיש בקשת חנינה לנשיא הטכניון. הוגשה בקשה כ"ל, יכנס גזר הדין לתוקף עם קבלת תשובת הנשיא ובהתאם לתשובה. לא הוגשה בקשת חנינה במועד האמור יהפך גזר הדין לסופי בתום התקופה של 14 יום מיום הכרזתו כנ"ל.

13.2 הורחק הנאשם מהטכניון לצמיתות, יהיה רשאי לפנות לנשיא הטכניון לאחר שלוש שנים מיום שהורחק, בבקשה לאפשר לו חידוש לימודיו בטכניון. הנשיא, לאחר התייעצות עם דיקן לימודי הסמכה, יהיה רשאי להתיר לנאשם את חידוש לימודיו.

התנאים לחידוש הלימודים ייקבעו ע"י דיקן לימודי הסמכה.

14. הוראות כלליות

14.1 התקנון המשמעותי לא בא לגרוע או להתערב באחריות או חובה של סטודנט כלשהו לפי כל דין במדינת ישראל אלא להוסיף עליהן.

14.2 התעורר תוך כדי בירור האשמה או דיון בהליך משמעותי חשש לכאורה לעבירה פלילית כהגדרתה בסעיף 268 לחוק העונשין תשל"ז - 1977, תימסר הודעה על כך ליועץ המשפטי לממשלה או לבא כוחו.

14.3 אין בתקנון זה כדי לגרוע מסמכויותיו האקדמיות של המורה.

15. החלטות ביניים

15.1 משהוגש כתב האישום ויו"ר בית-הדין המשמעותי קבע הרכב לבית-הדין, רשאי בית-הדין - בהרכבו המלא או על-ידי אב בית הדין לבדו - על פי בקשה או ביוזמתו, לתת החלטת ביניים. החלטת ביניים תינתן במקרה בו קיים חשש להפרעה בשגרת הפעילות בטכניון ו/או לפגיעה בסדר הציבורי בשטח הטכניון ו/או לפגיעה פיזית או אחרת בפרט או פרטים בטכניון ו/או במקרים מיוחדים אחרים, הדורשים - מטעמים שיירשמו - נקיטה בצעד זה.

15.2 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.

15.3 קודם למתן החלטת ביניים תתקבל תגובת הנאשם, אולם אם הנסיבות מחייבות זאת תתקבל החלטה גם בלי קבלת תגובתו.

15.4 הנאשם רשאי, עם שינוי הנסיבות, לפנות בכל עת לבית-הדין ולבקש ביטול החלטת ביניים או שינויה.

15.5 החלטת ביניים תינתן לזמן קצוב או עד למועד כניסת פסק הדין לתוקף, ויכולה לכלול תנאים מפסיקים. החלטת ביניים שניתנה על-ידי ההרכב יכולה להסמיך את אב בית הדין לבטלה, לחדשה או לשנותה בנסיבות שיירשמו.

15.6 תוקף החלטת ביניים יפוג עם תום הזמן הקצוב בהחלטה או עם כניסת פסק הדין לתוקף או עם הפסקת ההליך המשמעותי-המוקדם מבין שלושת המועדים.

15.7 ניתנה החלטת ביניים - ייעשה מאמץ לסיים את הדיון המשמעותי תוך 45 יום (למעט חופשת הקיץ).

15.8 בסעיף זה "בית-הדין המשמעותי" - לרבות דן יחיד לפי פרק 6 לתקנון.

15.9 סעיפים 15.1 - 15.8, יחולו בשינויים המחויבים גם על הליך ערעור לפי פרק 11 לתקנון.

מועד ההמצאה הינו מועד ההקראה אם ניתנה ההחלטה בנוכחות הצדדים, או יומיים לאחר מועד שליחתה בדואר רשום לכתובת הנאשם כפי שהיא רשומה בטכניון - אם ניתנה שלא בפניו.

11.2 הערעור המנומק יוגש בכתב בשני עותקים למזכיר בית הדין שיעביר עותק ממנו לצד האחר תוך 7 ימים מיום קבלתו.

11.3 בית-הדין לערעורים יישב בהרכב של שלושה שופטים. יו"ר בית-הדין לערעורים ירכיב את מושב בית הדין לערעורים כקבוע בסעיף 8.8 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 8.14.

11.4 בדרך כלל ידון בית-הדין לערעורים על סמך החומר שהיה לעיני בית-הדין המשמעותי ולא יוכל צד להביא ראיות נוספות אלא לאחר שיקבל רשות מבית-הדין לערעורים לכך. בית-הדין לערעורים מיוזמתו רשאי אף הוא להזמין כל עד שיראה בעיניו כדרוש.

11.5 בית-הדין לערעורים אינו קשור בסדרי נוהל פורמליים. מהלך המשפט ייקבע לפי מיטב הבנתו של אב 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 ככל שייראה לו צודק.

11.6 דיוני בית-הדין לערעורים יהיו בפני הצדדים וכל צד יהיה רשאי להביא בפני בית-הדין את טיעונו. הצד המערער ראשון והמשיב לאחריו.

11.7 בסמכות בית-הדין לערעורים לאשר את פסק הדין, לבטלו או לשנותו, להקל בעונש או להחמיר בו וכל זאת במסגרת העונשים הקבועים בפרק 10 לעיל.

11.8 החלטות בית-הדין לערעורים תינתנה פה אחד או ברוב דעות, ובצירוף נימוקים.

11.9 פסק הדין בערעור יכול להינתן בנוכחות הצדדים ויכול להינתן מאוחר יותר על ידי משלוחו לצדדים בדואר רשום.

11.10 העתקי פסק הדין יומצאו לראשי היחידות אליהן משתייכים הנאשם והמתלונן, לדיקן הסטודנטים, לדיקן לימודי הסמכה, לאגודת הסטודנטים, למתלונן, ובמקרה של עבירה אקדמית גם למורה האחראי על המקצוע שבגינו נעברה העבירה.

11.11 פסק הדין של בית-הדין לערעורים הוא סופי, ויכנס לתוקפו מיד עם מסירתו ביד או בדואר רשום לנאשם, פרט למקרה בו נגזר על הנאשם עונש של הרחקה מהטכניון לצמיתות או איסור כניסה לצמיתות.

12. דיון משמעותי חוזר

12.1 יו"ר בית-הדין המשמעותי רשאי, לבקשת תובע, דיקן לימודי הסמכה או מי שהורשע בדיון משמעותי, להורות על עריכת דיון משמעותי חוזר.

12.2 לא יורה יו"ר בית-הדין המשמעותי על עריכת דיון משמעותי חוזר, אלא אם מתקיימים כל התנאים הבאים:

- התגלו עובדות או נסיבות חדשות אשר לא היו ידועות, ולא ניתן היה להשיגן, במהלך הדיון המשמעותי.

- יש בעובדות או בנסיבות חדשות אלו כדי לשנות לכאורה את תוצאות הדיון המשמעותי.

- השארת תוצאות הדיון המשמעותי על כן תגרום למורשע נזק של ממש.

- במועד הגשת הבקשה המורשע הינו סטודנט הטכניון, או לא חלפו שנים-עשר חודש ממועד סיום לימודיו בטכניון.

ואולם, רשאי יו"ר הסנט, במקרים מיוחדים ובהחלטה מנומקת, להתיר הגשת בקשה לעריכת דיון משמעותי חוזר אף אם חלפו שנים-עשר חודש ממועד סיום לימודיו של המורשע בטכניון.

12.3 החלטתו של יו"ר בית-הדין המשמעותי בבקשה לעריכת דיון משמעותי חוזר, ושל יו"ר הסנט בבקשה להתיר הגשת בקשה לעריכת דיון חוזר, תהיה סופית.

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.

האתיקה של המחקר המדעי: ערכים וכללי יסוד*

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 נפשיות.

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 ובמדויק, בכנות ובהגינות.

5. שותפות

5.1 המדען והמדענית פועלים במסגרת אוניברסלית של שיתוף פעולה מדעי, על יסוד השותפות הנתונה במטרות מדעיות.

* 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.

מניעת הטרדה מינית בטכניון

נספח א' - הוראות החוק

רקע

1. המודעות לבעיה החברתית של הטרדה מינית במקום העבודה והחוק למניעת הטרדה מינית מחייבים פירסום "תקנון למניעת הטרדה מינית".

מטרה

2. להבטיח בנוהל כי הטכניון ישים מקום עבודה וסביבת לימודים שאין בהם הטרדה מינית או התנכלות שמקורה בהטרדה מינית, ולקבוע את סדרי הטיפול בתלונה שהוגשה על הטרדה מינית.

הגדרות

3. "החוק" - החוק למניעת הטרדה מינית, התשנ"ח - 1998 וחוק שיויון הזדמנויות בעבודה, התשמ"ח - 1988.

4. "הטרדה מינית" - כהגדרתה בסעיף 3(א) לחוק למניעת הטרדה מינית התשנ"ח - 1998, ובסעיף 7 לחוק שיויון ההזדמנויות בעבודה התשמ"ח - 1998, כפי שישתנו מעת לעת. [סעיף 3(א) וסעיף 7 בנוסחם במועד כתיבת תקנון זה מצ"ב כנספח א'].

5. "התנכלות" - כהגדרתה בסעיף 3(ב) לחוק למניעת הטרדה מינית, התשנ"ח - 1998 כפי שישתנה מעת לעת. [סעיף 3(ב) וסעיף 7 בנוסחם במועד כתיבת תקנון זה מצורף כנספח א'].

6. "מסגרת יחסי העבודה או הלימודים" - הטכניון וכל מקום אחר בו מתנהלת פעילות מטעם הטכניון, תוך כדי עבודה או לימודים, או תוך ניצול מרות ביחסי העבודה או הלימודים בכל מקום הלימודים" - שהוא.

7. "קורבן" - חבר סגל, עובד או סטודנט שבוצעה כלפיו עבירת הטרדה מינית ו/או - התנכלות כמשמעותה בסעיף 3 להלן, או שהתעורר חשד בגין ביצוע עבירה כאמור כלפיו.

8. "נילון" - מי שביום הארוע וביום הגשת התלונה הינו חבר סגל, עובד או סטודנט והחשוד בביצוע מעשה/ הטרדה מינית ו/או התנכלות ו/או שהוחל נגדו בהליך משמעותי בגין הטרדה מינית או התנכלות.

9. "נציב הקבילות" - מי שמונה כנציב הקבילות לענייני הטרדה מינית.

10. "חבר סגל" - מי שביום הארוע נמנה עם חברי הסגל האקדמי בטכניון על פי התקנות האקדמיות של הטכניון.

11. "עובד" - מי שביום הארוע התקיימו בינו לבין הטכניון יחסי עובד-מעביד, לרבות עובד זמני, עובד ארעי, עובד קבוע, עובד בחוזה אישי וכן כל מי שפועל כחלק מהמערכת הפנימית הרגילה של הטכניון מטעם הטכניון ובשמו ולרבות עובד קבלן כח אדם.

12. "סטודנט" - מי שביום הארוע נמנה אם אחד מאלה:

- נרשם ללימודים בטכניון לרבות לימודים במכינה הקדם אקדמית, לימודי חוץ ובמסגרות לימודים מיוחדות.

- נמצא בהליכי קבלה ובקשתו טרם נדחתה.

- סטודנט בחופשת לימודים.

- סיים את חוק לימודיו אך טרם הוענק לו התואר או קיבל את התעודה.

13. "תקנון המשמעת" - תקנון המשמעת החל על הנילון לפי השתייכותו.

במועד כתיבת נוהל זה התקנונים הם כדלקמן:

- פרק משמעת הסגל האקדמי בתקנות האקדמיות של הטכניון - לגבי נילון שהינו חבר סגל.

- תקנון המשמעת לעובדי הטכניון - לגבי נילון שהינו עובד.

- תקנון משמעותי לסטודנטים - לגבי נילון שהינו סטודנט.

14. "רשויות" - כפי שהן קבועות בכל אחד מתקנוני המשמעת.

15. הטרדה מינית והתנכלות - עבירות משמעתיות

עבירת הטרדה מינית ו/או התנכלות מצד חבר סגל, עובד או סטודנט, או כלפי אחד מאלה מהווה עבירה משמעתית לפי כל אחד מתקנוני המשמעת הנהוגים בטכניון (כהגדרתם בסעיף 31 לעיל).

סמכות ואחריות

16. נשיא הטכניון אחראי:

16.1 למנות נציב קבילות לענייני הטרדה מינית.

16.2 לפרסם נוהל זה בקרב חברי הסגל, עובדי הטכניון והסטודנטים.

17. נציב הקבילות אחראי:

17.1 לשמש גורם מייץ בנושא מניעת תופעות של הטרדה מינית בטכניון והטיפול בהן.

17.2 לקבל תלונות ודיווחים שעניינם הטרדה מינית או התנכלות, לבדוק את אמיתותם ולהעביר את התלונה להליך משמעותי במקרה שנמצא לה בסיס מתאים.

17.3 לשמש גורם מפשר במקרים מתאימים של תלונות על הטרדה מינית או התנכלות (או לדאוג למינוי גורם מפשר מטעמו) ולפקח על אכיפת הסכמים אשר הושגו במסגרת הליך פישור.

17.4 להפנות את הקורבן לקבלת סיוע רפואי, נפשי או אחר, במקרה הצורך.

17.5 להורות על נקיטת סעדי ביניים, כאמור בסעיף 25 לנוהל זה, עד לסיום בירור התלונה.

18. אחריות ראשי היחידות האקדמיות, ראשי אגפים ואגף משאבי אנוש:

18.1 אגף משאבי אנוש אחראי ליוזם פעולות חינוך והסברה, לרבות ימי עיון והפצת דפי מידע בנושא הטרדה מינית בקרב חברי סגל ועובדים בטכניון.

18.2 דיקן הסטודנטים אחראי ליוזם פעולות חינוך והסברה, לרבות ימי עיון והפצת דפי מידע בנושא הטרדה מינית בקרב הסטודנטים בטכניון.

18.3 ראשי היחידות האקדמיות וראשי אגפים אחראים לרענן מדי פעם נוהל זה בקרב חברי הסגל, העובדים והסטודנטים ביחידתם ולדאוג להפצתו, בהתאם להוראות אגף משאבי אנוש.

18.4 ראשי היחידות האקדמיות וראשי אגפים אחראים לדווח לנציב הקבילות על כל מקרה של חשד לביצוע עבירות הטרדה מינית ו/או התנכלות אשר הובא לידיעתם.

שיטה

19. מינוי נציב קבילות

19.1 נשיא הטכניון ימנה נציב קבילות לענייני הטרדה מינית לתקופה שתקבע על ידו.

19.2 נציב הקבילות יהיה פרופסור במשרה מלאה בטכניון או פרופסור אמריטוס.

20. הגשת תלונה

20.1 כל חבר סגל, עובד או סטודנט, אשר התעורר אצלו חשד לביצוע הטרדה מינית או התנכלות ידווח על כך לנציב הקבילות (להלן "תלונה").

20.2 תלונה בגין עבירת הטרדה מינית ו/או התנכלות יש להגיש לנציב הקבילות תוך שלוש שנים ממועד ביצוע ההטרדה או ההתנכלות, ואם מדובר בארוע נמשך - מהמועד בו נפסקו המעשים המהווים הטרדה או התנכלות.

- 23.1** התלונה ונספחיה (אם הוגשה בכתב) ואם הוגשה בעל-פה - תמצית התלונה.
- 23.2** תגובתו של הנילון.
- 23.3** דו"ח החקירה שערך נציב הקבילות.
- 23.4** תצהירי העדים, אם ובמידה שנגבו מהם.
- 23.5** סיכום של כל הפעולות שנעשו עד כה, כולל נסיונות פישור של נציב הקבילות או של גורם אחר.
- 23.6** פירוט של אמצעי הביניים שנקטו, אם ננקטו. בנוסף, נציב הקבילות יסייע לממונה על המשמעת לפי תקנון המשמעת, במידת הצורך.

24. ההליך המשמעי

- 24.1** הטכניון יטפל בעבירות הטרדה מינית ו/או התנכלות במסגרת הדין המשמעתי בהתאם לתקנון המשמעת (כהגדרתו בסעיף 13 לעיל), החל על הנילון.
- 24.2** ההרכב הדין בעבירות הטרדה מינית ו/או התנכלות יורכב באופן שינתן ייצוג למינים של הנילון והקורבן גם יחד. הדין יערך בדלתיים סגורים.
- 24.3** הורשע נילון בביצוע עבירה של הטרדה מינית ו/או התנכלות יגזרו עליו אחד או יותר מן העונשים הקבועים בתקנון המשמעת ו/או עונשים המתאימים למקרים כאלה, לרבות:
- אזהרה (בכתב או בעל-פה), מכתב נזיפה אשר יוכנס לתיקו האישי של הנילון, דרישה לכתוב לקורבן מכתב התנצלות או להתנצל בפניו בדרך אחרת, תשלום פיצויי כספי לקורבן, דרישה לפנות ליעוץ פסיכולוגי ו/או להשתתף בפעילות חינוכית נגד הטרדה מינית, השעיה מעבודה לתקופה קצובה, פיטורין עם/בלי פיצויים, עם/בלי קיצבה, עם/בלי מענק.
- 24.4** פסק דין משמעתי מרשיע שעניינו הטרדה מינית ו/או התנכלות יפורסם בלא ציון שמם של הקורבן והעדים מטעמו. רשויות המשמעת רשאיות להחליט על מגבלות פרסום נוספות.

25. סעדי ביניים

- 25.1** נציב הקבילות, בתיאום עם הרשויות המוסמכות בטכניון, מוסמך להורות במידת הצורך, על נקיטת סעדי ביניים, כדי להבטיח שלא יגרם נזק להתקדמותו האקדמית או המקצועית של הקורבן ו/או למנוע מקרי הטרדה ו/או התנכלות נוספים מצד הנילון.
- 25.2** סמכות נציב הקבילות להורות על סעדי ביניים משתרעת על התקופה שממועד פתיחת החקירה ועד סיומה לפי סעיף 22 לעיל. עם פתיחת ההליך המשמעתי מוענקת הסמכות להורות על נקיטת סעדי ביניים להרכב היושב בדין.
- 25.3** נציב הקבילות רשאי, במקרים שייראו לו חמורים, להמליץ בפני הרשויות המוסמכות בטכניון על השעיית הנילון מעבודתו או העברתו לתפקיד אחר או ליחידה אחרת - כשמדובר בחבר סגל או עובד, או השעיה מלימודים - כשמדובר בסטודנט.

26. פעולות הסברה וחינוך

הטכניון יקיים פעולות הסברה, בנושא הטיפול בתופעת הטרדה מינית והדרכים למניעתה. בין היתר, יפרסם הטכניון הנחיות לטיפול בתלונות בגין הטרדה מינית, בהתאם להוראה זו.

27. שמירה על סודיות

הטכניון יכבד את פרטיותם של המתלוננים, הקורבנות והנילונים ככל האפשר ובשים לב לדרישות החוק ולצורך להגן על אינטרסים אחרים הנוגעים לעניין, כגון: חובתו של הטכניון לחקור מקרי הטרדה מינית והתנכלות ולנקוט אמצעים כנגד האחראים בגינם וחובתו של הטכניון להפעיל אמצעים קולקטיביים ומניעתיים, על מנת למנוע מקרים של הטרדה מינית בטכניון.

20.3 התלונה תוגש בכתב או בעל-פה. הוגשה התלונה בעל-פה, ירשום נציב הקבילות את תוכנה. המתלונן או מי שהגיש את התלונה יחתום על הרישום, כדי לאשר את תוכנו והנציב ימסור לו העתק מהרישום החתום.

התלונה תכלול, בין היתר ובמידת האפשר, את שמות המעורבים בעניין, תיאור מעשי ההטרדה (כולל תאריכים ומקומות) ושמות העדים.

21. חקירת תלונה

- 21.1** נציב הקבילות, אשר דווח לו על חשד לביצוע הטרדה מינית או התנכלות או שהוגשה לו תלונה על הטרדה מינית או התנכלות, יפתח בהליכי חקירת התלונה.
- 21.2** בהמשך חקירת התלונה יזמן נציב הקבילות את הנילון, יביא בפניו את פרטי התלונה ויבקש את תגובתו. נציב הקבילות ירשום את תוכנה של תגובת הנילון, והנילון יאשרה בחתימת ידו.
- הוגשה התלונה על ידי גורם שאינו הקורבן - לא יפנה נציב הקבילות אל הנילון כאמור, אלא אם כן הסכים לכך הקורבן.
- 21.3** לצורך חקירת התלונה יהא נציב הקבילות רשאי לדרוש מכל עובד, חבר סגל או סטודנט ומכל גורם טכניוני המצאת כל מסמך ו/או מידע הנוגע ו/או עשוי לגעת לתלונה.
- אי מתן סיוע לנציב הקבילות ייחשב לעבירת משמעת, אלא אם נעשה בהתאם לדין.
- 21.4** נציב הקבילות יקיים את החקירה ביעילות וברציפות עד להשלמתה.
- 21.5** במהלך החקירה תישמר, עד כמה שניתן, פרטיותם של כל המעורבים בעניין.
- 21.6** נציב הקבילות רשאי, במידת הצורך ועל פי הנסיבות, להסתייע בגורם מקצועי נוסף, כגון פסיכולוג, עובד סוציאלי, עורך דין, שופט בדימוס וכיו"ב, על מנת שיברר את המקרה נשוא התלונה ויגיש ממצאיו לנציב.

22. החלטות

- בתום החקירה יחליט נציב הקבילות לנהוג באחת הדרכים הבאות:
- 22.1** לגנוז את התלונה.
- 22.1.1** מקום שנציב הקבילות סבור שאין ממש בתלונה, יגנוז את התלונה. החלטה בדבר גניזת התלונה תימסר למתלונן ו/או לקורבן בכתב.
- 22.1.2** סבר הנציב כי התלונה הוגשה שלא בתום לב, רשאי הוא להמליץ על העמדתו לדין של המתלונן.
- 22.1.3** היה וכתוצאה מהחקירה או במהלכה ישוכנע המתלונן או הקורבן כי אין מקום לתלונתו והוא יבטלה, רשאי הנציב להורות על גניזת התלונה.
- 22.1.4** על החלטתו של נציב הקבילות לגנוז את התלונה ניתן לערער תוך 15 יום ליו"ר מועצת המשמעת לעובדי הטכניון, לאב בית הדין למשמעת של הסגל האקדמי או ליו"ר חבר השופטים בבית הדין המשמעתי לסטודנטים, לפי העניין וההשתייכות של הנילון.
- 22.2** להעביר הטיפול בתלונה להליך משמעתי על פי תקנון המשמעת.
- 22.3** להציע לקורבן ולנילון הליך של פישור.
- במקרה שהפישור לא הסתיים בהסדר, יחליט נציב הקבילות על גניזת התלונה או העברת הטיפול בה להליך משמעתי כאמור לעיל.
- הליך הפישור אינו מונע נקיטת הליך משמעתי במקרים המתאימים ואינו עוצר את מירוצן ההתיישנות לעניין הגשת תלונה פורמלית לפי סעיף 20.2 לעיל.

23. העברה להליך משמעתי

הוחלט על העברת הטיפול להליך משמעתי, יעביר נציב הקבילות לרשויות המשמעת את החומר הרלוונטי לתלונה, לרבות:

28. דיווח ושמירת חומר ארכיוני

- 28.1** נציב הקבילות יאסוף וירכז נתונים על תלונות שהגיעו אליו במסגרת עבודתו ויכין דו"ח שנתי, אשר יוגש לנשיא הטכניון, בדבר היקף תופעת הטרדה המינית בטכניון.
- 28.2** במידה והועבר הטיפול בהטרדה מינית או התנכלות להליך משמעותי, ישמר חומר הדיווח בהתאם למקובל והטכניון ידאג לחסיונו.

תחולה ותוקף

- 29.** תחילתה של הוראה זו ביום אישורה.
- 30.** בתום הליכי אישור הוראה זו כנוהל, במידה ותהיה קיימת סתירה בין הוראה זו לבין "תקנון המשמעת", יגבר נוהל זה.
- 31.** הוראה זו באה להוסיף על הוראות החוק ולא לגרוע מהן.

הגדרות החוק

- 1. סעיף 3(א) לחוק למניעת הטרדה מינית, התשנ"ח - 1998:**
- 3. (א)** הטרדה מינית היא כל אחד ממעשים אלה:
- (1) סחיטה באיומים, כמשמעותה בסעיף 428 לחוק העונשין, כאשר המעשה שהאדם נדרש לעשותו הוא בעל אופי מיני;
 - (2) מעשים מגונים כמשמעותם בסעיפים 348 ו-349 לחוק העונשין;
 - (3) הצעות חוזרות בעלות אופי מיני, המופנות לאדם אשר הראה למטריד כי אינו מעוניין בהצעות האמורות;
 - (4) התייחסויות חוזרות המופנות לאדם, המתמקדות במיניותו, כאשר אותו אדם הראה למטריד כי אינו מעוניין בהתייחסויות האמורות;
 - (5) התייחסות מבזה או משפילה המופנית לאדם ביחס למינו או למיניותו, לרבות נטייתו המינית;
 - (6) הצעות או התייחסויות כאמור בפסקאות (3) או (4), המופנות למי מהמנויים בפסקאות המשנה (א) עד (ג), בנסיבות המפורטות בפסקאות משנה אלה, גם אם המוטריד לא הראה למטריד כי אינו מעוניין בהצעות או בהתייחסויות האמורות;
 - (א) לקטין או לחסר ישע - תוך ניצול יחסי מרות, תלות, חינוך או טיפול;
 - (ב) למטופל, במסגרת טיפול נפשי או רפואי - תוך ניצול תלות של המטופל במטפל;
 - (ג) לעובד במסגרת יחסי עבודה, ולאדם בשירות במסגרת שירות - תוך ניצול מרות ביחסי עבודה או בשירות.
 - (ב) התנכלות היא פגיעה מכל סוג שהוא שמקורה בהטרדה מינית, או בתלונה או בתביעה, שהוגשו על הטרדה מינית.
- 2. סעיף 7 לחוק שיויון ההזדמנויות בעבודה התשמ"ח - 1988:**
- (א) במסגרת יחסי עבודה לא יפגע מעביד או ממונה מטעמו, בעובד או בדורש עבודה בעניינים המנויים בסעיף 2 או בכל דרך אחרת, כאשר מקור הפגיעה הוא אחד מאלה:
- (1) הטרדה מינית של העובד או דורש העבודה שנעשתה בידי המעביד, בידי הממונה מטעמו או בידי עובד אחר;
- בחוק זה, "הטרדה מינית" - כמשמעותה בחוק למניעת הטרדה מינית, התשנ"ח 1998 (להלן - חוק למניעת הטרדה מינית), ובלבד של ענין פגיעה שמקורה בהטרדה מינית לפי סעיף 3(א)(3) ו-4(א) לחוק האמור, די בהצעה או בהתייחסות אחת בלבד;
- (2) תלונה או תביעה של העובד בשל פגיעה כאמור בסעיף זה;
 - (3) סיוע של עובד לעובד אחר בקשר לתלונה או לתביעה בשל פגיעה כאמור בסעיף זה.
 - (ב) על פגיעה שמקורה בתלונה או בתביעה כאמור בסעיף קטן (א) (2) ו-3(א) יחולו הוראות סעיף 6(ב).
 - (ג) הוראות סעיף זה יחולו, לענין מעביד ועובד, בשיוניים מחויבים, ולפי הענין, גם על מי שמעסיק בפועל אדם באמצעות קבלן כוח אדם, ועל אדם המועסק כאמור.

חוק זכויות הסטודנט, התשס"ז-2007*

פרק א': פרשנות

1. הגדרות
 - בחוק זה -
 - "אגודת סטודנטים" - גוף הנבחר על ידי סטודנטים בהתאם להוראות פרק ד';
 - "המועצה להשכלה גבוהה" - המועצה להשכלה גבוהה כמשמעותה בחוק המועצה להשכלה גבוהה, התשי"ח-1958¹ (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 התעשייה המסחר והתעסוקה;
 - (6) מוסד להכשרת עובדי הוראה בישראל;
 - (7) מכינה קדם אקדמית במסגרת המוסדות המנויים בפסקאות (1) עד (6);
 - "מועמד" - מועמד לקבלה ללימודים במוסד;
 - "סטודנט" - תלמיד הלומד במוסד;
 - "רישום ללימודים" - בקשה של מועמד להתקבל ללימודים במוסד;
 - "השר" - שר החינוך.

פרק ב': עקרונות יסוד

2. מטרה

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.
3. הזכות להשכלה גבוהה

לכל אזרח ישראלי או תושב ישראל הזכות לשוויון הזדמנויות בקבלה ללימודים במוסד לצורך רכישת השכלה גבוהה והשכלה על תיכונית, בכפוף להוראות חוק זה.
4. איסור הפליה

(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 אוכלוסייה מסוימות ושל תנאי קבלה מקלים לפי סעיף 9(ב).

(ג) טופסי הרישום ללימודים לא יכללו דרישת חובה לספק מידע 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 אוכלוסייה מסוימות או לענין תנאי קבלה מקלים לפי סעיף 9(ב).
5. חופש הביטוי של סטודנטים

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.
6. חופש ההתארגנות של סטודנטים

לכל סטודנט החופש להתארגן ולהפגין בכל תחום ונושא, לרבות בנושאים הנוגעים לסטודנטים ולזכויותיהם, לפי הכללים הקבועים בענין זה בתקנון המוסד.
7. מימוש זכויות

מוסד לא ימנע ממועמד או מסטודנט לממש את זכויותיו לפי פרקים ב' עד ה'.

* התקבל בכנסת ביום י"ב בסיון התשס"ז (29 במאי 2007); הצעת החוק ודברי הסבר פורסמו בהצעות חוק - הכנסת 145, מיום ב' בניסן התשס"ז (21 במרס 2007), עמ' 148.
¹ ס"ח התשי"ח, עמ' 191.

- פרסום הוראות החוק 8. (א) מוסד יפרסם את הוראותיו של חוק זה, 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 אוכלוסייה 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 והקבלה 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 העניין 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) בסמוך 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, ללא קשר לרמת הישגיו בבחינות הקודמות באותם תנאים וללא פגיעה בזכויותיו של הסטודנט, וזאת בהתאם לנוהלי המוסד, לרבות לענין אופן הרישום לבחינה והציון הקובע.
- (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 ללא השתתפות הסטודנט שענינו נדון בפניהן, אלא אם כן ויתר על כך מראש או הוזמן לדיון בענינו ולא הופיע ללא 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 בפני ועדת משמעת וזכות לערער על החלטתה בפני ועדת ערעורים.

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 ה': נציב קבילות סטודנטים

נציב קבילות סטודנטים 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 משמעותי 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.

פרק ו': הוראות שונות

- שמירת דינים 23. אין בהוראות חוק זה כדי לגרוע מהוראות כל דין, לרבות הוראות חוק שוויון אנשים עם מוגבלות, התשנ"ח-1998.²
- ביצוע ותקנות 24. השר ממונה על ביצוע חוק זה והוא רשאי להתקין תקנות בכל הנוגע לביצועו, ובלבד שתקנות לענין מוסדות שבפיקוח משרד התעשייה המסחר והתעסוקה יותקנו בהסכמת שר התעשייה המסחר והתעסוקה.
- תיקון חוק המועצה להשכלה גבוהה, התשי"ח-1958,³ בסעיף 25א, בסופו יבוא, "לרבות לענין קבלה לעבודה, דירוג העובד ודרגתו ושכר ותנאי עבודה".
- תיקון פקודת מס הכנסה 26. בפקודת מס הכנסה⁴ -

(1) בסעיף 40 -

(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 40, 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 40 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 40 ו-40ד לפקודת מס הכנסה, כנוסחם בסעיף 26 לחוק זה, לגבי יחיד שסיים לימודיו לתואר אקדמי ראשון או לתואר אקדמי שלישי ברפואה, ברפואת שיניים או במסלול לימודים ישיר לתואר שלישי, בשנת המס 2007.

דליה איציק	אהוד אולמרט	דליה איציק	יולי תמיר
ממלאת מקום	ראש הממשלה	ממלאת מקום	שרת החינוך
נשיא המדינה			

² ס"ח התשנ"ח, עמ' 152.

³ ס"ח התשי"ח, עמ' 191; התשס"ו, עמ' 322.

⁴ דיני מדינת ישראל, נוסח חדש 6, עמ' 120; ס"ח התשס"ז, עמ' 143.