

קטלוג הלימודים
תשס"ו 2005-2006

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
עיצוב ועריכה גרפית: מילוא שור
הדפסה: יחידת הדפוס, הטכניון

הקדמה

מאז כינונו בשנת 1924, הכשיר הטכניון כ-55,000 בוגרי תואר ראשון, כ-12,700 בעלי תואר מגיסטר וכ-3200 בעלי תואר דוקטור בהנדסה, מדעים, ארכיטקטורה, רפואה והוראה.

הטכניון הפך עם השנים לאחת האוניברסיטאות המובילות בעולם בהכשרת מדענים ומהנדסים. בשנת 2004 הוענק הנובל המדעי הראשון, פרס נובל בכימיה, למדענים הישראליים, פרופ' מחקר אברהם הרשקו ופרופ' מחקר אהרון צ'חנובר מהפקולטה לרפואה על שם רות וברוך רפפורט.

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.

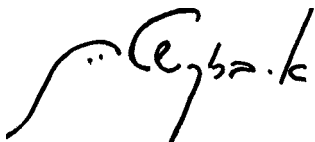
הכשרת כח אדם מיומן, עתיר ידע ובעל כושר ביצוע מעולה היא שליחות לאומית שהטכניון נטל על עצמו מאז ייסודו. כיום לומדים כ-9000 סטודנטים ב-52 המסלולים לתואר ראשון, וכ-3,500 סטודנטים ב-30 המסלולים לתארים מתקדמים.

הטכניון רואה חשיבות רבה בלימודים לתארים גבוהים ומקדיש מאמצים ומשאבים רבים לבית הספר ללימודי מוסמכים ולתלמידיו. כמחצית המשתלמים לתואר גבוה 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.

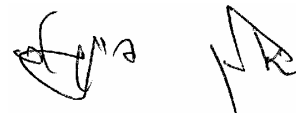
קטלוג זה מאחד את לימודי הסמכה ומוסמכים בכרך אחד. הקטלוג נותן תמונה מלאה של תכניות הלימודים בטכניון, תקנוניו, ויחידות העזר לסטודנט. הוא מאפשר לסטודנט לבחור ולתכנן את דרכו הן לטווח הקרוב והן לטווח הארוך.

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

פרופ' אלפרד ברוקשטיין
דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים



פרופ' אלן פינקוס
דיקן לימודי הסמכה



לוח השנה האקדמית - לימודי הסמכה

סמסטר חורף הסמסטר כולל 70 ימי הוראה		
כ"ז בתשרי	30.10.05	יום הכוון וטקס פתיחת שנת הלימודים תשס"ו.
כ"ח בתשרי	31.10.05	פתיחת שנת הלימודים תשס"ו.
י"ב בחשוון	14.11.05	עצרת זיכרון ליצחק רבין ז"ל. הפסקת לימודים בין 14:30 - 12:30.
א' - ב' בטבת	1 - 2.1.06	חופשת חנוכה - אין לימודים.
י' בטבת	10.1.06	צום י' בטבת. אין לקיים בחינות או בחנים.
ט"ו בשבט	7.2.06	יום אחרון ללימודי סמסטר חורף.
י"ד' בשבט - ח' באדר	12.2 - 8.3.06	בחינות סמסטר חורף - מועד ראשון.
ט - י"ג באדר	9 - 13.3.06	חופשה בין הסמסטרים.
י"ט באדר - י"א בניסן	19.3 - 9.4.06	בחינות סמסטר חורף - מועד שני.
סמסטר אביב הסמסטר כולל 70 ימי הוראה		
י"ב באדר	12.3.06	יום הכוון וטקס פתיחת סמסטר אביב.
י"ג באדר	13.3.06	תענית אסתר - אין לקיים בחינות או בחנים.
י"ד באדר	14.3.06	פורים - המוסד סגור.
ט"ו באדר	15.3.06	פתיחת סמסטר אביב.
י"ד - כ"ב בניסן	12 - 20.4.06	פסח - המוסד סגור.
כ"ו בניסן	24.4.06	ערב יום השואה - אין לקיים בחנים אחה"צ.
כ"ז בניסן	25.4.06	עצרת ליום השואה והגבורה. הפסקת לימודים 14:30-12:30 - אין לקיים בחנים.
ב' באייר	30.4.06	עצרת זיכרון לחללי מערכות ישראל - הפסקת לימודים 14:30 - 12:30
ג' באייר	1.5.06	ערב יום הזכרון לחללי מערכות ישראל..
		סיום לימודים בשעה 18:30. אין לקיים בחנים.
ד' באייר	2.5.06	יום הזכרון לחללי מערכות ישראל - אין לימודים .
ה' באייר	3.5.06	יום העצמאות - המוסד סגור.
ה' בסיון	1.6.06	ערב חג השבועות - אין לימודים.
ו' בסיון	2.6.06	חג שבועות - המוסד סגור.
י' בתמוז	6.7.06	יום אחרון ללימודי סמסטר אביב.
י"ד בתמוז - י"ב באב	10.7 - 6.8.06	בחינות סמסטר אביב - מועד ראשון.
י"ז בתמוז	13.7.06	צום י"ז בתמוז - אין לקיים בחינות.
סמסטר קיץ הסמסטר כולל 35 ימי הוראה		
ט' באב	3.8.06	צום ט' באב - אין לימודים.
י"ב באב	6.8.06	פתיחת סמסטר קיץ.
כ"ח באלול	21.9.06	יום אחרון ללימודי סמסטר קיץ.
כ"ט באלול	22.9.06	ערב ראש השנה - אין לקיים בחינות.
א'-ב' בתשרי תשס"ז	23 - 24.9.06	ראש השנה - המוסד סגור.
ג' בתשרי	25.9.06	צום גדליהו - אין לקיים בחינות.
ד' בתשרי - ד' בחשוון	26.9 - 26.10.06	בחינות סמסטר קיץ - מועד ראשון + בחינות סמסטר אביב - מועד שני.
ט'-י' בתשרי	1 - 2.10.06	ערב יום כיפור ויום כיפור - המוסד סגור.
י"ד - כ' בתשרי	6 - 12.10.06	ערב סוכות, סוכות, חוה"מ סוכות.
כ"א - כ"ב בתשרי	13 - 14.10.06	הושענא רבה שמחת תורה, המוסד סגור.
כ"ד בתשרי	16.10.06	יום הכוון וטקס פתיחת שנת הלימודים תשס"ז.
כ"ה בתשרי	17.10.06	פתיחת שנה"ל תשס"ז

לוח השנה האקדמית - לימודי מוסמכים

סמסטר חורף תשס"ו

תחילת הלימודים		
31.10.05		
דחייה או ביטול התחלת לימודים - ללא חיוב שכ"ל	עד	31.10.05
חיוב ב-1/3 שכ"ל	עד	15.11.05
חיוב ב-2/3 שכ"ל	עד	31.12.05
הרשמה למקצועות		
	עד	31.10.05
הוספה וביטול מקצועות		
	עד	28.11.05
בקשה לחופשה/הפסקה (לסטודנט ותיק) - ללא חיוב שכ"ל	עד	14.11.05
חיוב ב-1/3 שכ"ל	עד	30.11.05
חיוב ב-2/3 שכ"ל	עד	31.12.05
בקשת הלוואה		
	עד	30.11.05
יום אחרון ללימודים בסמסטר חורף		
		07.02.06

סמסטר אביב תשס"ו

הרשמה ללימודים לסמסטר אביב תשס"ו	עד	30.11.05
תחילת הלימודים		15.03.06
דחייה או ביטול התחלת לימודים - ללא חיוב שכ"ל	עד	15.03.06
חיוב ב-1/3 שכ"ל	עד	15.04.06
חיוב ב-2/3 שכ"ל	עד	31.05.06
הרשמה למקצועות	עד	15.03.06
הוספה וביטול מקצועות	עד	12.04.06
בקשה לחופשה/הפסקה (לסטודנט ותיק) - ללא חיוב שכ"ל	עד	29.03.06
חיוב ב-1/3 שכ"ל	עד	15.04.06
חיוב ב-2/3 שכ"ל	עד	31.05.06
בקשת הלוואה	עד	15.04.06
הגשת בקשה למלגה לסמסטר א' תשס"ז	עד	30.04.06
הגשת בקשה למעונות לסמסטר א' תשס"ז	עד	30.04.06
הגשת בקשה למלגת קיץ תשס"ו	עד	31.05.06
יום אחרון ללימודים בסמסטר אביב		06.07.06

סמסטר קיץ תשס"ו

תחילת הלימודים			06.08.06
יום אחרון ללימודים בסמסטר קיץ			21.09.06

מועדי החופשות והבחינות הם בהתאם ללוח השנה האקדמית בלימודי הסמכה

טקסי הענקת תארים

טקס הענקת תוארי דוקטור	25.05.06
טקס הענקת תוארי מגיסטר	15.06.06

חלק א' כללי

יעדי המוסד
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)

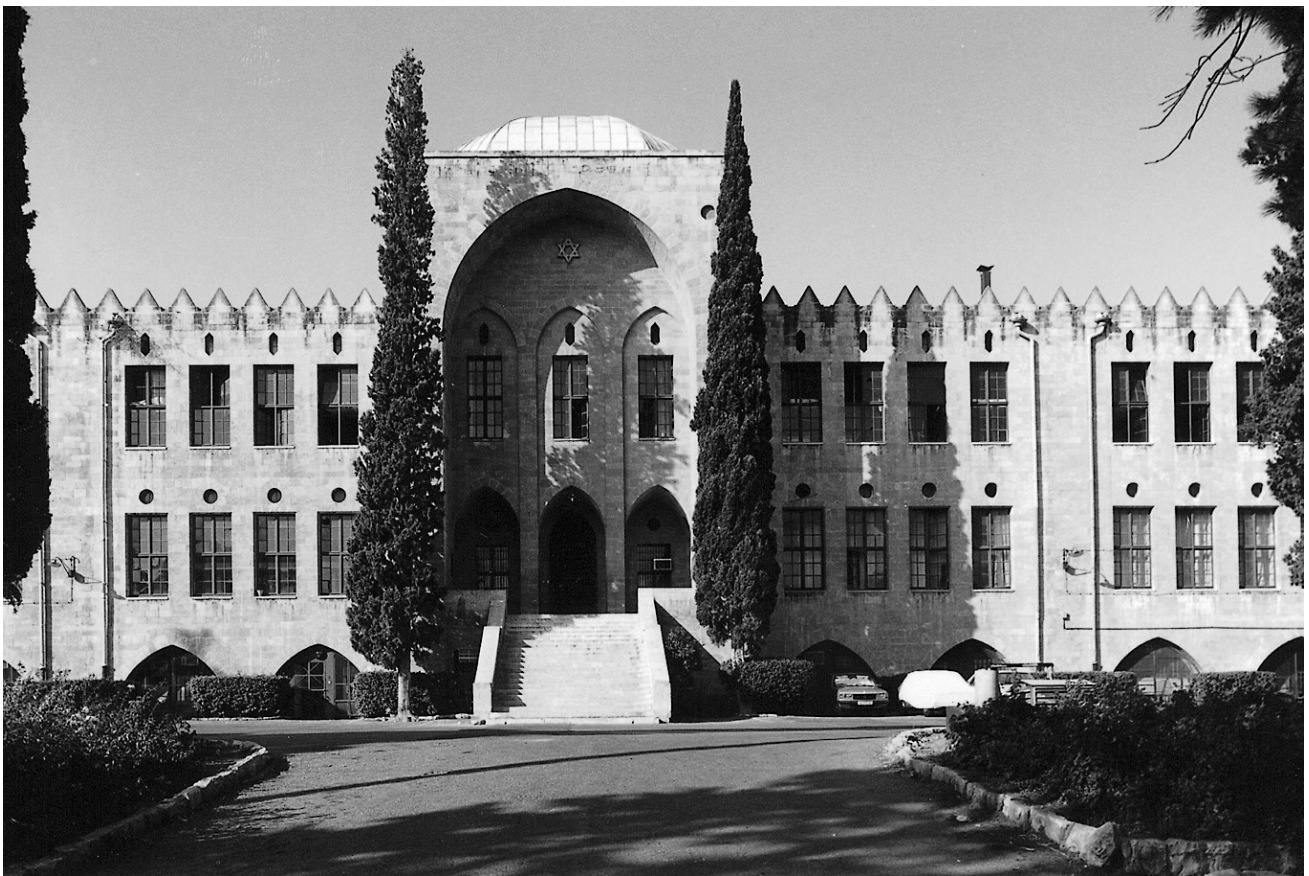
יעדי המוסד

להפיץ את הדעת בדרך ההוראה ולקדם את הדעת בדרך המחקר הטהור והשימושי בשטח 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 אחרות, ולשרת את אוכלוסיית המדינה על-ידי עריכת סידרת לימודים והרצאות, הוצאת ספרים ופעולות אחרות מעין אלו בשטחים שצוינו לעיל...

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-70,000 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 בפרוטנציאל הטמון במוסד, למרות ש"עזרה" לא יתלה אגודה ציונית. וייצמן, אחד העם, שמריהו לוין ואחרים גילו מעורבות בתהליך ההקמה ובשנת 1912 הונחה אבן הפינה לבנין המרשים, אשר תבניתו שילבה ארכיטקטורה מערבית עם יסודות מאומנות המזרח.

המימון הראשוני, שניתן על ידי סוחר התה הרוסי ויסוצקי, לא הספיק. הפרויקט כולו ניצל בעזרת תרומה נדיבה מאת 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 מייפנה חלה עם מינויו של שלמה קפלנסקי, שהיה מנהל המוסד 19 שנים, עד מותו. בשנים אלו התרחב המוסד ונוספו לו לימודים בהנדסת מכונות, חשמל והנדסה כימית. צוות ההוראה גדל וקיבל חיזוק עם עלייתם של מהנדסים רבים מאירופה הנאצית.

ב-1951 נפתח פרק חדש בתולדות הטכניון, עם מינויו של רב אלוף יעקב דורי לנשיא הטכניון ופרופסור סידני גולדשטיין כסגנו. פרופסור גולדשטיין דאג לארגון חדש ומודרני של המבנה האקדמי של המוסד. בתקופה זו ניתק הטכניון מהגופים הציוניים והפך למוסד עצמאי. שמו הוסב לטכניון - מכון טכנולוגי לישראל. לשטחי המחקר הקיימים נתווספו שטחים חדשים, ובניהם 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 בחיקף 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 מעונות 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 אפלויג כנשיא הטכניון.

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



קרית הטכניון

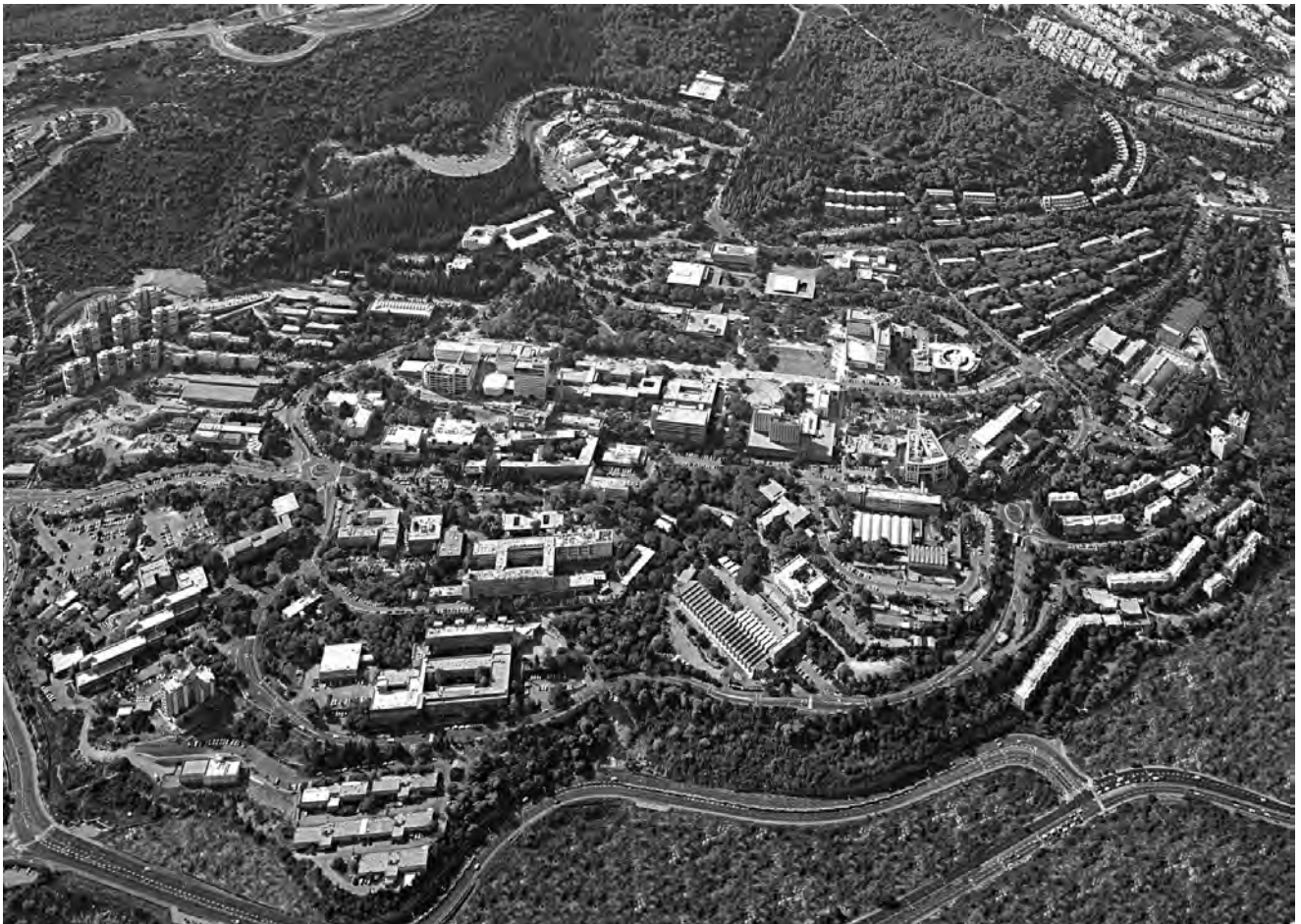
קרית הטכניון ממוקמת בשטח בן 1350 דונם על הכרמל בצמוד לנווה שאנן. האתר נבחר על ידי דוד בן גוריון ז"ל, ראש הממשלה דאז, ואבן הפינה נורתה ב-1953.

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-13,000 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, לתקנון ולתקנות האקדמיות. לטכניון מספר רשויות: הקורטוריון, הוועד המנהל, הסנט, הוועדה המרכזת של הסנט, מועצות היחידות האקדמיות, נשיא הטכניון והמשנים לנשיא.

הקורטוריון הוא הרשות העליונה של הטכניון. הוא מונה 300 חברים שמרביתם תושבי ישראל, ביניהם אנשי ציבור ומדענים בעלי שם מייצג ומנהליות. עם חברי הקורטוריון נמנים הנשיא, המשנים לנשיא, סגני נשיא, דיקן הסטודנטים, דיקן לימודי הסמכה, דיקן בית הספר ללימודי מוסמכים, דיקן היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, 7 נציגי הסגל האקדמי ביניהם 5 פרופסורים מן המניין, פרופסור חבר אחד ומרצה בכיר אחד. חברים נוספים הם נציג המרצים ללא קביעות, נציג פרופ' אמריטי, נציג ארגון הסגל האקדמי, 4 נציגי ארגוני העובדים בטכניון, 2 נציגי אגודת הסטודנטים ו-2 נציגי ארגון המשתלמים. כן חברים בו 4 שרים בממשלת ישראל, 2 נציגי הנהלת הסוכנות היהודית לא"י, ראש עיריית חיפה, יו"ר ארגון בוגרי הטכניון ו-3 נציגי הארגון, 3 נציגי לשכת המהנדסים, האדריכלים והאקדמאים במקצועות הטכנולוגיים בישראל ונציג האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים. הקורטוריון מתכנס בדרך כלל פעם בשנה.

הוועד המנהל נבחר ע"י הקורטוריון מבין חבריו וכולל 25 איש, מתוכם 17 אנשי ציבור. הוא מתכנס אחת לחודש. גוף זה פועל בשם הקורטוריון ומשמש כערכאה עליונה בעניינים שאינם אקדמיים.

הסנט הוא הרשות הקובעת בכל העניינים האקדמיים של הטכניון. תוכניות הוראה, מערכות בחינות וניהולן, כללים לקבלת סטודנטים ותוכניות לקידום המחקר, פיקוח על החינוך והמשמעת של הסטודנטים ועל שלומם ורווחתם במסגרת הטכניון. הסנט מאשר מינויים והעלאות בדרגה של חברי הסגל האקדמי, וממנה את כל נושאי התפקידים האקדמיים. כן ממנה הסנט את בתי הדין המשמעתיים לסגל ולסטודנטים.

הסנט פועל באמצעות ועדות שונות, חלקן ועדות קבע הפועלות בשם הסנט וחלקן ועדות בנושאים מוגדרים, המביאות המלצותיהן בפני הסנט. ועדות הקבע הן: ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים, ועדת הקבע לתוארי כבוד ופרסי כבוד (המשותפת לסנט ולוועד המנהל) ועדת הקבע למינויים. בין ועדות הסנט בנושאים מוגדרים נמנות ועדות המחקר, הוועדה לפיתוח אקדמי (הכוללת נציגים של הוועד המנהל), הוועדה הכלל טכניונית המשותפת לסגל ולסטודנטים, ועדת פיתוח והיגוי לתקשוב וכדומה. הסנט אחראי ללימודי מוסמכים, לנושא לימודי ההמשך בטכניון - על פי המלצות המועצה האקדמית, ולנושא הספרייה - באמצעות ועדת הספרייה הסנטית.

המערכת האקדמית בטכניון מופעלת ע"י הסנט באמצעות התקנות האקדמיות תוך התאמתן לצרכים המשתנים.

הסנט מתכנס לפחות שבע פעמים בשנה.

הוועדה המרכזת של הסנט מכינה את ישיבות הסנט ודנה בעניינים אישיים, שאינם נידונים בו. היא מתכנסת בראשות הנשיא לישיבות מן המניין, ואם יש צורך בכך מתכנסת הוועדה לעיתים קרובות יותר לישיבות שלא מן המניין.

הגוף האקדמי בטכניון מאורגן לפי יחידות אקדמיות מינהליות הקרויות בשם מחלקה, פקולטה, או יחידה בין דיסציפלינארית. כל חבר סגל משתייך לאחת היחידות, אך באפשרותו להשתייך השתייכות משנית גם ליחידה נוספת. ראש היחידה האקדמית, דיקן הפקולטה או ראש המחלקה, מרכז בידיו את האחריות הכוללת לפעולתה התקינה של היחידה בהוראה ובמחקר, מבחינה אקדמית, תקציבית ומינהלית. הוא עומד בקשר עם הסגל והסטודנטים, עם מזכירות לימודי הסמכה, בית הספר ללימודי מוסמכים ועם מוסד הטכניון למחקר ופיתוח. ראש היחידה יושב בראש מועצת היחידה האחראית, בפיקוח הסנט, למערכת הלימודים, לסטודנטים, להוראה, לניהול בחינות, לפיקוח על ההיקף הכולל של מכסת העבודה הנדרשת מהסטודנטים ולכל עניין אקדמי הנוגע לסטודנטים ביחידה. בכל יחידה מתמנים מספר מורים המשמשים כיועצים לסטודנטים.

בעלי תפקידים בטכניון

הקורטוריון - נושאי התפקידים:

יושב ראש כבוד אינג' עוזיה גליל השופט משה לנדוי מר הנרי טאוב	גזבר הקורטוריון מר יהודה גנוסר
יושב ראש מר בן סוסביץ	גזבר משנה אינג' יצחק בן-דב
משנים ליו"ר אלוף (מיל.) עמוס חורב מר נורמן זיידן	מזכירה אקדמית גב' איבון שגיא
סגנים ליו"ר מר לורנס ג'קיר מר מרטין קלנר	

הוועד המנהל

מר יורם אלסטר - יו"ר	פרופ' יוסף אברון
פרופ' יוסף אברון	אינג' שאול איבצן
אינג' שאול איבצן	גב' רות אלון
גב' רות אלון	פרופ' יצחק אפלוג
פרופ' יצחק אפלוג	ד"ר זאב בונן
ד"ר זאב בונן	אינג' יצחק בן-דב
אינג' יצחק בן-דב	אינג' עוזיה גליל
אינג' עוזיה גליל	מר יהודה גנוסר
מר יהודה גנוסר	פרופ' יהושע זאבי
פרופ' יהושע זאבי	ד"ר יורם זבה
ד"ר יורם זבה	פרופ' יוסף זינגר
פרופ' יוסף זינגר	אלוף (מיל.) עמוס חורב
אלוף (מיל.) עמוס חורב	ד"ר שלמה מרקל
ד"ר שלמה מרקל	פרופ' אבינעם ניר
פרופ' אבינעם ניר	מר בן סוסביץ
מר בן סוסביץ	אלוף (מיל.) שלמה ענבר
אלוף (מיל.) שלמה ענבר	פרופ' צבי ציגלר
פרופ' צבי ציגלר	פרופ' יורם צימלס
פרופ' יורם צימלס	פרופ' מיכאל רובינוביץ
פרופ' מיכאל רובינוביץ	פרופ' אביב רוזן
פרופ' אביב רוזן	אינג' שמואל רותם
אינג' שמואל רותם	ד"ר יעקב רוזן
ד"ר יעקב רוזן	ד"ר מקס רייס
ד"ר מקס רייס	אינג' יצחק א. שטרייפלר-שביט
אינג' יצחק א. שטרייפלר-שביט	

הנהלה

נשיא	פרופ' יצחק אפלוג
משנה בכיר לנשיא	פרופ' אביב רוזן
משנה לנשיא לעניינים אקדמיים	פרופ' משה משה
משנה לנשיא ומנכ"ל	ד"ר י. גרמן
משנה לנשיא למחקר	פרופ' משה איזנברג
סגן נשיא לקשרי חוץ	
ופיתוח משאבים	פרופ' פרץ לביא

דיקנים כלל טכניונים

דיקן לימודי הסמכה	פרופ' אלן פינקוס
דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים	פרופ' אלפרד ברוקשטיין
דיקן היחידה ללימודי המשך	
ולימודי חוץ	פרופ' שמאי שפיזר
דיקן הסטודנטים	פרופ' יורם צימלס

בעלי תפקידים נוספים

פרופ' אלון איתי
פרופ' יוסף מזרחי
פרופ' ח' מיכאל מור
פרופ' ח' מיכאל מור

דיקן הפקולטה למדעי המחשב
ראש המחלקה להנדסה ביו רפואית
ראש המח' להוראת הטכנולוגיה והמדעים
ראש המח' ללימודים הומניסטיים ואמנויות

פרופ' דוד דגני
פרופ' אדם שורץ
פרופ' יעקב ליפשיץ

סגן המשנה הבכיר לנשיא
סגן מנמ"פ למערכות מידע
סגן מנמ"פ לענייני בטיחות

ראשי היחידות האקדמיות

מנהלת הספרייה המרכזית ע"ש אלישר
ראש המרכז לחינוך קדם אקדמי
מרכז קשרים אקדמיים בינלאומיים וחילופי
סטודנטים
מרכז תוכנית המצויינים

ד"ר נורית רויטברג
פרופ' מנחם כפתורי
פרופ' דוד דגני
פרופ' נמרוד מויסייב

פרופ' אלכסנדר לויפר
פרופ' זלמן פלמור
פרופ' אמיל זולטיאבנקו
פרופ' משה סידי
פרופ' ישעיהו טלמון
פרופ' יובל שהם
פרופ' דן גבעולי
פרופ' דב מונדרר
פרופ' ארזה צ'רצ'מן
פרופ' אדו פרלמן
פרופ' רוס פינסקי
פרופ' איתן ארנפרוינד
פרופ' אהוד קינן
פרופ' ח' דן זילברשטיין

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 אוירונאוטיקה 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

ראשי אגפים

משנה למנמ"פ וראש אגף כספים ובקרה
ראש אגף בינוי ותחזוקה
ראש אגף נכסים והשקעות
ראש אגף משאבי אנוש
ראש אגף קשרי ציבור ופיתוח משאבים
מבקרת הטכניון

אלחנן אופנהיימר
אינג' דן אורדן
ירון איל
שרה קנטי
אפרת רז



נשיא הטכניון, פרופסור יצחק אפלויג (במרכז) ודיקן לימודי הסמכה, פרופ' אלון פינקוס (משמאל)
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. ישראלים

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 בוגרי ביי"ס תיכון, בעלי ציון פסיכומטרי של 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 17 מפגשים שבועיים.

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 ובאגודה לקידום החינוך. המלגה תינתן ע"פי זכאות. בנוסף לכך מוקצים מעונות לתלמידים הזקוקים להם ע"פי זכאות.

לימודיהם של תלמידים עולים שלא שרתו בצבא ממומנים ע"י מנהל הסטודנטים ע"פי 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 ומתחכמים, 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: משרדי ממשלה, קרנות מדעיות 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

פרויקטי מחקר

אופטואלקטרוניקה

משטחי ביניים

נוזלים מורכבים ומקרומוקולות

ננו אלקטרוניקה וביו-טכנולוגיה

קטליזה

מרכז למדע וטכנולוגיה של הביטחון

מוסד שמואל נאמן למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה

המכון למחקר במדעי הרפואה ע"ש משפחת רפפורט

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 למחקר בהנדסת חומרים

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 תעשיות מזון

המרכז למחקר במערכות נבונות

המרכז להנדסה ביו-רפואית ע"ש סילבר

המרכז למחקר ביולוגי

המרכז למחקר בהנדסה חקלאית

המרכז לחקר אוירונטי

המרכז למחקר לבטיחות בעבודה והנדסת אנוש

המרכז למחקר באיכות ואמינות

המרכז למו"פ בחינוך טכנולוגי ומדעי והכשרה מקצועית

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 מבוזר 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

בין 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 בחיוב 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 מבוזר ותשתיות בקמפוס.

מחשב מבוזר

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

לשכת דיקן הסטודנטים

דיקן הסטודנטים מתמנה על ידי הסנט מבין חברי הסגל הבכיר של הטכניון. בתוקף תפקידו הוא חבר בגופים הקשורים בענייני סטודנטים כגון הקורטוריון, הוועד המנהל, 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 ואינטרנט - 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 בבית הסטודנט, קומה תחתונה.

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 בפרוייקט מקבלים מלגה בשיעור 45% משכר הלימוד.

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

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

מלגות לחברי תזמורת הטכניון - מוענקות במגמה לעודד השתתפות הסטודנטים בתזמורת 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.

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 ורוכש רישיונות כלל קמפוסים למערכות הפעלה, לתוכנות משרד, לקומפילרים, ספריות מתמטיות וחבילות ייעודיות לגרפיקה, סטטיסטיקה ומגוון תחומים הנדסיים.

שירותי 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

שירותי 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 חדישות למגוון צרכי הוראה. זאת בנוסף לחוות המחשבים הפזורות בכל הבניינים בקמפוס אשר מצוידות במחשבים עדכניים המקושרים לרשתות מקומיות ודרך לרשת התקשורת המרכזית.

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 המציאות 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: 08:00 - 12:30. המרכז נמצא בבניין פריד, ליד מעונות סגל זוטר.

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 - בכתיבת קו"ח והכנה לראיון עבודה.

ניתן לקבל חוברת הדרכה ביחידה.

הרצאות - אורח של מומחים מהתעשייה וההייטק.

סדנאות/הדרכות - לקבלת משרה.

סיוורים 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 בבית הסטודנט בקומה שניה.

קבלת קהל בימים א'-ה', בין השעות 12:00 - 10:00

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, ופריקט 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 משביע 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 מוצא כל האפשרויות שפורטו לעיל לברור ועדיין לא נמצא פתרון משביע 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 בבית הסטודנט, קומת קרקע, 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 ולהמציא 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. אם הצו המקורי היה לתקופה העולה על- 21 יום, יש להגיש 2 בקשות: אחת לק. קישור לתיקון הצו ל-21 יום, ובמקביל, להגיש בקשה למדור ולת"ם בלשכת דיקן הסטודנטים לקיצור מתחת ל- 21 יום או דחיה.

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
ברצף מקסימלי	בשנה אקדמית	
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 רכות ולת"ם בלשכת דיקן הסטודנטים, בית הסטודנט קומה תחתונה 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 רכות 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 וזקק לסמסטר נוסף (סמסטר תשיעי), זכאי לקבל מילגה המכסה את גובה שכ"ל של הסמסטר התשיעי (מנין סמסטרים אינו כולל סמסטר קיץ).

בקשה בצרוף אישורים מתאימים ניתן להגיש במדור סיוע בלשכת דיקן הסטודנטים, בית הסטודנט קומה תחתונה, 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 רכות 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' 14:00 - 10:30.

3. ניתן לצפות בקורסים מצולמים מכל מחשב

www://video.technion.ac.il

4. קלטות לצפייה ניתנות בוידאומוט, 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 14:00 - 10:30.

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"

ההנהלה, 'מכלול', 'אפקט', יחידת הספורט, הועידה ובעלי התפקידים באגודה. לועדת ביקורת אין סמכות ביצועית.

השירותים המרכזיים הניתנים על ידי האגודה

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

בינהם :

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

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

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

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

ספרייה אור-קולית במעונות (מרכז גסטור): (בשיתוף לשכת דיקן הסטודנטים) בספרייה קלטות וידאו ובהן מבחר הרצאות בקורסי יסוד לסטודנטים שהחמיצו הרצאות, ולא לה המעוניינים בחזרה נוספת על חומר הלימודים. ההרצאות ניתנות על ידי מרצים טובים במיוחד. כמו כן קיימות פניות לימוד עצמי וקבוצתי.

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, אזרחית) 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, בבית"ס הריאלי (בית בירס), ובמכללת "אורט בראודה" בכרמיאל.

חברת ביטוח 'מאסטר-ביט': כל סטודנט החבר באס"ט מבטוח 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 וללא לפנות.

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

אגודת הסטודנטים בטכניון הינה גוף בו חברים סטודנטים ותלמידי מכינה. מטרת האגודה לפעול למען הסטודנטים בטכניון במישורים האקדמיים, התרבותיים והחומריים בזמן לימודיהם, ובעזרה בהיקלטות 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 מטרותיה. פעילים בשכר נבחרים במכרזים הפתוחים לכל חברי האגודה. אחת לשנה נערכות בחירות, ובהן נבחרים נציגי הסטודנטים לועידה ולהנהלה ולנשיאות.

משרדי האגודה ממוקמים בבית הסטודנט. סטודנט, הנתקל בבעיה מכל תחום שהוא, יכול לפנות למשרד המתאים ולקבל ייעוץ והדרכה לפתרון בעיותיו.

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

קבלת קהל בימי א' ו-ה' בין השעות 15:30 - 08:30.

ובימי ב', ג' ו-ד' בין השעות 18:00 - 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.

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 - הועידה.

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 ליום פעילויות חברה ורווחה לאותם הסטודנטים.

הועידה הינה הגוף המחוקק ובעל הסמכות העליונה באגודה. מורכבת מסך כל חברי ועדי הפקולטות ומתכנסת לפחות פעמיים בשנה לבחירת יו"ר וסגנו לאגודה, 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 דעות.

ועדת ביקורת היא הגוף המבקר באגודה. מורכב משלושה חברי ועדה. תפקידה של הועדה לבקר את כל פעולות הגופים הנבחרים:

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 בשרות עצמי במכוניות 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 בשרית 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 גורמים 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.

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

כל סטודנט אשר מקבל טופס הזמנה למשפט בבית הדין המשמעותי בטכניון, יוכל לפנות לסנגורים 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 הופעות אומן, בזאר מוצרים ועוד פעילויות מגוונות).

בבית הסטודנט מפעיל המשרד חוגי ריקודים (ריקודי שנות הששים, סלסה ועוד), דיסקוטק, הקרנת סרטי קולנוע בקולנוע 'הלר' בכל יום בשעות הערב (בחינם), וכן "סרטי-פילם" חדישים בתשלום סמלי.

- 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. מטרותיו העיקריות של משרד זה היא לדאוג לרווחת הסטודנטים החל ממזנונים, מעונות, אוטומטים לממכר מזון, תחבורה, שירותי כביסה, מלגות דיקן, החוגים במעונות (דוגמת אירובי, יוגה, צילום, קונג פו, מסאז', קורס הכנה ללידה ועוד), מעבדת צילום, פעילות לאיכות הסביבה 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 חנים 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 מפוקחים ע"י משרד קמפוס בשוטף.

משרד שירותים אקדמיים

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 על שירותי הצילום והמדפסות הניתנים ברחבי הקמפוס והנפקת 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.

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 ואגרוף, קראטה, התעמלות מכשירים, אתלטיקה קלה וכדו, 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 נציגיה, בהנהלת הברירה ודואגת 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 לברכת הטכניון

(ברכה 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' ו-ה' בין השעות 15:30 – 08:30.

ובימי ב', ג' ו-ד' בין השעות 18:00-08:30.

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:

052-6085710	מנהל משרד קמפוס
052-6085711	רכזת לשכת דיקן
052-6085712	רכזת מעונות
052-6085713	רכז מרכז קהילתי קנדה
052-6085714	רכז שירותי כביסה
052-6085715	רכז שירותי מס
052-6085716	רכז פנים
052-6085720	מנהל משרד תרבות
052-6085721	רכז תרבות
052-6085722	רכז אירועים
052-6085723	רכזת VIP
052-6085730	מנהל משרד שירותים אקדמיים
052-6085731	רכז קורסים
052-6085733	רכזת חוברות
052-6085734	רכזת סדנתונים
052-6085740	מנהל משרד פרסום דוברות
052-6085742	רכז אינטרנט
052-6085750	יו"ר ועדה אקדמית
052-6085751	רכזת פרויקטים
052-6085752	סיו"ר ועדה אקדמית
052-6085765	יו"ר ועדת ביקורת
052-6085766	ביקורת
052-6085767	ביקורת
052-6085760	יו"ר אגודת הסטודנטים לרפואה
052-6085761	סיו"ר אס"ר
052-6085762	סיו"ר קלינית רפואה
052-6085764	רכז מעונות אס"ר
052-6085780	יו"ר ועד מדעי המחשב
052-6085781	יו"ר ועד מכונות
052-6085782	יו"ר ועד אזרחית
052-6085783	יו"ר ועד חשמל
052-6085784	יו"ר ועד מזון
052-6085785	יו"ר ועד ביולוגיה
052-6085786	יו"ר ועד הנדסה כימית
052-6085787	יו"ר ועד אווירונאוטיקה
052-6085788	יו"ר ועד תעשייה וניהול
052-6085789	יו"ר ועד מתמטיקה
052-6085790	יו"ר ועד פיסיקה
052-6085791	יו"ר ועד כימיה
052-6085792	יו"ר ועד ארכיטקטורה
052-6085793	יו"ר ועד חומרים
052-6085794	יו"ר ועד סביבה
052-6085795	יו"ר ועד הוראת המדעים
052-6085796	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 סביבה ומשאבי מים	4	מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-הנדסת סביבה ומשאבי מים
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	4	מוסמך למדעים בהנדסה חקלאית
הנדסת איכות בביו-תהליכים		הנדסת איכות בביו-תהליכים	4	מוסמך למדעים בהנדסת איכות בביו-תהליכים
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 כימית	הנדסה ביוכימית	4	מוסמך למדעים בהנדסה ביוכימית
הנדסת הסביבה	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 אוירונאוטיקה וחלל	הנדסת אוירונאוטיקה וחלל	הנדסת אוירונאוטיקה וחלל	4	מוסמך למדעים בהנדסת אוירונאוטיקה וחלל
הנדסת תעשיה וניהול	הנדסת תעשיה וניהול	הנדסת תעשיה וניהול	4	מוסמך למדעים בהנדסת תעשיה וניהול
הנדסת מערכות מידע	הנדסת מערכות מידע	הנדסת מערכות מידע	4	מוסמך למדעים בהנדסת מערכות מידע
כלכלה וניהול	כלכלה וניהול	כלכלה וניהול (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים בכלכלה וניהול
		כלכלה וניהול (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים בכלכלה וניהול
מתמטיקה	מתמטיקה	מתמטיקה (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים במתמטיקה
		מתמטיקה (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים במתמטיקה
		מתמטיקה שימושית (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים במתמטיקה שימושית
		מתמטיקה שימושית (תלת-שנתי)	3	בוגר למדעים במתמטיקה שימושית
מתמטיקה עם מדעי המחשב	מתמטיקה עם מדעי המחשב	מתמטיקה עם מדעי המחשב (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב
		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	פיסיקה (ארבע-שנתי)	4	מוסמך למדעים בפיסיקה
		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 רפואית	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.A.	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.	בביואינפורמטיקה	4	בביואינפורמטיקה		
B.Sc.Ed	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.A.	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	**ריפוי בעיסוק
B.A.	בוגר למדעים בסיעוד	4	סיעוד	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 הינו הסמכות האקדמית העליונה בטכניון. הוא הגוף הקובע את תוכניות הלימוד, התארים ואת התקנות שעל פיהם מתנהלים הלימודים.

לימודי הסמכה

דיקן לימודי הסמכה מופקד על ידי הסנט על לימודי הסמכה בטכניון. מזכיר לימודי הסמכה, גבי' עדנה אדלר, מנהלת את מזכירות לימודי ההסמכה הממוקמת בבניין אולמן, קומה 4, טל' 8292018, וכוללת את הפעילויות הבאות: מדור סטודנטים בראשות גבי' אורית וקשטיין (טל' 8292732, 8292898), מדור הוראה בראשות גבי' יפה בנבנשתי (טל' 8292530/1) ומזכיר בית הדין המשמעתי, גבי' עדה 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 הפקולטות. בכל פקולטה יש **מסלול לימודים** אחד, או מספר **מסלולי לימודים**, לתואר. בטבלה מופיעים כל מסלולי הקבלה, עם השיוך הפקולטי 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..."**. יש גם מסלולי לימוד תלת-שנתיים המזכים בתואר **"בוגר למדעים..."**. 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 במידה והישג הסטודנט מאפשר 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 למועמד 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 חייבים גם בבחינת מיון בארכיטקטורה. כל המועמדים לפקולטה לרפואה חייבים גם במבדקים פקולטיים.

מועמדים עם רקע אקדמי קודם

סטודנט שכבר למד בטכניון והפסיק את לימודיו ביוזמתו, או לימודיו הופסקו, יתקבל מחדש לטכניון על סמך נתוני הקבלה הראשוניים שלו ועל סמך הישגיו בטכניון. הפקולטה שאליה המועמד רוצה להתקבל תגיש את המלצתה לדיקן לימודי הסמכה. עם קבלתו לטכניון תטיל הפקולטה על הסטודנט דרישות השלמה בהתאם לשינויים שחלו בתוכנית הלימודים,

ובהתחשב במספר השנים שעברו מאז למד הסטודנט בטכניון. כמו כן יכולה הפקולטה 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. הפקולטה תמליץ בפני דיקן לימודי הסמכה על הקבלה. מועמד שהתקבל, ויש לו הישגים טובים במקצועות רלוונטיים לתוכנית לימודיו, יוכל לבקש זיכוי עבור לימודים אלה. הפקולטה 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 המשמעותי.

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 שבעה שבועות. בסמסטר הקיץ, שהוא סמסטר רשות, מתקיימת הוראה של מספר מוגבל של מקצועות, וזאת על מנת לאפשר לסטודנטים לסגור פערם, 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

החלק "אנגלית" בבחינה הפסיכומטרית או בבחינת "אמיר" מהווה סיווג באנגלית. רמות הסיווג הן: אנגלית למתחילים, אנגלית מדעית 1 או אנגלית מדעית 2, אנגלית טכנית. פטור עם נקודות מלימודי האנגלית ניתן רק לבעלי ידע נרחב באנגלית.

סיווג פיסיקה

בחינת 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, למד במסגרת הבגרות 4 יחידות פיסיקה לפחות וקיבל ציון 70 ומעלה. פטור מחלק המכניקה ינתן אם הסטודנט למד במסלול הטכנולוגי

תקנות ונהלים בלימודי הסמכה

מבוא

לימודי ההסמכה בטכניון מנוהלים על ידי דיקן לימודי ההסמכה, בהתייעצות עם היחידות האקדמיות, ועל פי החלטות הסנט.

1. תקנות הנוגעות לארגון ההוראה

1.1 תוכניות לימודים

1.1.1 סמסטרים

הלימודים יתקיימו בסמסטר חורף, סמסטר אביב וסמסטר 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 וחיבת באישור הסנט. תוכנית לימודים המובילה לתואר "מוסמך למדעים" מבוססת על 4 שנות לימוד בהיקף של 155-165 נקודות. בפקולטה לארכיטקטורה התוכנית המובילה לתואר "מוסמך" לארכיטקטורה מבוססת על תוכנית 5 שנים בהיקף של 195-205 נקודות. ביחידות אחדות (מתמטיקה, פיסיקה, גיאודזיה, מדעי המחשב, כלכלה וניהול) קיימת גם תוכנית לימודים המובילה לתואר "בוגר במדעים" המבוססת על 3 שנות לימוד בהיקף של 116-124 נקודות. בפקולטות לכימיה ובביוכימיה 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 - נספח 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 בנספח ב'.

1.1.4 מקצועות היסוד

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

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

1.1.6 מקצועות בחירה יחידתיים

אלה מקצועות בחירה מרשימה או רשימות שהוכנו על ידי היחידה האקדמית ומתוכנן יבחר הסטודנט להשלמת מכסת נקודותיו. לא פחות מ-30 נקודות בתוכנית ארבע-שנתית ולא פחות מ-20 נקודות בתוכנית תלת-שנתית.

1.1.7 מקצועות בחירה חופשית

אלה הם 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

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.

סיווג עברית

כל מתקבל לטכניון שאין בידו תעודת בגרות ישראלית, חייב לעבור סיווג בעברית. רמות הסיווג הן: עברית 1, עברית 2 או עברית 2 למתקדמים ופטור בלי נקודות מלימוד העברית.

מי ששווה לעברית 1 חייב ללמוד את המקצוע בסמסטר הראשון. מומלץ ללמוד את כל מקצועות העברית ברצף מתחילת הלימודים.

ניתוב כימיה

כימיה 1 מיועד לסטודנט שלמד 3 יחידות כימיה ועבר בציון 7 ומעלה (במסגרת בחינת הבגרות או במכינה הקדם אקדמית), אחרת ידרש הסטודנט ללמוד כימיה 11.

תוכנית לימודים לתואר

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

בחלק ג' של קטלוג זה תמצא עבור כל מסלול לימודים פריסה מומלצת של תוכנית לימודים על פני הסמסטרים. הפריסה המומלצת מתבססת על קצב התקדמות ממוצעת של כ-20 נקודות לסמסטר. כל סטודנט רשאי ללמוד בקצב מהיר יותר או איטי מן הממוצע הנ"ל - הכל תלוי בהתאם לנטייתו האישית, ונסיבותיו. לפני כל סמסטר כל סטודנט בוחר לו, 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 יקח 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 לוודא שהסטודנט אכן ממלא את כל הדרישות לתואר, מתבקש כל סטודנט לפני הרשמתו לסמסטר האחרון ללימודים שלו, לגשת למזכירות לימודי הסמכה של הפקולטה שלו, על מנת שתערך בדיקה אם אכן יעמוד בתום הסמסטר הבא בכל הדרישות לתואר.

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

קבלת תואר

סטודנט שעמד בהצלחה בכל הדרישות לתואר, תועבר המלצת הפקולטה 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 יצויין בתעודות הבוגר.

הסטודנט, מתוך כלל המקצועות המוצעים בטכניון, לרבות מקצועות של המחלקה ללימודים כלליים.

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, ישוחרר 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 לימודי הסמכה של השנה בה החל הסטודנט את לימודיו או בקטלוג משנת לימודים מאוחרת יותר, או תוכנית שילוב קטלוגים שהומלצה על ידי הפקולטה ואושרה על ידי דיקן לימודי הסמכה.

1.2 פרשיות הלימוד

1.2.1 פרשיות הלימוד (סילבוס)

מועצת היחידה תחליט על פרשיות הלימוד (סילבוס) בכל מקצוע והן חייבות באישור הסנט. כל יחידה אקדמית תקים ועדת הוראה אשר תהיה אחראית לעדכון הסילבוסים ורשימת ספרי הלימוד. סילבוסים של מקצועות שרות (הניתנים ליחידה אחרת) צריך לעבד בשיתוף עם נציגי היחידה המקבלת. מועצת היחידה נותנת השרות תהיה אחראית לביצוע. הסילבוסים יכללו את מטרות המקצוע, ייכתבו לפי נושאים וידגישו את העקרונות שילמדו בקורס. 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 לפרויקטים). 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 כלליים ניתן לקבוע ניקוד של 1.5 נקודות למקצועות של 2 שעות הרצאה. יש שקל הקורס נקבע לפי שעות העבודה הנדרשות מהסטודנט בפועל. העיקרון הינו 50 עד 60 שעות עבודה בשבוע אקוויולנטיות 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, אבל 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 להרשם 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 ישלימו את החסר במסגרת לימודי השלמה. מקצועות ההשלמה יהיו דרישות קדם למקצועות הרלוונטיים בתוכנית הלימודים. לימודי העברית אינם מוגדרים כלימודי השלמה. מומלץ לסטודנט החייב בלימודי השלמה, ללמוד תוכנית מצומצמת.

1.3.2 לימודי השלמה בפיסיקה

בחינת הסיווג בפיסיקה הינה חובה לכל המתקבלים לטכניון (למעט ארכיטקטורה, אדריכלות נוף, כלכלה וביולוגיה) פרט למקרים הבאים:

א. מי שלמד במסגרת הבגרות 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.

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 השלמה באנגלית

סיווג באנגלית הינו חובה לכל המתקבלים ללימודים בטכניון. הסטודנטים המתקבלים יסווגו לרמות לימוד שונות בהתאם להישגיהם בבחינה הפסיכומטרית או בבחינת "אמיר". סטודנט אינו יכול להתחיל את לימודיו בטכניון לפני שמסווגים אותו. סטודנטים עולים חדשים שלא למדו אנגלית בארץ מוצאם וסטודנטים שלא נבחנו באנגלית במסגרת בחינות הבגרות ילמדו "אנגלית למתחילים" ללא נקודות בסמסטר הראשון. סטודנטים שידועותיהם באנגלית מוגבלות ילמדו אנגלית מדעית 1 או אנגלית מדעית 2 גם הם מקצועות ללא נקודות. המקצוע אנגלית מדעית 1 הוא קדם למקצוע אנגלית מדעית 2. בהמשך יחויבו ללמוד את מקצוע החובה הטכניוני אנגלית טכנית בהיקף של 3 נקודות. סטודנטים בעלי ידע רחב באנגלית יוכלו לאור הישגיהם בבחינה הפסיכומטרית לקבל פטור גם מלימוד מקצוע זה. סטודנטים חייבים להשלים את לימודי האנגלית בתוך חמישה הסמסטרים הראשונים ללימודים. סטודנטים שלא ישלימו את לימודי האנגלית כאמור יוגדרו כסטודנטים ב"מצב אקדמי לא תקין" (ראה תקנה 3.1.5).

1.3.4 לימודי העברית

סטודנט שאין לו תעודת בגרות ישראלית, תיבדק ידיעת העברית שלו, ואם ידיעותיו בעברית מספיקות, יקבל פטור (בלי נקודות) מלימוד עברית; ולא - ישובץ לאחד ממקצועות העברית המתאים לרמתו, ואותו יהיה חייב ללמוד בסמסטר הראשון ללימודיו. (מקצועות העברית מזכים בנקודות, וציונם מאונל). כמו כן סטודנט שאין לו תעודת בגרות ישראלית, יהיה חייב ללמוד את המקצועות תולדות ישראל ומקרא.

סטודנט יכול להיות מסווג כמפורט להלן:

א. סיווג לעברית 1 (8 שעות שבועיות)

ב. סיווג לעברית 2 (6 שעות שבועיות)

או עברית 2 למתקדמים (4 שעות שבועיות).

2.3 ניקוד וציון

2.3.1 המקצוע הסמסטריאלי

תוכניות הלימודים לתואר מורכבות ממקצועות סמסטריאליים. סטודנט הרשום למקצוע מקבל בתום הסמסטר ציון מאוני המשקף את הישגיו באותו מקצוע: אם קיבל ציון 55 ומעלה, הסטודנט עבר את המקצוע, והוא מזוכה בניקוד שמקנה המקצוע, ואם יקבל ציון פחות מ-55 הוא נכשל במקצוע, ואינו מזוכה בניקוד. בשני המקרים הציון נכלל בחישוב הממוצע המצטבר המשוקלל. במספר קטן של מקצועות הציון הוא בינארי - עובר/נכשל: ציון עובר מזכה את הסטודנט בניקוד, וציון נכשל אינו מזכה בניקוד. ציון בינארי אינו משפיע על הממוצע המצטבר. סטודנט הרשום למקצוע (מאוני או בינארי) ולא מילא דרישה מחייבת של המקצוע כגון בחינה סופית או הגשת פרויקט יקבל ציון נכשל בינארי, (שיצוין בגיליון ב"לא השלים"). במידה וישלים את הדרישות המחייבות, ויקבל ציון לפני תום שמונה שבועות מן הסמסטר הבא, יקלט הציון במקום ה"לא השלים". לאחר מכן לא ישונה יותר הציון "לא השלים" שניתן בסמסטר שחלף. סטודנט שאינו רשום למקצוע, לא יוכל לקבל ציון באותו מקצוע.

2.3.2 פטור מלימוד מקצוע

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

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

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 והמרכזים 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 כנייל 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 ראוי 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 הפקולטה שלו, לפיה בגלל שירות ממושך במילואים, הוא מבקש:

- שכל ציוני המעקב אשר קיבל במשך הסמסטר יועבר לסמסטר הקרוב.

1.3.5 ציונים במקצועות ההשלמה

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

2. תקנות הנוגעות למתן ההוראה

2.1 ההוראה

2.1.1 שיטת הוראת המקצוע

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

2.1.2 קריאה מודרכת

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

2.1.3 מורה אחראי למקצוע

לכל מקצוע הניתן על ידי יותר ממורה אחד, ימנה ראש היחידה אליה משתייכים המורים, מורה אחד בתור אחראי למקצוע. מלבד תפקידו כאחראי להוראת המקצוע, 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 הקורס.

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, כמוכן 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.

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. בתום הסמסטר הראשון והשני ללימודים תיבדק התקדמותם בלימודים של כל הסטודנטים ויערך דיון ביחידה האקדמית בהמשך לימודיו או הפסקתם של כל מי שיימצא במצב אקדמי לא תקין. בשנים מתקדמות יותר הדיונים ייערכו פעם בשנה בתום סמסטר הקיץ.

ב. 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 לימודי האנגלית עד תום הסמסטר החמישי ללימודיו.
5. 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 בפיסיקה 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.

ג. המשך לימודיו של סטודנט שמצבו האקדמי לא תקין יידון ביחידה האקדמית, אשר תמליץ בפני דיקן לימודי הסמכה על המשך לימודים מותנה לסמסטר אחד או לשנה על פי תוכנית לימודים מחייבת כפי שנקבעה לו, או על הפסקת לימודים. בעת הדיונים תהיה התחשבות במקרים מיוחדים כגון: שירות מילואים.

ד. סטודנט, שמצבו האקדמי תקין, המפסיק את לימודיו ביוזמתו יוכל להגיש בקשה לשוב ללימודים. סטודנט שלימודיו הופסקו יוכל להגיש בקשה כני"ל לאחר תום שנתיים מיום הפסקת הלימודים. בקשות לשוב ללימודים יידונו ביחידה האקדמית אשר תקבע בכל מקרה תוכנית לימודים נדרשת לקבלת התואר. המליצת היחידה תובא לאישור דיקן לימודי הסמכה אשר יחליט בדבר סופית.

הערה: לענין מצב אקדמי לא תקין, ראה גם תקנה 1.3.3.

3.1.6 חזרה ללימודים אחרי הפסקה ממושכת

סטודנט החוזר ללימודים אחרי הפסקה ממושכת (מעל 3 שנים) יחויב בלימודי השלמה בתחום שבין 10-25 נקודות צבירה. סטודנט החוזר ללימודים אחרי הפסקה ממושכת (מעל 3 שנים), לא יקבל הכרה עבור מקצועות בהם קיבל ציון פחות מ-65. על הדרישות הספציפיות, היקף לימודי ההשלמה, ומשך הלימודים, תמליץ היחידה המקבלת בפני דיקן לימודי הסמכה.

3.1.7 מעבר מסלול קבלה

סטודנטים יוכלו לעבור ממסלול קבלה אחד למסלול קבלה שני לפי הכללים הבאים: עד תום הסמסטר השני ללימודיהם בטכניון יוכלו סטודנטים לעבור אם נתוני הקבלה שלהם תואמים את סף הקבלה הפקולטי. 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) והשיגיהם 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 והשיגיהם לא הגיעו לרבעון העליון, או שלא למדו את סל המקצועות המתאים, וכן בקשות של סטודנטים שטרם השלימו שני סמסטרים בטכניון ומצבם האקדמי אינו תקין, תועברנה ליחידות. היחידה תמליץ בפני דיקן לימודי הסמכה ללימודי

ב. שהתקנות בדבר דרישות קדם הקשורות למקצוע אשר אותו לא סיים בגלל השירות במילואים לא יופעלו. בקשות אלה תכובדנה על ידי הפקולטה.

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 הסתייגות 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 הסמסטריאלית שלו לפני התחלת כל סמסטר. הסטודנט יוכל לבצע שינויים בתוכנית לימודיו תוך שלושת השבועות הראשונים של הסמסטר. לאחר מכן ניתן יהיה לבצע שינויים רק באישור הפקולטה. החל בשבוע ה-11 של הסמסטר, לא יבוצעו יותר שום שינויים. גם סמסטר שבו סטודנט לא נרשם לשום מקצוע יחשב בחישוב "שש השנים" (ראה סעיף 3.2.1). סטודנט חדש שלא נרשם לשום מקצוע בסמסטר הראשון ללימודיו מקומו בטכניון לא ישמר. רק במקרים חריגים יתן דיקן לימודי הסמכה אישור לדחיה בהתחלת לימודיו.

3.1.3 בחינות חוזרות ולימוד חוזר

סטודנט רשאי לגשת למועד הבחינות הראשון או השני. סטודנט שנכשל במועד הראשון, או שעבר את המקצוע במועד הראשון בציון שאינו מספק אותו, יוכל להיבחן שוב במועד השני. כמו כן רשאי הסטודנט להירשם וללמוד שנית, בסמסטר מאוחר יותר, מקצוע שכבר למד, וזאת למעט פרויקטי תכנון של הפקולטה לארכיטקטורה ובינו ערים, אותם ניתן ללמוד לכל היותר פעמיים. בכל מקרה הציון האחרון הוא הקובע.

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.

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 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 לימודי 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 הסנדויץ' 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.

הסמכה על קבלתם בהסתמך על הישגיהם בלימודים בטכניון ועל סמך נתוני הקבלה הראשוניים שלהם.

כללים אלה אינם חלים על מעבר לפקולטות לרפואה ולארכיטקטורה ובינוי 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 הפקולטה ואישור דיקן לימודי הסמכה. הפקולטה 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, ומוצג ציוניו 65 ומעלה, זכאי לקבל את התואר. אם עברו יותר משש שנים מהתחלת לימודיו עד להשלמת תוכנית התואר, תקבע הפקולטה לסטודנט תוכנית של שש נקודות נוספות על כל סמסטר שמעבר לשש השנים (חמש שנים לתואר תלת-שנתי).

3.2.2 תואר נוסף

סטודנט הלומד בטכניון והמעוניין להשתלם לקראת תואר ראשון נוסף יוכל להגיש בקשה להרשם למסלול הלימודים המשובל 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 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 שסיים 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 זהו "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"י, 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.

נספח ב': נוהל כינון מסלולים ומגמות לימוד חדשים

הגדרות:

- מסלול - הוא תוכנית לימודים המובילה לתואר נפרד.

- מגמה - היא תוכנית לימודים עם התמחות מסוימת 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 קורסים לפקולטות על סמך הסדרים מיוחדים. פרשיות הלימודים במקצועות היסוד תיקבענה על ידי היחידות האחראיות (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה, אנגלית ומדעי המחשב) בשיתוף עם ועדות שתיקבענה על ידי המנלי"א לכל אחת מהן. ועדות אלה תרכזנה את הצרכים המובאים על ידי היחידות מקבלות השרות, וכך תסייענה לבניה של מקצועות היסוד.

2. כחריגות תחשבה הפקולטה לארכיטקטורה, 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 הקורס. מאידך, במידה שהבחינה ניתנת, היא מהווה חלק בלתי נפרד מהקורס עצמו ולכן היא מהווה חלק מתפקיד המורה המלמד את הקורס.

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 לקורסים 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 ההסמכה, יכין המורה שהחליט לתת בחינה בכתב, את הבחינה. רצוי שיתיעץ עם מורים אחרים, המתמצאים גם הם במקצוע, על מנת 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 בשרותי המזכירות ללימודי הסמכה להדפסת החומר, לשכפול, תוך הבטחת סודיות. שליח מהמזכירות הנ"ל יביא אז את הבחינה למקום הבחינה.

3. מקום הבחינות ומועדיהן

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 הפקולטה ויחלק ביניהם את עומס ההשגחה.

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

ד. במידה שבגלל סיבות מיוחדות (מספר קורסים 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 ידי למזכירות ללימודי הסמכה, אשר תדאג להעברת הבחינה למורה המקצוע). המורה האחראי למקצוע יכול להיעזר בסגל של מורים עוזרים לסימון שגיאות, אך הציון המסכם חייב להינתן על ידו בלבד. במידה שאין אפשרות טכנית לעשות כן, ייעשה 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 לימודי 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 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 לסטודנט 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			שם התואר		Degree title
	קדם	מוסמכים	מעמד	דרישות	מעמד	
הנדסה אזרחית וסביבתית (כולל הנדסה חקלאית)	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	Master of Science in Mineral Engineering מגיסטר למדעים בהנדסת מחצבים
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	Master of Science in Mapping and Geo-Information Engineering מגיסטר למדעים בהנדסת מיפוי וגיאוא-אינפורמציה
	22-32	20	משלים	20+12	מן המניין	Master of Science in Mapping and Geo-Information Sciences מגיסטר למדעים במדעי המיפוי והגיאוא-אינפורמציה
	כ-30	24	משלים	24	מן המניין	Master of Science in Environmental Engineering מגיסטר למדעים בהנדסה סביבתית
	20-30	24	משלים	24	מן המניין	Master of Science in Environmental Quality Sciences מגיסטר למדעים במדעי איכות הסביבה
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	Master of Science in Transportation Sciences מגיסטר למדעים במדעי התחבורה
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	Master of Science in Engineering and Management of Water Resources מגיסטר למדעים בהנדסה וניהול משאבי מים
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	Master of Science in Civil Engineering (Structural Engineering) מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הנדסת מבנים)
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	Master of Science in Civil Engineering (Hydrodynamics and Water Resources) מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הידרודינמיקה ומשאבי מים)
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	Master of Science in Civil Engineering (Geotechnology) מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (גיאוטכניקה)
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	Master of Science in Civil Engineering (Building Materials, Performance and Technology) מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה)
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	Master of Science in Civil Engineering (Construction Management) מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (ניהול הבנייה)
	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	Master of Science in Civil Engineering (Transportation and Highways Engineering) מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הנדסת תחבורה ודרכים)
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	Master of Engineering in Civil Engineering (Name of Option) מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית (שם המגמה)
	כ-30	16+4	משלים	16+4	מן המניין	Master of Science in Agricultural Engineering מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית
	20	16+4	משלים	16+4	מן המניין	Master of Science in Agricultural Engineering Sciences מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה החקלאית
הנדסת מכונות	כ-30	20	משלים	20	מן המניין	Master of Science in Mechanical Engineering מגיסטר למדעים בהנדסת מכונות
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	Master of Engineering in Mechanical Engineering מגיסטר להנדסה בהנדסת מכונות
הנדסת חשמל	לפי הצורך	19	משלים	19	מן המניין	Master of Science in Electrical Engineering מגיסטר למדעים בהנדסת חשמל
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	Master of Electrical Engineering מגיסטר להנדסת חשמל
הנדסה כימית	כ-30	16	משלים	16	מן המניין	Master of Science in Chemical Engineering מגיסטר למדעים בהנדסה כימית
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	Master of Engineering in Chemical Engineering מגיסטר להנדסה בהנדסה כימית
הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון	כ-30	17	משלים	17	מן המניין	Master of Science in Biotechnology and Food Engineering מגיסטר למדעים בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
	30	40	משלים	40	מן המניין	Master of Engineering in Biotechnology and Food Engineering מגיסטר להנדסה בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון
הנדסת אירונאוטיקה וחלל	כ-30	20	משלים	20-24	מן המניין	Master of Science in Aerospace Engineering מגיסטר למדעים בהנדסת אירונאוטיקה וחלל
	לפי הצורך	40	משלים	40	מן המניין	Master of Engineering in Aerospace Engineering מגיסטר להנדסה בהנדסת אירונאוטיקה וחלל
	כ-30	20	משלים	24	מן המניין	Master of Science in Industrial Engineering מגיסטר למדעים בהנדסת תעשייה
הנדסת תעשייה וניהול	20	24	משלים/מן המניין	24	מן המניין	Master of Science in Statistics מגיסטר למדעים בסטטיסטיקה
	20	23	משלים/מן המניין	23	מן המניין	Master of Science in Operation Research and Systems Analysis מגיסטר למדעים בחקר ביצועים וניתוח מערכות
	16	24.5	מן המניין	24.5	מן המניין	Master of Science in Behavioral and Management Sciences - Organizational Research מגיסטר למדעים במדעי ההתנהגות והניהול - חקר ארגונים

Master of Science in Behavioral and Management Sciences, Human Resource Management and Industrial Relations	מגיסטר למדעים במדעי ההתנהגות והניהול, ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה	מנ המניין	18.5-24.5	מנ המניין	18.5-24.5	16-25.5	
Master of Science in Behavioral and Management Sciences - Industrial Psychology	מגיסטר למדעים במדעי ההתנהגות והניהול - פסיכולוגיה תעשייתית	מנ המניין	28.5	מנ המניין	28.5	16	
Master of Science in Economics (in Cooperation with Haifa Univ.)	מגיסטר למדעים בכלכלה (בשיתוף עם אוניברסיטת חיפה)	מנ המניין	18	משלים/מנ המניין	30	לפי הצורך	
Master of Economics (in Cooperation with Haifa Univ.)	מגיסטר לכלכלה (בשיתוף עם אוניברסיטת חיפה)	מנ המניין	40	מנ המניין	54	-	
Master of Science in Information management Engineering	מגיסטר למדעים בהנדסת ניהול מידע	מנ המניין	20	משלים	20	20	
Master of Engineering in Industrial Engineering and Management	מגיסטר להנדסה בהנדסת תעשייה וניהול	מנ המניין	40	משלים	40	20	
Master of Business Administration	מגיסטר במנהל עסקים	מנ המניין	48-60.5	מנ המניין	48-60.5	-	מנהל עסקים
Master of Science in Mathematics	מגיסטר למדעים במתמטיקה	מנ המניין	16	מנ המניין	35	-	מתמטיקה
Master of Science in Applied Mathematics	מגיסטר למדעים במתמטיקה שימושית	מנ המניין	18	מנ המניין	34	-	מתמטיקה שימושית
Master of Science in Physics	מגיסטר למדעים בפיסיקה	מנ המניין	16	מנ המניין	30	-	פיסיקה
Master of Science in Chemistry	מגיסטר למדעים בכימיה	מנ המניין	16	מנ המניין	30	-	כימיה
Master of Science in Biology	מגיסטר למדעים בביולוגיה	מנ המניין	16	מנ המניין	30	-	ביולוגיה
Master of Science in Architecture	מגיסטר למדעים בארכיטקטורה	מנ המניין	18-24		-	-	ארכיטקטורה ובינוי ערים
Master of Science in Architecture - Urban Design	מגיסטר למדעים בארכיטקטורה - בינוי ערים	מנ המניין	24-32		-	-	
Master of Science in Urban and Regional Planning	מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורים	מנ המניין	40-45	מנ המניין	50	-	תכנון ערים ואזורים
Master of Urban and Regional Planning	מגיסטר לתכנון ערים ואזורים	מנ המניין	60-65	מנ המניין	70	-	
Master of Science in Industrial Design	מגיסטר למדעים בעיצוב תעשייתי	מנ המניין	26	משלים	26	24	עיצוב תעשייתי
Master of Science in Computer Science	מגיסטר למדעים במדעי המחשב	מנ המניין	18	מנ המניין	30	6	מדעי המחשב
Master of Science in Medical Sciences	מגיסטר למדעים במדעי הרפואה	מנ המניין	16-24	משלים	16	16	רפואה
Master of Science in Materials Engineering	מגיסטר למדעים בהנדסת חומרים	מנ המניין	16-22	משלים	16-22	34-כ	הנדסת חומרים
Master of Science in Materials Sciences	מגיסטר למדעים במדעי החומרים		-	מנ המניין	34	לפי הצורך	
Master of Engineering in Materials Engineering	מגיסטר להנדסה בהנדסת חומרים	מנ המניין	40	משלים	40	לפי הצורך	
Master of Science in Biomedical Engineering	מגיסטר למדעים בהנדסה ביו-רפואית	מנ המניין	18	משלים	18	30-כ	הנדסה ביו-רפואית
Master of Engineering in Biomedical Engineering	מגיסטר להנדסה בהנדסה ביו-רפואית	מנ המניין	40	משלים	40	30	
Master of Science in Education in Technology and Science	מגיסטר למדעים בהוראת הטכנולוגיה והמדעים	מנ המניין	18-26	משלים	18-26	30-כ	הוראת הטכנולוגיה והמדעים
Master of Education in Technology and Science	מגיסטר להוראת הטכנולוגיה והמדעים	מנ המניין	40	משלים	40	30-כ	
Master of Science in Biotechnology	מגיסטר למדעים בביוטכנולוגיה	מנ המניין	20	משלים	20	20	ביוטכנולוגיה
Master of Science in Quality Assurance and Reliability	מגיסטר למדעים באבטחת איכות ואמינות	מנ המניין	20	משלים	20	24-כ	אבטחת איכות ואמינות
Master of Quality Assurance and Reliability	מגיסטר לאבטחת איכות ואמינות	מנ המניין	40	משלים	40	20	
Master of Engineering in Polymer Engineering	מגיסטר להנדסה בהנדסת פולימרים	מנ המניין	40	משלים	40	20	הנדסת פולימרים
Master of Engineering in Systems Engineering	מגיסטר להנדסה בהנדסת מערכות	מנ המניין	40	משלים	40	20	הנדסת מערכות
Master of Science in Design and Manufacturing Engineering	מגיסטר למדעים בהנדסת תכן וייצור	מנ המניין	20	משלים	20	20	הנדסת תכן וייצור
Master of Engineering in Design and Manufacturing Engineering	מגיסטר להנדסה בהנדסת תכן וייצור	מנ המניין	40	משלים	40	20	
Master of Science in Nanoscience and Nanotechnology	מגיסטר למדעים בננו-מדעים וננו-טכנולוגיה	מנ המניין	20 + נק' השלמה	משלים	20	20	ננו-מדעים וננו-טכנולוגיה
Master of Science	מגיסטר למדעים	מנ המניין	16-24	משלים	16-24	לפי הצורך	תארים כלליים
Master of Engineering	מגיסטר להנדסה	מנ המניין	40	משלים	40	לפי הצורך	
Doctor of Philosophy		תואר דוקטור בכל המסלולים והמגמות					דוקטור לפילוסופיה

טבלה זו באה לרכז את המידע בנושא הדרישות הלימודיות במסלולים השונים, לנוחות המשתמשים בקטלוג. 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' אלפרד ברוקשטיין	דיקן בית הספר
shefi@tx.technion.ac.il	210	8293130	פרופ' משה שפיטלני	סגן דיקן בית הספר
golanj@tx.technion.ac.il	207	8292573	גב' יהודית גולן	מזכירת בית הספר
daltal@dp.technion.ac.il	205	8292478	גב' דליה טלמון	מרכזת לשכת הדיקן
levana@dp.technion.ac.il	205	8292573	גב' לבנה בן-שבת	מזכירה ומרכזת ME כללי
shapiran@dp.technion.ac.il	200	8292739	גב' נילי שפירא (רמ"ד)	מדור רישום וקבלה
rodica@dp.technion.ac.il	201	8292693	גב' רודיקה לוי	ייעוץ לסטודנטים מחו"ל
yaelc@dp.technion.ac.il	201	8292693	גב' יעל כהן	ייעוץ לסטודנטים מחבר העמים
ednak@dp.technion.ac.il	203	8292737	גב' עדנה קוצר (רמ"ד)	מדור מעקב
asara@dp.technion.ac.il	202	8292574	גב' שרה אברמוביץ	
ssigal@dp.technion.ac.il	202	8292574	גב' סיגל סמואלס	
mziva@dp.technion.ac.il	204	8293098	גב' זיוה מלכה (רמ"ד)	מדור מלגות
bzila@dp.technion.ac.il	204	8293867	גב' צילה בלסיאנו	מרכזת מעונות
griny@dp.technion.ac.il	208	8292572	גב' יהודית גרינברג (רמ"ד)	מדור שלבי גמר
sharonp@dp.technion.ac.il	208	8292572	גב' שרון פאוקר	
dyael@dp.technion.ac.il	214	8293093	גב' יעל דובינסקי	מתאמת מחשוב

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.

- 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 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.

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.

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.

תעריפים

1. **ערכת הרשמה** - הכוללת ידיעון, טופסי הרשמה, טופסי בקשה למלגה - נמכרת ב-90 ש"ח.
2. **דמי הרשמה לשנה"ל תשס"ו 2005/2006** - 340 ש"ח. מועמד הנמנה עם אחת הקבוצות הבאות חייב רק במחצית מדמי ההרשמה:
 - א. סטודנט הלומד עדין בלימודי הסמכה ב**טכניון** או בוגר תואר ראשון ב**טכניון** שקבל את התעודה בשנת תשס"ב (2002) או מאוחר יותר.
 - ב. סטודנט שהפסיק את לימודיו וחוזר לאותו מסלול ולאותו תואר באמצעות מדור רישום.

בשאלות נא לפנות למח' ללימודים 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.

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% שכר לימוד לכל סמסטר, בהתאם למספר הסמסטרים שהוא לומד.

לאחר הקבלה ללימודים יקבל המשתלם מהיחידה לחשבונית סטודנטים, באמצעות הדואר, כתב הרשאה לחיוב חשבון וטופס ערבים. יש למלא את הטפסים כנדרש ולהחזירם ליחידה לחשבוניות 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 www.graduate.technion.ac.il (שכר לימוד).

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.

3. דמי שינוי עדיפות - למועמדים המבקשים לשנות את היחידה האקדמית אליה נרשמו - 170 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 ימצאו 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

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. מומלץ להעביר אישור ובו דירוג המועמד יחסית לבוגרים האחרים באותו מסלול. תכנית הלימודים של מועמד אשר יתקבל תיקבע בהתאם לרקע שלו. מומלץ לברר במדור רישום וקבלה לפני ההרשמה.

בוגרי אוניברסיטאות בחו"ל

• רשאי להגיש מועמדות בוגר של אוניברסיטה מוכרת בחו"ל.
• מועמד אשר סיים את לימודיו במסלול חמש שנתי יוכל להגיש מועמדות לתואר מגיסטר בלבד.

• בוגר אוניברסיטה בחו"ל יידרש לעמוד בהצלחה, כאחד מתנאי הקבלה ללימודים, במבחן ה-GRE. 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 הכתובת:

GRE Search Serving, POBox 6010, Princeton, NJ 08541-

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 נמצאת נמצאת באתר המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות:

<http://humanities.technion.ac.il/graduate/index.html>

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 250 ₪ לשנה. האגרה תהיה בגובה יחסי לשכר הלימוד הנגבה מהסטודנט. לפיכך סטודנט הפטור משכר לימוד, כגון מלגאי, יהיה גם פטור מתשלום האגרה. סטודנט המושלם 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 שכר לימוד בגובה 5% שכר לימוד שנתי לסמסטר. 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 צויין כך באופן מפורש.

2. בנתיב ללא-תזה:

יוס 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

קיימות מנה יסודית של מלגה. סכום המנה החודשית בסמסטר א' תשס"ה היה 796-1104 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 1-5 מנות מלגה חודשיות לסמסטר מסוים. סטודנט משלים יכול לקבל עד 3 מנות מלגה.

במסלול ללא תזה אין מלגות.

בעל תואר שני או שלישי, הלומד לתואר שני, וכן בעל תואר שלישי הלומד לתואר שלישי נוסף - אינו זכאי למלגה.

מלגות הצטיינות (לסטודנטים לתואר מגיסטר)

קיימות מלגות הצטיינות למצטייני נשיא, בוגרי הטכניון בממוצע 90 ומעלה, המיועדים לקבל מלגה בת שלוש מנות ומעלה. מלגת המצוינים ניתנת בסמסטר הראשון להשתלמות בצורה של מנה חודשית נוספת. לסטודנטים מצטיינים במיוחד במהלך הלימודים, אשר ממוצע ציוניהם (לאחר צבירת 75% מהנקודות הנדרשות) גבוה מ-90, יש להם נושא מחקר, קיבלו ציון מחקר "מצוי" והם ב-4% העליונים - יש אפשרות לקבל מנה נוספת עבור הצטיינות, בהתאם לשיקולי ועדת לימודי מוסמכים הפקולטית.

משך קבלת המלגות

- משתלם לתואר מגיסטר יכול לקבל עד 24 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
- משתלם לתואר דוקטור יכול לקבל עד 42 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
- במקרים מיוחדים תישקל הארכה של שישה חודשים לכל היותר מעבר למכסות הנ"ל (בסעיפים א' ו-ב). המשתלם יידרש להגיש את החיבור בתום תקופת הארכה המקסימלית של המלגה.
- משתלם לתואר דוקטור במסלול המיוחד יכול לקבל עד 48 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
- משתלם לתואר דוקטור במסלול הישיר יכול לקבל עד 54 חודשי מלגה במשך הזמן המוקצב להשתלמותו.
- במקרים מיוחדים תישקל הארכה של שישה חודשים, מעבר למכסות הנ"ל (בסעיפים ג' ו-ד). במקרים מאד חריגים ומיוחדים תתאפשר הארכה נוספת של שישה 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.
- משתלם המקבל ארבע או חמש מנות מלגה חייב לשהות בטכניון חמישה ימים בשבוע. הוא אינו רשאי לעסוק בעבודה אחרת פרט להוראה בהיקף של עד שלוש נקודות נספח במסגרת הטכניון.
 - משתלם המקבל שלוש מנות מלגה חייב לשהות בטכניון ארבעה ימים בשבוע ורשאי לעבוד עבודה נוספת מחוץ לטכניון בהיקף של

היחידה, רשאית לבקש הארכת המלגה מקרן מלגאות יולדות, על חשבון 12 השבועות של חופשת הלידה שעיקבו את סיום התואר.

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 בפקולטה. 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 להעניקה או אי-העניקה 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 ולנתוני האקדמיים של המשתלם. האישור הסופי ניתן על ידי דיקן 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 יתכן 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 - תבוטל 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

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.

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.**

משתלם לתואר מגיסטר המקבל אחת או שתי מנות מלגה, חייב לצבור לפחות 75% מהנקודות הנדרשות תוך שלושה הסמסטרים 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 שנותי, ותוך 3 סמסטרים אם סיים תואר ראשון 3 שנותי.

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 יחשב כמאושרת רק לאחר קבלת אישור בית הספר ללימודי מוסמכים.

מלגות לילודות

מלגאות היולדת לאחר 2 סמסטרים לפחות בהם קבלה מלגה, זכאית לחופשת לידה בת 12 שבועות במהלכה היא ממשיכה לקבל את המלגה (בגובה המלגה שקיבלה עד הלידה). מלגאית כזו שסיימה את מכסת המלגות המרבית לה הייתה זכאית בהתאם למדיניות

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).

חופשה

חופשה אקדמית הנה סמסטריאלית. סטודנט המבקש מסיבה מוצדקת לקחת פסק זמן מהשתלמותו, לסמסטר אחד או, יגיש בקשה מנומקת בכתב לדיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים **(לא ליחידה)** 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 יאוחר מ-14 יום מתחילת הסמסטר. סטודנט שהודעתו תגיע לאחר מועד זה יחויב בתשלום שכר לימוד (ראה פרק שכר לימוד).

מקצועות לימוד

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 לימודים" המלא והחתום אכן יגיע במועד למזכירות לימודי מוסמכים ביחידה האקדמית.
6. בקשות לביטול השתתפות במקצוע לימוד יש להפנות, 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

מוענקים ממשד 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

בקרת 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 8000 ש"ח בשנת תשס"ה. הלוואה זו ניתנת 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.

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

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 ובחבורת השאלות. עם סיום המבחן על הנבחן להחזיר את חוברת השאלות ואת דף התשובות.

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.

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.

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 רשאי לתקן את כישלונו פעם אחת בלבד - על ידי הרשמה ולימוד מחדש של אותו מקצוע. אין מועד ב'.

קיבל סטודנט ציון נמוך מ-65 במקצוע הסמכה או מקצוע משותף להסמכה ומוסמכים - 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. חריגה מתנאים אלה טעונה אישור דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים, בהתאם להמלצתה של ועדת לימודי מוסמכים היחידתית.

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 ב"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 ואומנויות בכתובת להלן:

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

הרשמה למבחנים

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

<http://humanities.technion.ac.il>
English proficiency examination
Registration form

נוהל למניעת הטרדה מינית

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

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 במשרדי קצין הביטחון, בין השעות 8.00-15.00 בחדרים מספר 25, 26 במבנה המחסן הכללי, קומה שניה, כניסה מצד מזרח, טל. 04-8293590, 04-8293591.

סטודנטים בעלי ליקוי 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.

3. משתתפים אשר לאחר מכן יתקבלו כסטודנטים בבית הספר ללימודי מוסמכים, יוכלו לבקש מיחידתם 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 ויכללו 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".

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.

טיפול בתלונות סטודנטים

סטודנטים הנתקלים בבעיות אקדמיות או מנהליות ומרגישים כי נגרם להם עוול, מוזמנים לפנות לגורמים המתאימים לטיפול בבעיות. 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 כמסובר 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 שנדונו 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.

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, 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. הועד 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: gso.technion.ac.il

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 צ'רצ'יל. 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-25 בכל חודש, התווים מגיעים בתחילת החודש העוקב. התשלום במעמד ההזמנה. לפרטים נוספים (גובה ההנחה, רשימת רשתות השיווק וכו') יש לפנות למשרדי הארגון.

שי

בכל שנה מחולק שי לחברי הארגון. החלוקה נעשית באמצעות נציגי הפקולטה ומשרד 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 הראשונה לסמסטר מסובסדת (ללא זכות צבירה), שאר הייעוץ במחיר מוזל ע"י 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 סגל זוטר

המועדון ממוקם מתחת לספריה המרכזית. בנוסף, קיים מקום המיועד לשימוש חברי הארגון לאירועים פרטיים בתאום מראש עם הארגון.

אירועי תרבות אס"ט

חברי ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים רשאים להשתתף בכל פעילויות התרבות של אגודת הסטודנטים (אס"ט) (כמו קולנוע, הרקדות, מופעים, ימי-סטודנט, חוגים וכו').

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 בבנין צ'רצ'יל (מול ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים), ופתוחה כל יום מהשעות 08:30 עד 17:00.

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 Go2Job

שירות של ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים המיועד ללומדים לתואר גבוה ולבוגרי הטכניון.

ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים בטכניון מציע לחבריו שרות השמה מקצועי. 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.

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.

מידע נוסף ויצירת קשר

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

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

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 תפקידי הוועדה היחידתית

13.03 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 שנות

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 לתואר 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 ופרויקט

27.01 המחקר

27.02 הפרויקט

27.03 הצעת נושא מחקר/פרויקט

27.04 מועד הגשת נושא מחקר

27.05 מינוי מנחה

27.06 תפקיד המנחה

27.07 העדר מנחה או החלפתו

27.08 שינוי נושא המחקר

27.09 חילוקי דעות

28 עבודת גמר

28.01 תכלית עבודת הגמר

28.02 תהליכי אישור ולוחות זמנים

29 החיבור ובחינת הגמר

29.01 ועדת בוחנים

29.02 אופי החיבור

29.03 הגשת החיבור

29.04 חוות דעת על החיבור

29.05 חילוקי דעות בין הבוחנים

29.06 הגשת החיבור מחדש

29.07 אישור לקיום בחינת הגמר

29.08 בחינת הגמר

29.09 תוצאות הבחינה

29.10 חילוקי דעות

29.11 כישלון בבחינת הגמר

29.12 פרסום

29.13 הענקת התואר

חלק 3. השתלמות לתואר דוקטור

31 התואר דוקטור

31.01 סטודנט מן המניין

31.02 סטודנט משלים

32 קבלת סטודנטים

32.01 דרישות הקבלה

32.02 רמה נאותה

32.03 הישגים שקולים

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). 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 (להלן "דיקן") הפועל לפי תקנות בית-הספר אשר אושרו בסנט.

הדיקן נעזר בוועדות ללימודי מוסמכים, אשר במסגרתן נערכת ההשתלמות. קיימות ועדות יחידתיות ללימודי מוסמכים וועדות בין-יחידתיות. הוועדות ממליצות בפני הדיקן בכל הנושאים הנוגעים לסטודנט.

12 הדיקן

12.01 דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים מופקד 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 הסנט 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 ראשי היחידות יקיימו את הקשר עם הדיקן בעניינים הנוגעים ליחידותיהם. ראש היחידה ישב בראש ועדה יחידתית או ועדות יחידתיות ללימודי מוסמכים, (להלן "הוועדה") שתבחר על ידי מועצת הפקולטה. ראש היחידה יכול להסמיך מרכז ללימודי מוסמכים לפעול בשמו בנושאים הקשורים ללימודי מוסמכים.

13.02 תפקידי הוועדה היחידתית הם:

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

13.03 ועדה בין-יחידתית

הדיקן, לפי המלצת היחידות המעונינות, רשאי להציע לוועדה המרכזת של הסנט לכוון ועדה בין-יחידתית עבור שטח מסוים. הוועדה המרכזת תאשר את הרכב הוועדה הבין-יחידתית שתהיה מורכבת מנציגי פקולטות המעונינות בכך, או מחברים שנבחרו לפי המלצת הדיקן, בתיאום עם ראשי היחידות הנוגעות בדבר. חברי הוועדה ימליצו על מינוי יושב-ראש ויעבירו המלצתם לדיקן. הצעתם תועבר על ידי הדיקן לאישור הוועדה המרכזת. כחודשיים לפני סיום כהונתו של חבר ועדה בין-יחידתית תמליץ מועצת היחידה הנוגעת בדבר על מינוי חבר אחר במקומו.

כחודשיים לפני סיום כהונתו של יושב-ראש הוועדה, ימליץ הדיקן על יושב-ראש חדש. הדיקן יעביר את ההצעות לאישור הוועדה המרכזת.

חדלה ועדה בין-יחידתית לפעול בצורה תקינה, רשאי הדיקן באישור הוועדה המרכזת והסנט, לבטל את הוועדה ולהעביר את הסטודנטים שלמדו במסגרתה לחסות ועדות אחרות.

עם פירוק ועדה בין-יחידתית יעבור הטיפול בסטודנט ליחידה שתקבע על ידי הדיקן בהתייעצות עם ראש היחידה.

14 תכניות לימודים והוראה

14.01 מועצות היחידות יכינו פרשיות לימודים מפורטות למקצועות שהן מבקשות להורות ויגישו אותן לדיקן לא יאוחר מאחד במאי למקצועות המיועדים לסמסטר חורף, ולא יאוחר מאחד בדצמבר למקצועות המיועדים לסמסטר אביב. כל הצעת מקצוע תכלול את שם המקצוע, את מספר שעות המגע ומספר נקודות הזכות, את הסילבוס, את רשימת המקורות ואת שמות המורים שילמדו את המקצוע בסמסטר הראשון בו יינתן. הדיקן יבדוק את הצעות המקצועות, ולפי הצורך יתייעץ ביחידות אחרות הנוגעות לאותו מקצוע ולאחר מכן יעבירן לאישור ועדת הקבע 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 להחליף בקריאה מודרכת, באישור ראש היחידה שיוודע 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 לחילופין לבצע פרויקט או עבודת-גמר כחלק מהדרישה לתואר זה.

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, עמית הוראה נילוה, 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 מחודש של נושא מחקרו, אם היה כזה. אם השתלמותו של הסטודנט הופסקה בגלל אי-קבלת חיבורו והוא ירשם מחדש ויתקבל, יכללו דרישות הקבלה נושא מחקר חדש ומנחה אחר. הופסקה השתלמותו של סטודנט מסיבות משמעותיות - תהיה קבלתו מחדש כפופה לפסיקת בית הדין-המשמעת.

23.09 לימוד בו-זמני לשני תארים

סטודנט המבקש ללמוד בו-זמני לשני תארים, בלימודי מוסמכים ובליומדי הסמכה, יגיש בקשתו המנומקת לדיקן. הדיקן יחליט ולאשר הבקשה, לאחר קבלת המלצות מתאימות מראשי היחידות האקדמיות שאלהן נרשם המועמד ובתיאום עם דיקן לימודי הסמכה, בהתאם למקרה. אישור הבקשה יכול להיות מותנה בתנאים מיוחדים. האישור יינתן לתקופה קצובה מראש.

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... (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.

24 הדרישות לקבלת התואר מגיסטר

24.01 נתיבי לימוד

ניתן למלא את הדרישות לתואר מגיסטר באחד מהנתיבים הבאים:

א. על ידי לימוד מקצועות מתוך קטלוג לימודי מוסמכים (להלן "מקצועות"), ביצוע מחקר, הגשת חיבור על המחקר וקבלתו על ידי הבוחנים בבחינת-הגמר.

ב. ביחידות הנדסיות או ביחידות אחרות שהוסמכו לכך: על ידי לימוד מקצועות, ביצוע פרויקט הנדסי מקיף, הגשת חיבור על הפרויקט וקבלתו על ידי הבוחנים בבחינת-הגמר.

ג. ביחידות שבהן קיים נתיב עבודת-גמר: על ידי לימוד מקצועות, ביצוע עבודת-גמר, הגשת עבודת-הגמר וקבלתה על ידי הבוחנים בבחינת-הגמר.

ד. ביחידות שבהן קיים מסלול ללא-תזה: על ידי לימוד מקצועות בלבד, ובתנאי שתכנית הלימודים תכלול מקצועות פרויקט ו/או סמינריון.

ה. במסלול ללא-תזה כלל טכניוני: על ידי לימוד מקצועות בלבד.

24.02 נקודות זכות

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, אולם, 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:

א. לעמוד בדרישות המקצועות הכלולים בתכנית לימודיו ברמה כללית שאינה נופלת ממוצע 75, ובציון שאינו נופל מ-65 בכל מקצוע בודד.

ב. להוכיח ידיעת שפות (ר' סעיף 26.06 להלן).

ג. לתת הרצאה סמינריונית על נושא עבודתו בשנה האחרונה להשתלמותו. בנתיב מחקר/פרויקט תינתן ההרצאה לא יאוחר 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).

ד. להגיש חיבור על המחקר, הפרויקט ההנדסי או עבודת הגמר (ראה סעיף 29 להלן).

ה. לעמוד בבחינת הגנה בנושא החיבור.

סעיפים ג' ד' ה' אינם חלים על סטודנטים הלומדים בנתיב ללא תזה.

24.07 העברה למסלול ישיר לדוקטורט

הדיקן רשאי להעביר סטודנט לתאר מגיסטר המבצע מחקר, למעמד של סטודנט לתואר דוקטור במסלול ישיר, אם הסטודנט הוכיח תוך כדי מחקרו כשרון והישגים המצדיקים העברה כזאת.

על הסטודנט למלא את התנאים הבאים:

א. השלים לפחות שני סמסטרים לאחר אישור נושא המחקר, לרבות הסמסטר בו מתבצעת ההעברה.

ב. השלים לפחות שלושה רבעים ממכסת נקודות הלימוד אשר חויב בה, והשיג רמת ציונים טובה מאד (ציון ממוצע 90 לפחות).

ג. הוועדה השתכנעה כי המועמד מתאים לתואר דוקטור ונושא מחקרו למגיסטר ניתן להרחבה להיקף הנדרש מעבודת דוקטור.

ד. על סטודנט בוגר תואר ארבע שנתי בטכניון שסיים את לימודיו לתואר ראשון בהצטיינות (ממוצע 85 לפחות) או שהיה מצטיין נשיא 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 שלוש 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 השתלמות

אם אין הסטודנט מתקדם במידה נאותה, רשאי הדיקן, בהמלצת המנחה והוועדה, להפסיק את השתלמותו לפני תום המועד הרגיל או לשנות את תנאיה. לא סיים הסטודנט את השתלמותו במועד, תופסק השתלמותו, אלא אם כן תמליץ הוועדה על הארכת ההשתלמות והדיקן יאשר את ההמלצה. סך ההארכות לא יעלה על שניים.

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 שניים. 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 לימודים. 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, ויובא בחשבון בחישוב הממוצע.

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

ד. סטודנט הולמד מקצוע הסמכה או מקצוע משותף רשאי לגשת למועד הבחינות הראשון או השני. סטודנט שנכשל במועד הראשון (ציון נמוך מ-65) או שמעונין לשפר את הציון, יוכל להיבחן שוב במועד השני. נכשל הסטודנט במקצוע (במועד א' ו/או במועד ב') יהיה רשאי להירשם למקצוע פעם נוספת אחת בלבד ואם נכשל בו שוב (במועד א' ו/או במועד ב') - תופסק השתלמותו.

26.05 הערות בתדפיס

נוסף על הציונים הניתנים על ידי המורה, יופיעו בתדפיס הציונים (במקרים שפורטו בסעיף 26.04 א, ב, ג) גם ההערות להלן:

א. "לא חייב תיקון" - כישלון המובא בחישוב הממוצע אך אין חובה לתקנו.

ב. "אין התחשבות בציון" - כישלון שאינו מובא בחישוב הממוצע.

ג. "לא חייב להשלים" - ציון חסר שאין חובה להשלימו.

26.06 ידיעת שפות

סטודנט חייב להוכיח ידיעת 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 "למצב 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 "למצב 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.

ישירות למרכז הוועדה. הוועדה תדון בבקשות בהתאם לנוהל של סעיף 27.03 לעיל.

27.09 חילוקי דעות

במקרה של חילוקי דעות בין מורה המבקש להנחות נושא לבין הוועדה, רשאי המורה לפנות ישירות לדיקן. הדיקן יכריע לאחר התייעצות עם המורה ויושב-ראש הוועדה.

28 עבודת-גמר

28.01 תכלית עבודת הגמר היא גיבוש הידע שרכש הסטודנט בלימודי המגיסטר על ידי יישום ידע עיוני לפתרון בעיה מעשית, ניתוח מפורט של בעיה מחקרית ודרכי פתרונה, כולל סקר ביקורתי, או על ידי פתרון בעיה מחקרית מוגבלת כגון ביצוע ודיווח מפורט על ניסוי מורכב במסגרת מחקר קבוצתי. עבודת הגמר תהיה עיונית, חישובית או ניסויית.

מספר הנקודות הנועד לעבודת הגמר הוא 12.

28.02 בחירת נושא עבודת הגמר, מועד הגשתו, בחירת המנחה או היועץ, החלפת המנחה, שינוי הנושא ודיווח על התקדמות במחקר הם בהתאם לנאמר בסעיפים 27.03, עד 27.09 לעיל, המתייחסים לעבודת מחקר או פרויקט.

29 החיבור ובחינת-הגמר

29.01 ועדת בוחנים

כאשר סטודנט מוכן להתחיל בכתיבת החיבור, הוא יודיע על כך בכתב למנחה. המנחה יעביר הודעה זו לבית-הספר בצירוף הסכמתו.

המנחה ימליץ בפני הוועדה 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 המחקר.
- מומחה מקצועי מתחום נושא החיבור, שלא מאותה היחידה, (בוחן-חוץ), שאינו מקורב למועמד או ממונה ישיר שלו. במקרים מיוחדים יוכל מורה נלווה מאותה יחידה לשמש כבוחן-חוץ בהתאם לדרישות תת-סעיף זה, בתנאי שאין לו נגיעה ישירה למועמד.

ד. מומלץ שלפחות אחד הבוחנים יהיה בדרגת המנחה, או בכיר ממנו.

ה. במקרה של שני מנחים, תורכב ועדת הבוחנים מארבעה חברים לפחות, כשהמנחה האחראי משמש כיושב-ראש ועדת הבוחנים, 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 שיודעו 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).

27 מחקר ופרויקט

27.01 המחקר

תכלית המחקר למגיסטר היא אימון הסטודנט בשיטות מחקר, כולל סקר ביקורתי, ביצוע מחקר בהיקף מצומצם בנושא שאושר על ידי הוועדה והגשת חיבור. המחקר יהיה עיוני או ניסויי, בסיסי או שימושי, תוך הדגשת הגישה המדעית האנליטית.

מספר הנקודות הנועד למחקר הוא 20.

27.02 הפרויקט

תכלית הפרויקט היא אימון הסטודנט בשיטות תכן הנדסי, כולל סקר ביקורתי, ביצוע פרויקט בנושא שאושר על ידי הוועדה והגשת חיבור, תוך הדגשת הגישה ההנדסית השימושית.

הפרויקט יהיה פרויקט הנדסי מקיף המוקדש לתכן הנדסי, לניתוח עיוני או הנדסי ביקורתי, לניסוי מעבדה או שדה, סקר ביקורתי של שיטות או ידע קיימים אשר יש בו משום קידום ההבנה ועדכון הידיעות וכדומה.

מספר הנקודות הנועד לפרויקט הוא 20.

27.03 הצעת נושא מחקר או פרויקט

הסטודנט יציע לוועדה נושא מחקר או פרויקט, או יציין את השטח שבו הוא מעוניין לבצע מחקר או פרויקט. הוועדה תציע מנחה נאות. הסכים המנחה להנחות את הסטודנט בנושא מסוים, יעבד הסטודנט תקציר של הצעת מחקר או פרויקט בהנחיית המנחה ובהסכמתו, תוך ציון שם הנושא בעברית ובאנגלית, ויגיש אותו לאישור הוועדה.

יושב-ראש הוועדה יבדוק שלא צפויים קשיים תקציביים בביצוע המחקר או הפרויקט בטרם יאשר את ההצעה, ויעביר אותה לדיקן.

27.04 מועד הגשת נושא מחקר

לא יאוחר מתום שני סמסטרים להשתלמותו של סטודנט המקבל מלגה, או ממוחצית משך ההשתלמות של סטודנט שאינו מקבל מלגה, תמליץ הוועדה על מינוי מנחה קבוע. על הסטודנט להגיש במועד זה נושא מחקר או פרויקט שיאושר על ידי המנחה והוועדה.

לגבי סטודנט שנדרש ללימודים משלימים, לא תיחשב התקופה הנדרשת ללימודים אלה כחלק מההשתלמות.

27.05 מינוי מנחה

עם אישור נושא המחקר ובהמלצת הוועדה ימנה הדיקן מנחה או שני מנחים. מונו שני מנחים, יהיה אחד מהם מנחה אחראי והשני מנחה שותף. כמנחה אחראי רשאי להתמנות חבר סגל מדרגת מרצה ומעלה, או בעל תואר דוקטור בסגל 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 ידווח לדיקן ולוועדה על מידת התקדמותו של הסטודנט.

27.07 העדר מנחה או החלפתו

לא נמצא מנחה לסטודנט, או לא הוגש במועד נושא מחקר או פרויקט, יופסקו לימודיו של הסטודנט. הדיקן, בהמלצת הוועדה, יכול לאשר חופשה לסמסטר אחד, עד שימצא מנחה.

התפטר מנחה או נמנע ממנו למלא את תפקידו מחמת מחלה, היעדרות, שבתון או סיבה אחרת, ימנה הדיקן מנחה אחר בהמלצת הוועדה. כאשר ממשיך הסטודנט באותו נושא מחקר, תידרש הסכמת המנחה הקודם.

27.08 שינוי נושא מחקר

סטודנט 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

ב. מתן הרצאה סמינריונית, בהתאם לסעיף 24.06 (ג).
ג. מילוי ההתחייבויות הכספיות ואחרות כלפי הטכניון, והמצאת אישור על כך.

29.04 חוות-דעת על החיבור

הדיקן יעביר לכל בוחן עותק אחד של החיבור. על הבוחנים לשלוח חוות-דעת במכתב "סודי-חוות דעת" לדיקן, תוך חודש ימים ממועד קבלת החיבור. חוות הדעת תיכתב בהתאם להנחיות בית-הספר, והיא תכלול:

א. הערכה מפורטת וברורה של רמת המחקר, הפרויקט או עבודת-הגמר המסוכמים בחיבור.
ב. הצהרה מפורשת על קבלת החיבור או אי-קבלתו כמילוי חלקי של הדרישות להענקת התואר.
נתקבל החיבור, יקבע הבוחן ציון בסולם מאוני, כאשר הציון 65 הוא ציון "עובר".

הדיקן רשאי לבטל מינויו של בוחן אשר לא הגיש חוות-דעת במועד, וכן התעלם משתי תזכורות אשר נשלחו אליו בתום שבוע ובתום חמישה שבועות מהמועד הנדרש. במקרה זה תמליץ הוועדה על מינוי בוחן מתאים אחר (לפי סעיף 29.01).

29.05 חילוקי דעות בין הבוחנים

לא קיבל אחד הבוחנים את החיבור כמילוי חלקי של הדרישות לתואר מגיסטר, יבקש הדיקן מאת יושב-ראש הוועדה 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:

א. קבלת החיבור בצורתו הנוכחית.
ב. דרישה לתיקונים.
ג. צירוף בוחנים נוספים לוועדת הבוחנים.
ד. קביעת ועדת בוחנים חדשה.
ה. חיוב הסטודנט לכתוב החיבור ולהגישו מחדש.
ו. הפסקת ההשתלמות.

29.06 הגשת חיבור מחדש

החלטת 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. כשלון שני יביא להפסקת ההשתלמות.

29.12 זכויות ידע ופרסום

זכויות על הידע שפותח במסגרת המחקר, הפרויקט או עבודת הגמר יהיו של הטכניון, אלא אם סוכם מראש אחרת, בתיאום בין ביה"ס, המנחה 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 סנט 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 שלושה חברי סנט ויותר ממתן התואר, יובא הנושא לדיון בסנט המצומצם בישיבתו הקרובה, הרשאי לאשר או לשנות את החלטת הוועדה ברוב קולות הנוכחים. התעודות תוענקה 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, עמית הוראה בכיר נילוה 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

א. המועמד מגיש את בקשתו למדור הרישום בבית-הספר על טפסי הרשמה מיוחדים.
ב. הדיקן מעביר ליחידה, או לוועדה הבין-יחידתית, אותן בקשות של מועמדים העומדים בתנאי הקבלה.
ג. הוועדה דנה בקבלת המועמד על-סמך מסמכיו ורשאית להזמין לראיון עם חבר סגל, לוועדת קבלה או לבחינה, אם היא מוצאת לנכון.
ד. הוועדה מחזירה לדיקן את המלצתה לקבל את המועמד, או לדחותו, בצירוף הצעתה למינוי מנחה אחראי ונושא מחקר, קביעת תכנית הלימודים ומשך ההשתלמות.
ה. ההמלצה יכולה לכלול דרישה למילוי תנאים מיוחדים, כגון מקצועות מקדמיים, וכן את המועד למילויים.

32.10 החלטת הדיקן

הדיקן מחליט, בהתחשבות בהמלצת הוועדה, אם לקבל סטודנט או לדחותו וקובע את תנאי הקבלה.

32.11 קבלה מחדש

אם השתלמותו של סטודנט הופסקה שלא מסיבות 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. סך ההארכות לא יעלה על שנתיים.

33.04 עליה בדרגה או שינוי תפקיד

אם תוך כדי השתלמותו מקבל הסטודנט מינוי אקדמי או מנהלי, אשר היה מונע ממנו את קבלתו (כפי שמתואר בסעיפים 32.07, 32.08), יהיה המשך השתלמותו מותנה באישור הדיקן.

33.05 חופשה מהשתלמות

כשאין הסטודנט יכול להמשיך בהשתלמותו, עליו להגיש, לא יאוחר מ-14 יום מתחילת הסמסטר, בקשה לחופשה או להפסקה מרצון. בקשה זו צריכה להיות מנומקת ומלווה בהמלצת המנחה והוועדה. הדיקן רשאי להעניק לסטודנט חופשה של סמסטר אחד או שניים, ובמקרים יוצאים מן הכלל עד שנתיים. לא חזר הסטודנט ללימודים בתום חופשתו, ייחשב כאילו הפסיק את השתלמותו.

34 הדרישות לקבלת התואר דוקטור

34.01 דרישות כלליות

קבלת התואר דוקטור דורשת את מילוי התנאים הבאים (ראה פירוט בהמשך):

א. דרישות לימודיות (ראה 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 תושלמנה 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 ויוצגו לאישור הדיקן ביחד עם ההמלצה לקבלת המועמד.

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

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 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 ניתן 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.

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, תיידרש 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 הרב ועדת הבוחנים

עם הגשת התיאור התמציתי יציע יושב-ראש הוועדה ועדת בוחנים לבחינת המועמדות. הוועדה תהיה מורכבת מחמישה חברים לפחות, כלהלן:

א. המנחה.

ב. המנחה השותף, אם מונה.

ג. ארבעה בוחנים נוספים לפחות מבין הסגל הבכיר בדרגת מרצה בכיר ומעלה, או דרגה שקולה בסגל המחקרי, או מומחים אחרים בשטח המחקר בעלי רמה נאותה. לפחות אחד מהם יהיה בדרגת המנחה או בכיר ממנו. לפחות אחד הבוחנים (בוחן-חוץ) לא יהיה שייך לאותה היחידה.

ד. היושב-ראש ימונה מקרב חברי ועדת הבוחנים על-ידי יו"ר 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.

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 הדוח 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 במחקר 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 יגיש 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 הנוהל של סעיף 36.01 לעיל.

הסטודנט יהיה חייב לעמוד מחדש בבחינת המועמדות, אלא אם כן קבעה הוועדה ששני הנושאים קרובים זה לזה.

37 החיבור ובחינת-הגמר

37.01 ועדת בוחנים

כאשר הסטודנט מוכן להתחיל בכתובת 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 ההצאה 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.

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:

א. הסבר מפורט של מטרת המחקר.
ב. סקר ביקורתי של שיטות או ידע קיימים בעת כתיבת החיבור (סקר ספרות).

ג. תיאור המחקר ותוצאותיו.

ד. דיון במחקר והסקת מסקנות.

ה. רשימת מקורות.

החיבור יוגש בהתאם להוראות לעריכת החיבור, התקפות במועד הגשתו.

37.03 הגשת החיבור

הסטודנט יוכל להגיש את חיבורו לבית-הספר רק לאחר:

א. מילוי הדרישות הלימודיות והדרישות לשפות בהתאם לסעיף 34.01 (א), (ב).

ב. מתן הרצאה סמינריונית בהתאם לסעיף 35.05.

ג. מילוי ההתחייבויות הכספיות ואחרות כלפי הטכניון, והמצאת אישור על כך.

37.04 חוות-דעת על החיבור

הדיקן יעביר לכל בוחן עותק אחד של החיבור. על הבוחנים לשלוח חוות-דעת בכתב "סודי-חוות-דעת" לדיקן, תוך חודשיים ממועד קבלת החיבור. חוות הדעת תיכתב בהתאם להנחיות בית-הספר ותכלול:

א. הערכה מפורטת וברורה על רמת המחקר המתואר בחיבור.

ב. הצהרה מפורשת על קבלת החיבור, או על אי-קבלתו, כמילוי חלקי של הדרישות להענקת התואר דוקטור.

הדיקן רשאי לבטל מינויו של בוחן אשר לא הגיש חוות-דעת במועד, וכן התעלם משתי תזכורות שנשלחו אליו, לאחר שבוע ולאחר חמישה שבועות מהמועד הנדרש. במקרה זה תמליץ הוועדה על מינוי בוחן מתאים אחר (לפי סעיף 37.01).

37.05 חילוקי דעות בין הבוחנים

לא קיבל אחד הבוחנים את החיבור כמילוי חלקי של הדרישות לתואר דוקטור, יבקש הדיקן מאת יושב-ראש הוועדה 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:

א. קבלת החיבור בצורתו הנוכחית.

ב. דרישת תיקונים.

ג. צירוף בוחנים נוספים לוועדת הבוחנים.

ד. קביעת ועדת בוחנים חדשה.

ה. חיוב הסטודנט בכתובת החיבור מחדש.

ו. הפסקת ההשתלמות.

37.06 הגשת חיבור מחדש

החליט הדיקן לחייב את המועמד להגיש את חיבורו מחדש, יקבע את המועד לכך בהסתמכות על המלצת הבוחנים והוועדה 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.

37.08 בחינת-הגמר

בחינת-הגמר תהיה בעל-פה. אם בוחן אחד או יותר קבלו מהדיקן אישור להיעדר מהבחינה, תיערך הבחינה בחלקה בכתב ובחלקה בעל-פה.

המועמד יגן על גישתו לנושא מחקרו ועל מסקנותיו. לבחינה יוזמנו הדיקן וחברי הוועדה ללימודי מוסמכים הנוגעת בדבר. יושב-ראש הוועדה ללימודי מוסמכים רשאי להזמין לבחינה משקיפים נוספים מבין חברי הסגל הבכיר של הטכניון. משקיף

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.

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 או לא.

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 ההשתלמות 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 סנט 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 שלושה חברי סנט ויותר ממתן התואר, יובא הנושא לדיון בסנט המצומצם בישיבתו הקרובה, הרשאי לאשר או לשנות את החלטת הוועדה ברוב קולות הנוכחים.

התעודות תוענקה בטקס הנערך אחת לשנה.

חלק 4. השתלמות שלא לתואר

41 מטרת ההשתלמות

שהייה במסגרת יחידה אקדמית או ועדה בין-יחידתית בטכניון על מנת להשתלם, בהנחיית מורי היחידה, 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 ההשתלמות.

חלק ד'
היחידות האקדמיות

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית

חברי הסגל האקדמי

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

לימודי הסמכה

הנדסה אזרחית - מסלול ארבע-שנתי

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 הידראולית וגרעינית, גשרים, סכרים, ניצול משאבי מים, הידרולוגיה ומבנים הידרולוגיים, אספקת מים וביוב והיבטים של ניהול הבנייה. כל אלה מותנים בבקאות 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 זרמים, 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.

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".

הנדסת מבנים - מסלול ארבע-שנתי

המסלול להנדסת מבנים נועד להכשיר מהנדסים אזרחיים שעיסוקם העיקרי הוא תכן מבנים (מבני מגורים, מבנים ציבוריים, אולמות, גשרים, מבני תעשייה ואחסנה, ממגורות, מגדלי מים ועוד). התוכנית מתחילה בהקניית בסיס רחב של הנדסה 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 חדישות.

התוכנית הנה מסלול לימוד ולא מסלול הרשמה. כל סטודנט בפקולטה שמצבו האקדמי תקין יוכל להצטרף למסלול. התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-מבנים".

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

ניהול ובנייה - מסלול ארבע-שנתי

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

מטוהרים הינו מהחשובים ביותר במשק הישראלי וגם בארצות רבות בעולם.

המסלול בהנדסת הסביבה ומשאבי מים משלב עקרונות של הנדסת הסביבה עם ידע בסיסי בהנדסה אזרחית. הבוגרים יוכלו להשתלב בתפקידי מחקר, תכנון, הקמה ותפעול מערכות מים עירוניות, אזוריות ולאומיות.

התוכנית הנה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית - הנדסת הסביבה ומשאבי מים".

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

הנדסת הסביבה (תלת-פקולטי) - מסלול ארבע-שנתי

מסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת הסביבה ניתן בתוכנית לימודים משותפת לפקולטות להנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסה כימית, והנדסת מזון וביוטכנולוגיה. 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 אקוויטאיות 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".

הנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה - מסלול ארבע-שנתי

המסלול בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה נועד להכשיר מהנדסים שעיסוקם יהיה בתחומים השונים של המיפוי והגיאואינפורמציה. במסגרת זו נכללים הפוטוגרמטריה והחישא מרחוק לטיפול בתצלומי אוויר והדמיות לוויין לצרכי מיפוי ופענוח; מאגרי מידע גיאוגרפיים (GIS) לניהול ממוחשב של התכנית והתשתיות הקרקעית; כרטוגרפיה תמוכת מחשב לעריכה ושרטוט של מפות; רשתות בקרה ומדידות GPS מלוויינים; 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".

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 בפנקס המהנדסים.

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 התחומים של 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 ואיטום, 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; וגיאודזיה).

התוכנית הנוכחית היא מסלול לימודים ולא מסלול הרשמה. מבחינה זו יכול להצטרף אליה כל סטודנט בפקולטה הנמצא במצב אקדמי תקין. יחד עם זאת, סטודנט המעוניין לסיים את לימודיו בשמונה סמסטרים לכל היותר צריך ללמוד לפי התוכנית המומלצת. לשם כך יש להצטרף למסלול מהסמסטר השלישי ללימודים.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית - ניהול ובנייה". התוכנית אושרה במוסדות הטכניון. מתן התואר מותנה באישור המועצה להשכלה גבוהה. פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה שבפקולטה.

הנדסת תחבורה - מסלול ארבע-שנתי

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 למודי הנדסה אזרחית והחלק המתקדם המורכב ממקצועות התחבורה, חקר ביצועים ובינוי ערים. במסגרת 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.

הנדסת הסביבה ומשאבי מים - מסלול ארבע-שנתי

הנדסת הסביבה עוסקת במגוון רחב של נושאים שתכליתם למנוע או לתקן הפרות במערכות שיווי המשקל של האדם וסביבתו. ניתן לחלק את הנושאים לשתי קבוצות עיקריות:

א. תשתיות סביבה ב. תהליכים סביבתיים. עיסוק יעיל בהנדסת הסביבה מחייב התמחות מתאימה בכל תחום בנפרד. בפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית בטכניון עוסקים חברי סגל וחוקרים בנושאים של תשתיות סביבה בתחומי 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 ושימוש חוזר בשפכים

הנדסה חקלאית - מסלול ארבע-שנתי

המסלול, המוביל לתואר ראשון בהנדסה חקלאית, נועד להכשיר מהנדסים בעלי רקע רחב בביולוגיה ואקולוגיה, שעיסוקם ההנדסי העיקרי קשור במערכות קרקע, מים וצומח בחקלאות ובסביבה.

לאחר רכישת רקע בסיסי במקצועות המדעיים וההנדסיים, הסטודנט יכול להתמחות באחד משני הענפים הראשיים של הנדסה חקלאית:

מים וקרקע בחקלאות ובסביבה פתוחה.

מערכות מכניות - מכונות שדה וטיפול בתוצרת.

התמחויות משנה במסלול כוללות חישה, בקרה ואבטחת איכות ואמינות, מערכות מידע גיאוגרפי ואקולוגיה.

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

הנדסת איכות בביולוגיה-תהליכים - מסלול ארבע-שנתי

המסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת איכות בביולוגיה-תהליכים נועד להכשיר מהנדסים בעלי רקע בתהליכי יצור ותוצרת חקלאית ומזון והתמחות במערכות אבטחת איכות.

בוגרי המסלול מיועדים להשתלב כמהנדסי איכות במפעלי עבוד תוצרת חקלאית, יצור מזון וחומרים טבעיים אחרים.

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 הטכניוניות 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)

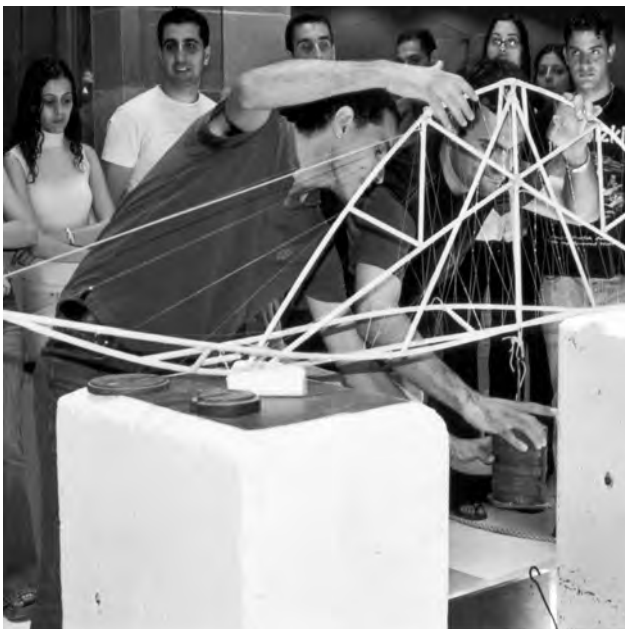
2. תורת החוזק 1 (014104)

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".



ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 6
2	2	-	4	014004 ניתוח מערכות
3	2	-	4	014315 יסודות הנדסת הסביבה
10.0				מקצועות מתוך שרשרת בחירה
17.0				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 7
3	-	-	4	114053 פיסיקה 3
10.0				מקצועות מתוך שרשרת בחירה
2.5				מקצועות בחירה פקולטיים
2.5				פרויקט* (או פרויקט מורחב חלק א)
18.0				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 8
2.5				פרויקט* (או פרויקט מורחב חלק ב)
2.5				מקצועות בחירה פקולטיים
9.0				מקצועות מתוך שרשרת בחירה
14.0				

*פרויקט מורחב הינו למסיימי שרשרת כפולה בהנדסת מבנים בלבד.

מקצועות בחירה לפי שרשרות

יש לקחת שתי שרשרות של 14.5 נקודות כל אחת, מאלה המוצעות בתחומים השונים או שרשרת אחת כפולה בהנדסת מבנים.

הנדסת מבנים

שרשרת 1

מקצועות חובה:

4.0	5	-	2	3	014105 תורת החוזק 2
3.0	4	1	1	2	014106 מבוא לדינמיקת מבנים
3.0	5	-	2	2	014109 סטטיקת מבנים 2

ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:

2.5	5	-	1	2	014113 יסודות
2.5	4	-	3	1	014114 עיקרי תכן מבנים
3.5	5	-	1	3	014125 מבני פלדה 1
3.5	6	-	1	3	014127 מבני בטון 2

הערה: בוגרי השרשרת הכפולה בלבד רשאים לעסוק בתכנון של מבנים (רישום ורישוי אצל רשם המהנדסים במדור הנדסת מבנים).

שרשרת 2 כפולה

מקצועות חובה:

4.0	5	-	2	3	014105 תורת החוזק 2
3.0	4	1	1	2	014106 מבוא לדינמיקת מבנים
3.0	5	-	2	2	014109 סטטיקת מבנים 2
3.0	5	-	3	2	014110 בניית המהנדס 1
2.5	5	-	1	2	014113 יסודות
2.5	4	-	3	1	014114 עיקרי תכן מבנים
3.5	5	-	1	3	014125 מבני פלדה 1
3.5	6	-	1	3	014127 מבני בטון 2

ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:

2.5	5	-	1	2	014107 מבוא לתורת האלסטיות
2.5	5	-	1	2	014111 בטון דרוך
2.5	5	-	1	2	014124 מבנים מרחביים
3.5	-	-	1	3	014126 מבני פלדה 2
2.5	3	-	1	2	014137 מבוא להנדסת רעידות אדמה
2.5	5	-	1	2	014139 שיטות מחשב באנליזת מבנים
2.5	5	-	1	2	016138 גשרי בטון

תוכנית הלימודים בהנדסה אזרחית

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

105.5	נק'	מקצועות חובה
34.5	נק'	מקצועות בחירה בשרשרות
5.0	נק'	מקצועות בחירה פקולטיים
10.0	נק'	מקצועות בחירה חופשית

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
104005 אלגברה 1	3	1	-	3
104908 גרפיקה הנדסית 1א'	2	2	-	4
125011 כימיה כללית + מעבדה	2	1.5	5	3.5
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	14	11	1.5	23
	20.0			

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	4	4.0
*314535 מבוא להנדסת חומרים	2	1	3	2.5
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
	17	8	2	26
	21.0			

* יש להקפיד על לימוד במקביל לתורת החוזק 1

סמסטר 3

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

סמסטר 4

014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4
014006 מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5
014123 מבני בטון 1	3	1	-	4
014205 הידרוליקה	2	1	1	5
014405 גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2
014603 כלכלה הנדסית	2	1	-	4
*124503 כימיה פיסיקלית 1ב' או	2	1	-	4
או				
**124801 כימיה אורגנית 1ב'	2	1	-	3
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
014212 מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4
014409 גיאומכניקה	3	1	1	5
014606 מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4
014705 יסודות הנדסת התחבורה	3	2	-	5
	11	6	3	22
	15.0			

הנדסת הסביבה ומשאבי מים**שרשרת 1****מקצועות חובה:**

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	
2	-	2	2.5	מעבדה בהנדסה סביבתית 014305
2	1	-	2.5	טכנולוגיות מים ושפכים 014309
2	1	-	2.5	זיהום אוויר 016302
2	-	2	2.5	כימיה של המים 014314

ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:

2	1	-	4	2.5	עיקרי תכן (אספקת מים) 014208
2	1	-	4	2.5	הנדסת מערכות משאבי מים 1 016203
2	2	-	1	3.0	מכניקה זורמים סביבתית 016206
1	-	2	2	2.0	מעבדה לאיכות אוויר 016303

שרשרת 2**מקצועות חובה:**

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

ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:

2	2	-	5	3.0	תהליכי הסעה מזהמים 016204
2	1	-	5	2.5	אוקיאנוגרפיה הנדסית 016208
2	1	-	5	2.5	הידרולוגיה של נגר על קרקעי 016211
2	1	-	5	2.5	הנדסת ניקוז 016212
2	2	-	5	3.0	מכניקה זורמים חישובית 016214

הנדסת תחבורה**מקצועות חובה:**

2	1	-	4	2.5	מבוא לתכנון תחבורה 014703
2	1	-	4	2.5	הנדסת תעבורה 014707
2	1	1	4	3.0	תכן דרכים (+מעבדה) 014708
1	-	2	4	2.0	מעבדת דרכים 014709

ועוד 4.0 נקודות מהקבוצה הבאה:

1	-	1	4	1.5	מעבדה בתעבורה 014706
2	1	-	4	2.5	מיסעות גמישות או 014710
2	1	-	4	2.5	מיסעות קשיחות 014712
1	-	1	4	1.5	מעבדה בתכנון תחבורה 014713
2	1	-	5	2.5	תכן מתקני תעבורה 014714
2	1	-	-	2.5	תחבורה אווירית 014717
2	1	-	-	2.5	תכנון ותפעול תחבורה ציבורית 014716

ניהול הבנייה**מקצועות חובה:**

2	1	-	-	2.5	מיכון ואוטומציה בבנייה 014609
2	1	-	2	2.5	שיטות ביצוע בבנייה 014610
2	1	-	4	2.5	ניהול משאבי אנש 014613
1	-	2	-	2.5	תכנון ובקרה של פרויקטי בנייה 014614

ועוד 4.5 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

-	2	-	2	1.5	סמינר בניהול הבנייה 014600
2	1	-	3	2.5	בנייה מתועשת 014605
2	1	-	2	2.5	מבוא לניהול פיננסי 014615
2	1	-	-	3.5	מבוא לכלכלה 094591

חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של בנייה**מקצועות חובה:**

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'		
1	1	1	4	2.0	טכנולוגיה מתקדמת של בטון 014506
2	1	-	4	2.5	תפקוד פיסי של בניינים 014508
2	1	-	4	2.5	בנייה במתכות 014513
2	-	-	4	2.0	קיים של חומרי בנייה ומבנים 016503

ועוד 5.5 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

2	1	-	2	2.5	אקוסטיקה בהנ. אזרחית 014512
2	-	1	6	2.5	חומרים פלסטיים ומרוכבים 014515
2	1	-	3	2.5	בנייה מתועשת 014605
2	1	-	5	2.5	קלימטולוגיה הבנייה 014516
2	-	-	2	2.0	אבטחת ובקרת איכות בבנייה 016504
2	-	-	2	2.0	בנייה בעץ 016505
2	-	-	3	2.0	מחזור בבנייה 016514

מיפוי וגיאואינפורמציה**מקצועות חובה:**

2	2	3	5	4.0	יסודות המיפוי 2 014842
3	2	-	5	4.0	חשבון תאום 1 014814
2	2	-	5	3.0	מסדי נתונים גיאואינפורמטיים 014846

ועוד 4.0 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

2	2	-	4	3.0	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה 014845
3	1	2	6	4.0	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג 014847
2	2	3	6	4.0	מבוא לפוטוגומטריה 014843
2	1	-	3	2.5	כרטוגרפיה 014844
2	2	3	5	4.0	רשתות בקרה גיאודטיות 014851

גיאוטכניקה

014410	גאולוגיה ישומית	2.5
014411	הנדסת קרקע וביסוס	3.5
016403	מבוא למכניקת הסלע	2.5
014710	מיסעות גמישות	2.5

ועוד 2 מקצועות לפחות הרשימה הבאה: מתוכם מקצוע אחד לפחות מרשימה א':

014113	יסודות	2.5
016206	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	2.5
075002	שימושי אלמנטים סופיים	3.0
018421	חקירות שדה בגיאומכניקה	2.0
074033	מאגרי מים	2.5
016212	הנדסת ניקוז	2.5
074101	מבוא לכימיה של הקרקע	2.5

רשימת מקצועות בחירה פקולטיים בנוסף לשרשרת

014112	מבני מגן	2	1	-	5	2.5
014126	מבני פלדה 2	3	1	-	5	3.5
014304	טכנולוגיה והגנת הסביבה	2	1	-	3	2.5
014861	טריאנגולציה אווירית	2	1	2	6	3.0
014845	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה	2	2	-	-	3.0
014847	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג	3	1	-	2	4.0
014848	מבוא לגיאודזיה	3	2	-	5	4.0
016140	נושאים נבחרים בפלדה	2	-	-	-	2.0
016207	תורת הפרקטלים	2	1	-	4	2.5
074040	ציוד מערכות ושיטות עפר	2	1	-	2	2.5

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

תוכנית הלימודים בהנדסת מבנים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה - טכניונים ופולטיים 98.0 נק'
 מקצועות מסלול הבחירה 33.5 נק'
 מקצועות בחירה במסלול 18.5 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'
014103 מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5
104003 חדו"א 1	4	2	-	6
104005 אלגברה 1	3	1	-	3
104908 גרפיקה הנדסית 1א'	2	2	-	4
125011 כימיה כללית + מעבדה	2	2	1.5	5
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	14	11	1.5	23

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	2	4
*314535 מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	3
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3
	17	8	2	26

* יש להקפיד על לימוד במקביל לתורת החוזק 1

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014006 מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5
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	6
104131 משוואות דפי. רגילות/ח'	2	1	-	4
114052 פסיקה 2	3	1	-	4
	17	11	1	32

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4
014106 מבוא לדינמיקת מבנים	2	1	1	4
014109 סטטיקת מבנים 2	2	2	-	5
014123 מבני בטון 1	3	1	-	4
014125 מבני פלדה 1	3	1	-	5
014405 גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2
014603 כלכלה הנדסית	2	1	-	4
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	15.5	11	1	28

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014005 מעבדה הנדסית	1	-	2	4
014114 עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4
014127 מבני בטון 2	3	1	-	6
014409 גיאומכניקה	3	1	1	5
014606 מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4
014841 יסודות המיפוי והמידה 1	2	2	2	3.5
	12	9	5	27

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014004 ניתוח מערכות	2	2	-	4
014110 בניית המהנדס 1	2	3	-	5
014113 יסודות	2	1	-	5
014213 מבוא להידרולוגיה והידרוליקה	3	1	-	4
014316 מבוא להנדסת הסביבה	2	1	-	3
014411 הנדסת קרקע	3	1	-	3
014718 מבוא להנדסת תחבורה	2	1	-	3
	16	10	-	27

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
114053 פסיקה 3	3	-	-	4
014131 פרויקט מורחב - חלק א'				2.5
מקצועות בחירה במסלול				8.5
מקצועות בחירה חופשית				4.0
				18.0

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014132 פרויקט מורחב - חלק ב'				2.5
מקצועות בחירה במסלול				8.5
מקצועות בחירה חופשית				4.0
				15.0

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 8 קורסים מהרשימה המקצועית המצורפת בתחומים השונים ובהתאם לדרישות בכל קבוצת מקצועות.

2 מקצועות מתחום הנדסת מבנים:

נק'	מבוא לתורת האלסטיות	014107
2.5	בטון דרוך	014111
2.5	מבני מגן	014112
2.5	מבנים מרחביים	014124
2.5	מבני פלדה 2	014126
2.5	מבוא להנ. רעידות אדמה	014137
2.5	שיטות מחשב באנליזת מבנים	014139
1.0	מעבדת מבני בטון	014138

2 מקצועות מתחום ניהול הבנייה:

2.5	מיכון ואוטומציה בנייה	014609
2.5	שיטות ביצוע בבנייה	014610
2.5	ניהול משאבי אנוש בבנייה	014613
2.5	מבוא לניהול פיננסי בבנייה	014615

3 מקצועות מתחום חומרים, תפקוד וטכנולוגית הבנייה:

2.0	טכנולוגיה מתקדמת של בטון	014506
2.5	תפקוד פסי של בניינים	014508
2.5	בנייה במתכות	014513
2.5	בנייה מתועשת	014605
2.0	קיים של חומרי בנייה ומבנים	016503
2.0	אבטחה ובקרת איכות בבנייה	016504

תוכנית הלימודים בניהול ובנייה*

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 158.0 נקודות לפחות לפי הפרוט הבא:

מקצועות יסוד וחובה טכניונים	42.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'
מקצועות חובה ב"הנדסה אזרחית"	46.5	נק'
מקצועות במסלול הלימודים הנבחר	54.0	נק'
פרויקטים במסלול הלימודים הנבחר	5.0	נק'
סה"כ	158.0	נק'

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

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
104005 אלגברה 1	3	1	-	3
104908 גרפיקה הנדסית 1א'	2	2	4	3
125011 כימיה כללית	2	2	1.5	5
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	14	11	1.5	23

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
*314535 מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	3
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
	17	8	2	26

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4
014006 מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5
014105 תורת החוזק 2	3	2	-	5
014108 סטטיקת מבנים 1	2	2	-	5
014505 חומרי בנייה	3	1	1	6
014603 כלכלה הנדסית	2	1	-	4
104131 משוואות דיפרנציאליות וחלקיות	2	1	-	4
	16	11	1	32

מהסמסטר הרביעי ואילך השיבוץ המומלץ מותאם לסמסטר תחילת הלימודים.

למתחילי סמסטר א' (חורף)

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014005 מעבדה הנדסית	1	-	2	4
014123 מבני בטון 1	3	1	-	4
014211 מכניקת זורמים	2	2	-	4
014405 גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2
014606 מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4
114052 פסיקה 2	3	1	-	4
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	12.5	9	2	22

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

* התוכנית אושרה במוסדות הטכניון. מתן התואר מותנה באישור המועצה להשכלה גבוהה.

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014004 ניתוח מערכות	2	2	-	4
014114 עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4
014213 מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	3	1	-	4
014409 גיאומכניקה	3	1	5	4.0
014508 תפקוד פסי של בניינים	2	1	-	4
014508 שיטות ביצוע בבנייה	2	1	-	2
	13	9	1	18

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

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014411 הנדסת קרקע	3	1	-	5
014841 יסודות המיפוי והמדדה 1	2	2	4	3.5
016503 קיים של חומרי בנייה ומבנים	2	-	-	4
114053 פסיקה 3	3	-	-	4
או				
124503 כימיה פיסיקלית 1ב'	2	1	-	4
או				
124801 כימיה אורגנית 1ב'	2	1	-	3
	8	4	2	14.5

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-10.0 נק', סה"כ: 20.5 או 21.0 נק'

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014316 מבוא להנדסת הסביבה	2	1	-	3
014614 תכנון ובקרה של פרויקטי בנייה	2	-	2	4
014718 מבוא להנדסת תחבורה	2	1	-	3
פרויקט בתחום קבוצה ב' או ג' (014501 או 014101)	-	2	-	5
	6	4	2	15

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-8.5 נק', סה"כ: 21.0 נק'

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014605 בנייה מתועשת	2	1	-	3
016504 אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה	2	-	-	2
פרויקט בתחום קבוצה א' (014601)	-	2	-	5
	4	3	-	10

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

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014132 פרויקט מורחב - חלק ב'				2.5
מקצועות בחירה במסלול				8.5
מקצועות בחירה חופשית				4.0
				15.0

למתחילי סמסטר ב' (אביב)

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014005 מעבדה הנדסית	1	-	2	4
014123 מבני בטון 1	3	1	-	4
014211 מכניקת זורמים	2	2	-	4
014213 מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	3	1	-	4
014405 גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2
014606 מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4
114052 פסיקה 2	3	1	-	4
	15.5	8	2	26

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

2.5	בנייה במתכות – חומרים וטכנולוגיה	014513
2.5	חומרים פלסטיים ומרוכבים	014515
נ'ק'		
2.5	יסודות קלימטולוגית הבנייה	016516
2.0	מיחזור בבנייה	016514

קב' ג': מבנים

סטודנט המבצע פרויקט בקונסטרוקציות (014101) – 3 מקצועות לפחות :
סטודנט המבצע פרויקט בחומרים ותפקוד (014501) – 2 מקצועות לפחות,

3.0	מבוא לדינמיקת מבנים	014106
2.5	בטון דרוך	014111
3.5	מבני פלדה 1	014125
3.5	מבני בטון 2	014127
1.0	מעבדת מבני בטון מזוין	014138

קב' ד': קרקע ודרכים

מקצוע אחד לפחות :

2.0	מעבדת דרכים	014709
2.5	מיסעות גמישות	014710
2.5	מיסעות קשיחות	014712
2.5	מבוא למכניקת הסלע	016403

מקצועות הפרויקטים

2.5	פרויקט בניהול הבנייה	014601
	ועוד אחד משני המקצועות	
2.5	פרויקט בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה	014501
2.5	פרויקט בקונסטרוקציות	014101

ה	ת	מ	ע"ב נק'	סמסטר 5
2	2	-	4	3.0
1	3	-	4	2.5
3	1	1	5	4.0
2	-	2	4	2.5
2	2	2	4	3.5
-	2	-	-	1.0
10	10	5	16	16.5

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-4.5 נק', סה"כ : 21.0 נק'

ה	ת	מ	ע"ב נק'	סמסטר 6
2	1	-	3	2.5
3	1	-	5	3.5
2	1	-	4	2.5
2	1	-	2	2.5
2	1	-	3	2.5
10	5	-	17	13.5

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-8.5 נק', סה"כ : 21.0 נק'

ה	ת	מ	ע"ב נק'	סמסטר 7
2	1	-	3	2.5
2	-	-	4	2.0
2	-	-	2	2.0
3	-	-	4	3.0
2	1	-	4	2.5
2	1	-	3	2.5
2	2	-	5	2.5
10 או 4 או-10	22	12.0	או	או
11	5	או	או	או
23	23	12.5		

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-6.5 נק', סה"כ : 20.5 או 21.0 נק'

ה	ת	מ	ע"ב נק'	סמסטר 8
-	2	-	5	2.5
-	2	-	-	2.5

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

מקצועות הבחירה במסלול

על הסטודנט לבחור 20 נק' לפחות מתוך ארבע הקבוצות הבאות, כלהלן :

קב' א': ניהול הבנייה

3 מקצועות לפחות :

014600	סמינריון בניהול הבנייה	1.5
014609	מיכון ואוטומציה בבנייה	2.5
014613	ניהול משאבי אנוש בבנייה	2.5
014615	מבוא לניהול פיננסי בבנייה	2.5
016620	מערכות מכניות וחשמליות בבניינים	2.0

קב' ב': חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה

סטודנט המבצע פרויקט בחומרים ותפקוד (014501) – 3 מקצועות לפחות,
סטודנט המבצע פרויקט בקונסטרוקציות (014101) – 2 מקצועות לפחות :

014506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון	2.0
014512	אקוסטיקה בהנדסה אזרחית	2.5

תוכנית הלימודים בהנדסת תחבורה

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

מקצועות חובה – מקצועות יסוד טכניונים	40.5 נק'
מקצועות חובה פקולטיים	49.0 נק'
מקצועות חובה במסלול	23.0 נק'
מקצועות בחירה במסלול	34.5 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'
014103 מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5 4.0
104003 חדו"א 1	4	2	-	6 5.0
104005 אלגברה 1 (+) או	3	1	-	3 3.5
104167 אלגברה א'	4	2	-	5 5.0
104908 גרפיקה הנדסית א'	2	2	-	4 3.0
125011 כימיה כללית + מעבדה	2	2	1.5 5	3.5
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	14	11	1.5 23	20.0
או				
21.5 25 15 12 15	15	12	15 25	21.5

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

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

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
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

* יש להקפיד על לימוד במקביל לתורת החוזק 1.

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014841 יסודות המיפוי והמדידה 1	2	2	2 4	3.5
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
014603 כלכלה הנדסית	2	1	-	4 2.5
104131 משוואות דפי. רגילות/ח'	2	1	-	4 2.5
114052 פיסיקה 2	3	1	-	4 3.5
	16	11	3 31	21.5

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4 3.0
014004 ניתוח מערכות	2	2	-	4- 3.0
014006 מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5 3.0
014123 מבני בטון 1	3	1	-	4 3.5
014405 גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	2 2	2.0
114053 פיסיקה 3	3	-	-	4 3.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	13.5	10	- 27	18.5

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014005 מעבדה הנדסית	1	-	2 4	1.5
014409 גיאומכניקה	3	1	1 5	4.0
014606 מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4 3.0
014705 יסודות הנדסת תחבורה	3	2	-	5 4.0
	9	5	3 18	12.5

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 2.5
014707 הנדסת תעבורה	2	1	-	4 2.5
014708 תכן דרכים	2	1	1 4	3.0
094591 מבוא לכלכלה	3	1	-	5 3.5
	9	4	1 12	11.5

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	1.5
014709 מעבדת דרכים	1	-	2 4	2.0
014713 מעבדה בתכנון תחבורה	1	-	1 4	1.5
פרויקט	-	2	-	2 2.5
205252 מבוא לבינוי ערים	2	1	-	3 2.5
	9	4	1 12	11.5

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 2.5
	2.5			

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

מקצועות חובה, בחירה ואשכולות

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

נק'	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
104003 חדו"א 1	3	2	-	5 5.0
104004 חדו"א 2	4	2	-	7 5.0
104131 משוואות דפי. רגילות/ח'	2	1	-	4 2.5
104005 אלגברה (*)	3	1	-	4 3.5
104908 גרפיקה הנדסית א'	2	2	-	4 3.0
114051 פיסיקה 1	2	1	-	4 2.5
114052 פיסיקה 2	4	2	-	6 3.5
114053 פיסיקה 3	2	2	2 4	3.5
125011 כימיה כללית + מעבדה	2	2	-	5 3.5
234112 מבוא למחשב שפת C	2	2	2 4	4.0
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3 3.0
394800 חינוך גופני (פעמיים – כל פעם 1.0 נק')	2	1	-	4 2.0

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

2. מקצועות חובה פקולטיים – סה"כ 49.0 נק'

נק'	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4 3.0
014006 מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	4- 3.0
014004 ניתוח מערכות	2	2	-	5 3.0
014005 מעבדה הנדסית	3	1	-	4 3.5
014103 מבוא למכניקה הנדסית	1.5	1	2 2	2.0
014104 תורת החוזק 1	3	-	-	4 3.0
014108 סטטיקת מבנים 1	3	-	-	4 3.0
014123 מבני בטון 1	3	1	-	4 3.5
014211 מכניקת זורמים	2	2	-	4- 3.0
014409 גיאומכניקה	2	2	-	4- 3.0
014405 גיאולוגיה הנדסית	2	2	-	4- 3.0

נק' (5) אשכול בתכנון אורבני – 10.5 נק':		נק' (5) אשכול בתכנון אורבני – 10.5 נק':	
2.5	תכנון אזורי – מבוא	205253	2.5
3.0	תכנון שמושי קרקע	207070	3.0
3.0	כלכלה עירונית ואזורית 1	207630	3.5
2.0	גיאוגרפיה עירונית ואזורית	207342	2.5
4.5 בחירת פרויקטים:		4.5 בחירת פרויקטים:	
יש לבחור ב-2 מבין 4 הפרויקטים הבאים:		יש לבחור ב-2 מבין 4 הפרויקטים הבאים:	
2.5	פרויקט בתכנון תחבורה	014721	2.5
2.5	פרויקט בתעבורה	014722	4.0
2.5	פרויקט בתכן דרכים	014723	1.5
2.5	פרויקט במבנה דרך	014724	2.5
לחילופין ניתן לבחור בפרויקט מורחב (שני החלקים) לפי:		לחילופין ניתן לבחור בפרויקט מורחב (שני החלקים) לפי:	
2.5	פרויקט מורחב בתחבורה – חלק א'	014719	2.0
2.5	פרויקט מורחב בתחבורה – חלק ב'	014720	1.5
4.6 מקצועות בחירה נוספים:		4.6 מקצועות בחירה נוספים:	
בנוסף לבחירת המקצועות לפי 4.1, 4.2, 4.3, והאשכול ב-4.4 ניתן לבחור מקצועות נוספים:		בנוסף לבחירת המקצועות לפי 4.1, 4.2, 4.3, והאשכול ב-4.4 ניתן לבחור מקצועות נוספים:	
(א) מתוך המקצועות המוצעים באשכולות השונים		(א) מתוך המקצועות המוצעים באשכולות השונים	
(ב) מתוך הרשימה שלהלן		(ב) מתוך הרשימה שלהלן	
סה"כ מספר נקודות הבחירה יהיה 34.5 נק' לפחות.		סה"כ מספר נקודות הבחירה יהיה 34.5 נק' לפחות.	
2.5	תחבורה אווירית	014715	2.5
2.5	תכן מתקני תעבורה	014714	4.0
2.5	תכנון ותפעול תחבורה ציבורית	014716	2.5
2.5	זהום אויר	016302	2.5
3.5	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	094313	3.5
3.0	מערכת אדם מכונה: תצוגות ובקורות	097638	3.5
3.0	ביצועי אנוש	095618	3.5
3.0	ניתוח גישות מרכזיות בעיצוב עירוני במאה ה-20	205160	3.5
3. מקצועות חובה במסלול – סה"כ 23.0		3. מקצועות חובה במסלול – סה"כ 23.0	
2.5	מבוא לתכנון תחבורה	014703	2.5
4.0	יסודות הנדסת תחבורה	014705	4.0
1.5	מעבדה בתעבורה	014706	1.5
2.5	הנדסת תעבורה	014707	2.5
3.0	תכן דרכים	014708	3.0
2.0	מעבדת דרכים	014709	2.0
1.5	מעבדה בתכנון תחבורה	014713	1.5
3.5	מבוא לכלכלה	094591	3.5
2.5	מבוא לבינוי ערים	205252	2.5
4. מקצועות בחירה במסלול – סה"כ 34.5 נק'		4. מקצועות בחירה במסלול – סה"כ 34.5 נק'	
הבחירה נעשית כך שיש למלא את הדרישות של סעיפים 4.5-1, 4.1, 4.2, 4.4		הבחירה נעשית כך שיש למלא את הדרישות של סעיפים 4.5-1, 4.1, 4.2, 4.4	
4.1 יש לבחור את אחד מ-2 המקצועות הבאים:		4.1 יש לבחור את אחד מ-2 המקצועות הבאים:	
2.5	מיסעות גמישות	014710	2.5
2.5	מיסעות קשיחות	014712	2.5
4.2 יש לבחור את אחד מ-2 המקצועות הבאים:		4.2 יש לבחור את אחד מ-2 המקצועות הבאים:	
2.5	מבוא להנדסת הסביבה	014316	2.5
4.0	יסודות הנדסת הסביבה	014315	4.0
4.3 יש לבחור באחת מ-2 הקבוצות הבאות:		4.3 יש לבחור באחת מ-2 הקבוצות הבאות:	
<u>קבוצה א'</u>		<u>קבוצה א'</u>	
3.5	מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	014213	3.5
<u>קבוצה ב'</u>		<u>קבוצה ב'</u>	
2.5	מבוא להידרולוגיה הנדסית	014212	2.5
3.5	הידרוליקה	014205	3.5
4.4 יש לבחור באחד מ-5 האשכולות הבאים:		4.4 יש לבחור באחד מ-5 האשכולות הבאים:	
(1) אשכול במערכת מידע גיאוגרפי – 10.0 נק':		(1) אשכול במערכת מידע גיאוגרפי – 10.0 נק':	
3.0	מסדי נתונים גיאומרחביים	014846	3.0
4.0	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג	014847	4.0
3.0	מערכות מידע גיאוגרפי 1	014857	3.0
(2) אשכול בתשתיות וסביבה – לפחות 10.0 נק' מבין המקצועות הבאים:		(2) אשכול בתשתיות וסביבה – לפחות 10.0 נק' מבין המקצועות הבאים:	
3.5	הנדסת קרקע וביסוס	014411	3.5
2.5	הנדסת ניקוז	016212	2.5
2.5	ציוד ושיטות עפר	074040	2.5
2.5	אקוסטיקה בהנדסה אזרחית	014512	2.5
(3) אשכול במערכות בקרה – 11.0 נק':		(3) אשכול במערכות בקרה – 11.0 נק':	
3.5	מבוא להנדסת חשמל	044109	3.5
2.5	מבוא לבקרה	074146	2.5
2.5	בקרה אוטומטית	074147	2.5
1.0	מעבדה בחשמל	044100	1.0
1.5	מעבדה לבקרה	074148	1.5
(4) אשכול בחקר ביצועים – 11.0 נק':		(4) אשכול בחקר ביצועים – 11.0 נק':	
3.5	מערכות דינמיות לינאריות	094323	3.5
4.0	הסתברות ת'	094411	4.0
3.5	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314	3.5

תוכנית הלימודים בהנדסת הסביבה ומשאבי מים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה 110.5 נק'
 מקצועות בחירה בשרשרות 34.5 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'
014103 מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5 4.0
104003 חדו"א 1	4	2	-	6 5.0
104005 אלגברה 1	3	1	-	3 3.5
104908 גרפיקה הנדסית א1	2	2	-	4 3.0
125011 כימיה כללית + מעבדה	2	2	1.5 5	3.5
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	14	11	1.5 23	20.0

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 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

* יש להקפיד על לימוד במקביל לתורת החוזק 1

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
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	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
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	1	- 2	2.0
014603 כלכלה הנדסית	2	1	- 4	2.5
124801 כימיה אורגנית ב1	2	1	- 3	2.5
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	14.5	11	3 26	20.5

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
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
014315 יסודות הנדסת הסביבה	3	2	-	4 4.0
מקצועות מתוך שרשרת בחירה				4.0
	11	6	3 21	19.0

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014004 ניתוח מערכות	2	2	-	4 3.0
014705 יסודות הנדסת התחבורה	3	2	-	5 4.0
מקצועות מתוך שרשרת בחירה				10.0
				17.0

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
114053 פסיקה 3	3	-	-	4 3.0
014201 פרויקט בהנדסת מים	-	2	-	5 2.5
מקצועות מתוך שרשרת בחירה				10.0
				15.5

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
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 34.5 נק' לפחות:

1 שרשרת

10 נק' לפחות מתוך הקבוצה הבאה:

014309 טכנולוגיות מים ושפכים	2	1	-	4 2.5
016301 איכות משאבי מים	2	3	-	2 2.5
016302 זיהום אוויר	2	1	-	2 2.5
016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1	2	1	-	4 2.5
016205 הידרולוגיה של מי תהום	2	1	-	5 2.5
016210 גלי מים	2	1	-	4 2.5

2 שרשרת

10 נק' לפחות מתוך הקבוצה הבאה:

014305 מעבדה בהנדסה סביבתית	2	2	-	2 2.5
014208 עיקרי תכן (אספקת מים)	2	1	-	4 2.5
076905 תהליכים ביולוגים בהנ' סביבתית	2	1	-	4 2.5
014314 כימיה של מים	2	2	-	4 2.5
016326 טכנולוגית טיפול בפסולת מוצקה	2	-	-	3 2.0
016303 מעבדה לאיכות אוויר	1	2	-	2 2.0
074143 אקולוגיה למהנדסים	2	2	-	4 2.5
074025 מיקרומטאורולוגיה	3	1	-	4 3.5
014516 קלימטולוגיה הבניה	2	1	-	4 2.5

3 שרשרת

10 נק' לפחות מתוך הקבוצה הבאה:

016214 מכניקת זורמים חישובית	2	2	-	5 3.0
016206 מכניקת זורמים סביבתית	2	2	-	1 3.0
016213 הנדסה הידרולית	2	1	-	2 2.5
016204 תהליכי הסעת מזהמים	2	2	-	5 3.0
016208 אוקיאנוגרפיה הנדסית	2	1	-	5 2.5
016211 הידרולוגיה של נגר על-קרקעי	2	1	-	5 2.5
016212 הנדסת ניקוז	2	1	-	5 2.5
074033 מאגרי מים	2	1	-	4 2.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2	2	-	4
3	1	1	6
2	1	-	4
2	1	-	4
2	-	-	4
19.5			

סמסטר 7 (חורף)

014300	סמינר בהנד' הסביבה ומשאבי מים	2	-	5	1.5
1.5					

סמסטר 8 (אביב)

014301	פרויקט בהנדסת הסביבה	2	-	5	2.5
014201	או פרויקט בהנדסת מים	2	-	-	2.5
2.5					

מקצועות בחירה מגמת תשתיות

יש לבחור לפחות 3 מקצועות בכ"א מהסלים - סה"כ 27.5 נק'

סל א' - הנדסת מים, שפכים, הידרוטכניקה

014309	טכנולוגית מים ושפכים	2.5			
016326	טיפול בפסולת מוצקה	2.0			
016301	איכות משאבי מים	3.0			
014208	עקרי תכן אספקת מים	2.5			
016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	2.5			
016212	הנדסת ניקוז	2.5			
074033	מאגרי מים	2.5			
074018	מכניקת הקרקע	3.0			
076904	שימוש במים מליחים וקולחים	2.5			
014305	מעבדה בהנדסה סביבת	2.5			
016206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0			
076817	הדמיה, פוריות וזיהום בקרקע	2.0			
076903	כימית קרקע, אגרוכימיקלים וזיהום	2.0			
074074	יסודות במשק סביבתי	2.0			

סל ב' - הידרולוגיה, מטורולוגיה ואוקיינוגרפיה

016206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0			
074025	מיקרומטאורולוגיה	3.5			
016205	הידרולוגיה של מי תהום	2.5			
016211	הידרולוגיה של נגר על קרקעי	2.5			
016303	מעבדה לאיכות אוויר	2.0			
014516	קלימטולוגיית הבנייה	2.5			
016210	גלי מים	2.5			
016204	תהליכי הסעת מזהמים באקוופרים ושיקומם	3.0			
016213	הנדסה הידרולית	2.5			
016208	אוקיינוגרפיה הנדסית	2.5			
016209	הנדסת נמלים וחופים	2.5			

מגמת תהליכים

חובת מגמה

סמסטר 3 (חורף)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
3	2	-	4
3	2	-	4
3	1	-	4
-	5	4	2
2	2	4	4
2	1	4	2.5
-	2	-	1.0
21.0			

סמסטר 4 (אביב)

014314	כימיה של מים	2	-	4	2.5
--------	--------------	---	---	---	-----

תוכנית לימודים בהנדסת הסביבה

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

74.5	נק'
70.5	נק'
10.0	נק'
155.0	נק'

מקצועות חובה מסלול
מקצועות בחירת מגמה וסלי התמחות
מקצועות בחירה חופשית

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
4	2	-	6
3	1	-	3
4	2	-	5
3	-	-	3.0
4	-	-	3.0
2	-	-	1.0
20.5			

סמסטר 1 (חורף)

104003	חדו"א 1
104005	אלגברה 1
124120	יסודות הכימיה
134058	ביולוגיה 1
324012	אנגלית טכנית
394800	חינוך גופני

סמסטר 2 (אביב)

054130	מבוא להנדסה כימית	3	1	-	6
104004	חדו"א 2	4	2	-	7
114051	פיסיקה 1	2	1	-	4
125101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1	-	4
125801	כימיה אורגנית	4	1	-	3
074143	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	-
20.0					

יש לבחור מגמת לימוד: תשתיות או תהליכים

מגמת תשתיות

חובת מגמה

סמסטר 3 (חורף)

014315	יסודות הנדסת הסביבה	3	2	-	4
104213	משוואות דיפרנציאליות ח	3	2	-	4
014211	מכניקת זורמים	2	2	-	4
125102	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	-	-	5	4
234112	מבוא לשפת-שפת C*	2	2	2	4
134067	יסודות הביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	4
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
20.5					

*החל מסמסטר א' תשס"ה מהווה קדם לקורס הידרוליקה 014205

סמסטר 4 (אביב)

014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4
014205	הידרוליקה	2	1	1	5
014313	מיקרוביולוגיה סב' ואפידמיולוגיה	2	3	-	4
014314	כימיה של מים	2	2	-	4
074101	מבוא לכימיה של הקרקע	2	1	1	2.5
074131	מכניקה יישומית 1	3	2	-	4
17.5					

סמסטר 5 (חורף)

064611	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	4
076905	תהליכים ביולוגיים בהנ' סביבתית	2	1	-	4
014006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5
016302	זיהום אוויר	2	1	-	4
016327	פירוק ביולוגי של מזהמים אורגנים	2	-	-	4
205457	מבוא לתורת המבנה	3	2	-	5
16.0					

סמסטר 6 (אביב)

014004	ניתוח מערכות	2	2	-	4
114052	פיסיקה 2	3	1	-	4

תוכנית הלימודים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה במסלול ארבע-שנתי למתחילים בסמסטר חורף

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

מקצועות חובה	100.5	נק'
מקצועות חובה בשרשרת	16.5-19.0	נק'
מקצועות בחירה	27.5-30.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'

מקצועות המעבר: תקנה זו חלה גם על הסטודנטים במיפוי וגיאואינפורמציה הלומדים אותם

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 (חורף)
3	2	-	5	מבוא למכניקה הנדסית 014103
4	2	-	6	חדו"א 1 104003
3	1	-	3	אלגברה 1 104005
2	2	-	4	גרפיקה הנדסית 1א' 104908
2	2	4	4	מבוא למחשב - שפת C 234112
-	2	-	1	חינוך גופני 394800
20.5				

סמסטר 2 (אביב)

3	2	-	5	תורת החזק 1 014104
2	2	4	3.5	יסודות המיפוי והמדדה 1 014841
2	2	-	4	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה 014845
4	2	-	7	חדו"א 2 104004
2	1	-	4	פיסיקה 1 114051
4	-	-	3	אנגלית טכנית 324012
21.0				

סמסטר 3 (חורף)

2	2	-	4	סטטיסטיקה 014003
2	2	3	4	יסודות המיפוי והמדדה 2 014842
3	2	-	5	מבוא לגיאודזיה 014848
2	2	-	5	מסדי נתונים גיאואינפורמציה 014846
3	1	-	4	פיסיקה 2 114052
2	1	-	4	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח' 104131
-	2	-	1	חינוך גופני 394800
21.0				

סמסטר 4 (אביב)

2	2	-	5	מבוא לשיטות נומריות 014006
2	2	1.5	3.5	כימיה כללית + מעבדה 125011
3	2	-	5	חשבון תאום 1 014814
2	1	-	3	כרטוגרפיה 014844
3	1	2	4	מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג 014847
-	-	6	2	מחנה מדידות *1 014863
19.0				

*מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

סמסטר 5 (חורף)

2	2	3	6	מבוא לפוטוגרמטריה 014843
2	-	-	2	תחיקת המדידה 014829

3	2	-	4	עקרונות הנדסה כימית 1 מ' 054203
2	2	-	5	תרמודינמיקה א' 054215
3	-	-	4	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית 064409
3	2	-	5	מכניקה יישומית 1 074131
16.5				

סמסטר 5 (חורף)

3	2	-	4	עקרונות הנדסה כימית 2 מ' 054306
3	1	-	4	תהליכי הפרדה 1 מ' 054307
2	2	-	4	תרמודינמיקה ב' 054315
2	-	-	4	טוקסיקולוגיה סביבתית 064611
2	1	-	4	קינטיקה כימית 124414
15.0				

סמסטר 6 (אביב)

3	1	-	4	תהליכי הפרדה 2 054305
-	-	3	10	מעבדה להנדסה כימית 1 054310
2	2	-	4	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים 054314
-	2	-	5	מעבדת סימולציה 054330
2	1	-	4	סיכון סביבתי ובטיחות בתעש. הכ' 054371
3	1	-	4	עקרונות הנדסת ראוטורים 054403
2	-	-	4	היבטים משפטי בתכנון איכות הסב' 205303
18.0				

סמסטר 7 (חורף)

2	1	-	4	שיקולים כלכליים 054401
2	1	-	4	תיכון וניתוח תהליכים מ' 054402
5.0				

סמסטר 8 (אביב)

-	2	-	5	פרויקט בהנדסת הסביבה כ' 054474
2.5				

מקצועות בחירה מגמות תהליכים

יש לבחור לפחות שני קורסים מסל א' ולהשלים לסה"כ 27.0 נקודות

מהשלים א' ו- ב'

סל א' - שיטות חישוב והנדסה מערכות

3.0	054374	ניתוח תהליכים בשיטות נומריות מ'
4.0	054414	תוכן בקרת תהליכים
2.5	054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית
3.5	094480	סטטיסטיקה למהנדסים

סל ב' - טכנולוגיות טיפול ומניעה בתעשיית תהליך

1.5	014300	סמינר בהנדסת הסביבה ומשאבי מים
2.5	014309	טכנולוגיות מים ושפכים
2.5	014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה
1.0	054251	עבודה בתעשיה 1
1.0	054364	עבודה בתעשיה 2
2.5	054400	מעבדה להנדסה כימית 2
3.5	054410	תיכון מפעלים מ'
2.5	054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי
2.5	054452	בעיות סביבתיות-זיהום אויר
2.5	054454	הפרדת מוצקים מזורמים
2.5	054473	שפכי תעשיה רעילים
2.0	056142	פעולות נבחרות במעבר חומר
2.0	056166	תופעות שטח וקולואידים
2.0	056379	מעבדה לתהליכי ממברנות
2.5	074101	מבוא לכימיה של הקרקע
2.5	076905	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית
2.5	076911	פסולת מוצקה

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

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

מקצועות חובה	100.5 נק'
מקצועות חובה בשרשרת	16.5/19.0 נק'
מקצועות בחירה	27.5-30.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

מקצועות המעבר : תקנה זו חלה גם על הסטודנטים במיפוי וגיאוגרפיה
אינפורמציה הלומדים אותם

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	מבוא למכניקה הנדסית 014103
4	2	-	6	5.0	חדו"א 1 104003
3	1	-	3	3.5	אלגברה 1 104005
2	2	-	4	3.0	גרפיקה הנדסית 1א' 104908
2	2	2	4	4.0	מבוא למחשב - שפת C 234112
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני 394800
20.5					

					סמסטר 2 (חורף)	
4.0	5	-	2	3	תורת החוזק 1	014104
5.0	7	-	2	4	חדו"א 2	104004
2.5	4	-	1	2	פיסיקה 1	114051
3.0	3	-	-	4	אנגלית טכנית	324012
3.5	4	2	2	2	יסודות המיפוי והמדדה 1	014841
3.0	4	-	2	2	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה	014845
21.0						

סמסטר 3 (אביב)					
4.0	5	3	2	2	014842 יסודות המיפוי והמדדה 2
3.0	4	-	2	2	014003 סטטיסטיקה
3.5	4	-	1	3	114052 פיסיקה 2
2.5	4	-	1	2	104131 משוואות דיפר. רגילות 1
1.0	-	-	2	-	394800 חינוך גופני
14.0					

סמסטר 4 (חורף)						
2	2	-	5	3.0	מבוא לשיטות נומריות	014006
3	-	-	4	3.0	פיסיקה 3	114053
2	2	1.5	5	3.5	כימיה כללית +מעבדה	125011
3	2	-	5	4.0	מבוא לגיאודזיה	014848
2	2	-	5	3.0	מסדי נתונים גיאוגרפיים	014846
16.5						

					סמסטר 5 (אביב)	
2	1	-	4	2.5	כלכלה הנדסית	014603
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
15.0						

*מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'		
3	2	-	5	גיאודזיה מתמטית	014849
3	-	-	4	פיסיקה 3	114053
				(לשרשרת מדידות)	ובנוסף
2	2	3	5	רשתות בקרה גיאודטיות+	014851
				(לשרשרת מיפוי)	או
2	2	-	4	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	014855
2	2	-	4	קליטה ועיבוד של מידע ממפות	014854
				סה"כ לשרשרת מדידות	
				סה"כ לשרשרת מיפוי	
17.0					
19.0					

סמסטר 6 (אביב)							
3.5	6	2	2	2	קדסטר וניהול מקרקעין (לשרשרת מדידות)	014850	
3.0	4	3	2	1	מדידות GPS	014852	
3.0	4	-	2	2	מדידות בהנדסה ותעשייה	014853	
2.5	-	8	-	-	מחנה מדידות 2* (לשרשרת מיפוי)	014864	
3.0	3	3	2	1	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	014858	
3.0	4	-	2	2	מודלים ספרטיים של פני השטח	014856	
3.0	4	-	2	2	מערכות מידע ג"ג 1	014857	
12.0						סה"כ לשרשרת מדידות	
12.5						סה"כ לשרשרת מיפוי	

+ לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')
*מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ

סמסטר 7 (חורף)						
2	1	-	4	2.5	כלכלה הנדסית	014603
					(לשרשרת מדידות)	ובנוסף
-	2	-	2	1.5	סמינר בגיאודזיה ומדידות	014865
-	2	-	5	2.5	פרויקט בגיאודזיה 1	014867
					(לשרשרת מיפוי)	או
-	2	-	2	1.5	סמינר במיפוי ספרתי	014866
-	2	-	5	2.5	פרויקט במיפוי ספרתי 1	014869
6.5						
6.5						

סמסטר 8 (אביב)
מקצועות בחירה
הערה: שרשרות + מקצועות בחירה מופיעים אחרי התוכנית במסלול
ארבע-שנתי למתחילי סמסטר אביב.

סמסטר 8 (חורף)					סמסטר 8 (חורף)	
(לשרשרת מדידות)					(לשרשרת מדידות)	
1.5	2	-	2	-	סמינר בגיאודזיה ומדידות	014865
2.5	5	-	2	-	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	014867
					(לשרשרת מיפוי)	או
1.5	2	-	2	-	סמינר במיפוי ספרתי	014866
2.5	5	-	2	-	פרויקט במיפוי ספרתי 1	014869
					סה"כ לשרשרת מדידות	
					סה"כ לשרשרת מיפוי	
4.0						
4.0						

4.0	5	3	2	2	רשתות בקרה גיאודטיות +	014851
3.0	4	3	2	1	מדידות GPS	014852
2.5	-	8	-	-	מתנה ממדידות + 2	014864
3.0	4	-	2	2	מדידות בהנדסה ותעשייה	014853
1.5	2	-	2	-	סמינר בגיאודזיה ומדידות	014865
2.5	5	-	2	-	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	014867
16.5						

שירות מיפוי ומידע מרחבי						
3.0	4	-	2	2	קליטה ועיבוד של מידע ממפות	014854
3.0	4	-	2	2	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	014855
3.0	4	-	2	2	מודלים ספרתיים של פני השטח	014856
3.0	4	-	2	2	מערכות מידע גיאוגרפי 1	014857
3.0	3	3	2	1	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי	014858
1.5	2	-	2	-	סמינר במיפוי סיפירתי	014866
2.5	5	-	2	-	פרויקט במיפוי סיפירתי 1	014869
19.0						

יש לבחור לפחות 5 מקצועות מרשימה א', ואת היתרה מרשימות ב' ו-ג'

4.0	5	3	2	2	* מדידת רשתות בקרה גיאודטיות	# 014851
3.0	4	3	2	1	מדידות GPS	# 014852
2.5	-	8	-	-	מחנה מדידות 2 *	# 014864
3.0	4	-	2	3	מדידות בהנדסה ותעשיה	# 014853
1.5	2	-	2	-	סמינר בגיאודזיה ומדידות	# 014865
2.5	5	2	-	-	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	# 014867

- # עבור סטודנטים שברו בשרשרת מערכות מידע מרחבי
- + עבור סטודנטים שברו בשרשרת מדידות גיאודטיות הנדסיות
- * לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

2.5	3	-	1	2	חשבון תאום 2	016801
2.5	6	2	-	2	חישה מרחוק לכרטוגרפיה	016805
3.0	-	1	1	2	מבוא לפוטון. סיפרתי וחיה	016804
2.5	6	2	-	2	פוטורמטריה ספרתית	016815
3.0	5	-	2	2	גיאודזיה פיזית 1	016816

3.0	4	-	2	2	ניתוח מערכות	014004
3.0	5	-	2	2	סטטיקת מבנים 1	014108
2.5	4	-	3	1	עיקרי תכן מבנים	014114
3.5	6	-	1	3	מבני בטון 1	014123
3.0	-	-	1	2	מכניקת זורמים	014211
2.5	4	-	1	2	מבוא להידרולוגיה הנדסית	014212
3.0	5	1	1	2	הידרוליקה	014205
2.5	4	-	1	2	עיקרי תכן (אספקת מים)	014208
2.5	3	-	1	2	טכנולוגיה והגנת הסביבה	014304
4.0	5	1	1	3	גיאומכניקה	014409
2.0	2	-	1	1.5	גיאולוגיה הנדסית	014405
2.0	4	2	-	1	מעבדה במכניקת הקרקע	014406
3.5	6	1	3	3	חומרי בנייה	014505
3.0	2	-	2	2	מבוא לניהול הבנייה	014606
4.0	7	-	2	3	יסודות הנדסה תחבורה	014705
1.5	4	1	-	1	מעבדה בתעבורה	014706
2.5	4	-	1	2	הנדסת תעבורה	014707
3.0	4	1	1	2	תכן דרכים	014708
2.0	2	2	-	1	מעבדת דרכים	014709
2.5	4	-	1	2	תכן מיסעות גמישות	014710
2.5	5	-	1	2	תכן מתקני תעבורה	014714
2.5	5	-	1	2	תחבורה אווירית	014717
2.5	-	-	1	2	הנדסה הידרולית	016213
3.0	5	-	2	2	מבוא לתכנות מערכות	⊗234122
3.0	6	-	1	2	אלגוריתמים בתורת הגרפים	⊗234246
2.5	-	-	1	2	מבוא לתכנון ערים	⊕205252
2.5	3	-	1	2	תכנון אזורי (מבוא)	⊕205253
2.5	-	-	1	2	תחיקת התכנון	⊕205301
2.5	6	-	1	2	מימסד התכנון	⊕205302

⊗ הרישום למקצועות מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה למדעי המחשב

⊕ רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה לארכיטקטורה

יש לבחור לפחות 5 מקצועות מרשימה א', ואת היתרה מרשימות ב' ו-ג'

תוכנית הלימודים במיפוי וגיאואינפורמציה במסלול תלת-שנתי למתחילים בסמסטר חורף

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120 נקודות לפי הפרוט הבא:

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 6 (אביב)	קדסטר וניהול מקרקעין (לשרשרת מדידות)
2	2	2	6	3.5	014850
1	2	3	4	3.0	014852 מדידות GPS
2	2	-	4	3.0	014853 מדידות בהנדסה ותעשייה
-	2	-	2	1.5	014865 סמינר בגיאודזיה ומדידות
-	2	-	5	2.5	014867 פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1
-	-	8	-	2.5	014864 מחנה מדידות 2*+ (לשרשרת מיפוי)
1	2	3	3	3.0	014858 יישומים במיפוי פוטוגרמטרי
2	2	-	4	3.0	014856 מודלים ספרתיים של פני השטח
2	2	-	4	3.0	014857 מערכות מידע גיאוגרפי 1
-	2	-	2	1.5	014866 סמינר במיפוי ספרתי
-	2	-	5	2.5	014869 פרויקט במיפוי ספרתי 1
				16.0	סה"כ לשרשרת מדידות
				16.5	סה"כ לשרשרת מיפוי

מקצועות חובה	83.5 נק'
מקצועות חובה בשרשרת	16.5/19.0 נק'
מקצועות בחירה	9.5-12.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0 נק'

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 (חורף)
4	2	-	6	104003 חדו"א 1
3	1	-	3	104005 אלגברה 1
2	2	-	4	104908 גרפיקה הנדסית א1
2	2	4	4	234112 מבוא למחשב - שפת C
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
				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

תוכנית הלימודים במיפוי וגיאואינפורמציה במסלול תלת-שנתי למתחילים בסמסטר אביב

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120 נקודות לפי הפרוט הבא:

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1 (אביב)	יסודות המיפוי והמדידה 1
2	2	2	4	3.5	014841
4	2	-	6	5.0	104003 חדו"א 1
3	1	-	3	3.5	104005 אלגברה 1
2	2	-	4	3.0	104908 גרפיקה הנדסית א1
2	2	4	4	4.0	234112 מבוא למחשב - שפת C
-	2	-	1.0	1.0	394800 חינוך גופני
				20.0	

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2 (אביב)
2	2	4	3.5	014841 יסודות המיפוי והמדידה 1
2	2	-	4	014845 מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה
2	1	-	4	114051 פסיקה 1
4	2	-	7	104004 חדו"א 2
4	-	-	3	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
				18.0

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3 (חורף)
2	2	-	4	014003 סטטיסטיקה
2	2	5	4	014842 יסודות המיפוי והמדידה 2
3	2	-	5	014848 מבוא לגיאודזיה
2	2	5	3	014846 מסדי נתונים גיאואינפורמטיים
3	1	-	3.5	114052 פסיקה 2
2	1	-	2.5	104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
				20.0

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4 (אביב)
3	2	-	5	014814 חשבון תאום 1
2	1	-	2.5	014844 כרטוגרפיה
3	1	6	4	014847 מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג
-	-	-	2.0	014863 מחנה מדידות 1*
				12.5

*מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2 (חורף)
2	2	3	5	014842 יסודות המיפוי והמדידה 2
2	2	-	4	014845 מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה
3	2	-	5	014848 מבוא לגיאודזיה
2	2	5	3	014846 מסדי נתונים גיאואינפורמטיים
4	2	-	7	104004 חדו"א 2
				19.0

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5 (חורף)
3	2	-	5	014849 גיאודזיה מתמטית
2	-	-	2	014829 תחיקת המדידה
3	-	-	4	114053 פסיקה 3
2	2	6	4	014843 מבוא לפוטוגרמטריה (לשרשרת מדידות)
2	2	5	4	014851 רשתות בקרה גיאודטיות+ (לשרשרת מיפוי)
2	2	-	4	014855 עיבוד תמונה לצורכי מיפוי
2	2	-	4	014854 קליטה ועיבוד של מידע ממפות
				17.0
				19.0

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3 (אביב)
3	2	-	5	014814 חשבון תאום 1
2	1	-	2.5	014844 כרטוגרפיה
3	1	6	4	014847 מבוא למיפוי ממוחשב וממ"ג
-	-	-	2.0	014863 מחנה מדידות 1*

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
1	2	3	3.0
-	2	-	1.5
-	2	-	2.5
-	-	-	19.0

014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי
014866	סמינר במיפוי סיפרתי
014869	פרויקט במיפוי סיפרתי 1

מקצועות בחירה

יש לבחור לפחות 3 מקצועות מרשימה א', ואת היתרה מרשימות ב' ו-ג'

רשימה א' - מקצועות הסמכה במיפוי וגיאואינפורמציה

014851	#	מדית רשתות בקרה גיאודטיות *	2	2	3	5	4.0
014852	#	מדית GPS	1	2	3	4	3.0
014864	#	מחנה מדית 2 *	-	-	-	8	2.5
014853	#	מדית בהנדסה ותעשיה	3	2	-	4	3.0
014865	#	סמינר בגיאודזיה ומדית	-	-	2	2	1.5
014867	#	פרויקט בגיאודזיה ומדית 1	-	-	-	2	2.5
014854	+	קליטה ועיבוד של מידע ממפות	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	2.5
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		מדית אסטרונומית	2	1	2	3	3.0
014831		מחנה גיאודזיה בקדסטר	-	-	-	3	1.0
014868		פרויקט בגיאודזיה ומדית 2	-	-	2	5	2.5

עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מערכות מידע מרחבי
 + עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מדית גיאודטיות הנדסיות
 * לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

רשימה ב' - מקצועות מוסמכים/הסמכה במיפוי וגיאואינפורמציה

016801		חשבון תאום 2	2	1	-	3	2.5
016805		חישה מרחוק לכרטוגרפיה	2	-	2	6	2.5
016804		מבוא לפוטו. סיפרתי וחישה	2	1	1	-	3.0
016815		פוטוגרמטריה ספרתית	2	-	2	6	2.5
016816		גיאודזיה פיזית 1	2	-	2	5	3.0

רשימה ג' - מקצועות הסמכה נוספים

014004		ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
014108		סטטיקת מבנים 1	2	2	-	5	3.0
014114		עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4	2.5
014123		מבני בטון 1	3	1	-	6	3.5
014211		מכניקת זורמים	2	-	-	1	3.0
014212		מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
014205		הידרוליקה	2	1	1	5	3.0
014208		עיקרי תכן (אספקת מים)	2	1	-	4	2.5
014304		טכנולוגיה והגנת הסביבה	2	1	-	3	2.5
014409		גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
014405		גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
014406		מעבדה במכניקת הקרקע	1	-	2	2	2.0
014505		חומרי בנייה	3	3	1	6	3.5
014606		מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	2	3.0
014705		יסודות הנדסה תחבורה	3	2	-	7	4.0
014706		מעבדה בתעבורה	1	-	1	4	1.5
014707		הנדסת תעבורה	2	1	-	4	2.5
014708		תכן דרכים	2	1	1	4	3.0
014709		מעבדת דרכים	1	-	2	2	2.0
014710		תכן מיסעות גמישות	2	1	-	4	2.5
014714		תכן מתקני תעבורה	2	1	-	5	2.5
014717		תחבורה אווירית	2	1	-	5	2.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'		
2	1	-	4	2.5	104131
2	1	-	4	2.5	114051
4	-	-	3	3.0	324012
-	2	-	-	1.0	394800
				21.5	

104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
114051	פיסיקה 1
324012	אנגלית טכנית
394800	חינוך גופני

*מחנה מדית 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

סמסטר 4 (חורף)

114052	פיסיקה 2	3	1	-	4	3.5
014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014843	מבוא לפוטוגרמטריה	2	2	3	6	4.0
014849	גיאודזיה מתמטית	3	2	-	5	4.0
014829	תחיקת המדית	2	-	-	2	2.0
014851	רשתות בקרה גיאודטיות *+ (לשרשרת מיפוי)	2	2	3	5	4.0
014855	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
014854	קליטה ועיבוד של מידע ממפות	2	2	-	4	3.0
	סה"כ לשרשרת מדית					20.5
	סה"כ לשרשרת מיפוי					22.5

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

סמסטר 5 (אביב)

114053	פיסיקה 3	3	-	-	4	3.0
014850	קדסטר וניהול מקרקעין (לשרשרת מדית)	2	2	2	6	3.5
014852	מדית GPS	1	2	3	4	3.0
014853	מדית בהנדסה ותעשיה	2	2	-	4	3.0
014864	מחנה מדית 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 מדית					15.0
	סה"כ לשרשרת מיפוי					15.5

*מחנה מדית 2 - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ
 + לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

סמסטר 6 (חורף)

014865	סמינר בגיאודזיה ומדית	-	2	-	2	1.5
014867	פרויקט בגיאודזיה ומדית 1 (לשרשרת מיפוי)	-	2	-	5	2.5
014866	סמינר במיפוי ספרתי	-	2	-	2	1.5
014869	פרויקט במיפוי ספרתי 1	-	2	-	5	2.5
	סה"כ לשרשרת מדית					4.0
	סה"כ לשרשרת מיפוי					4.0

שרשרת מדית גיאודטיות והנדסיות

014851	רשתות בקרה גיאודטיות +	2	2	3	5	4.0
014852	מדית GPS	1	2	3	4	3.0
014864	מחנה מדית 2 +	-	-	8	-	2.5
014853	מדית בהנדסה ותעשיה	2	2	-	4	3.0
014865	סמינר בגיאודזיה ומדית	-	2	-	2	1.5
014867	פרויקט בגיאודזיה ומדית 1	-	2	-	5	2.5
						16.5

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

שרשרת מיפוי ומידע מרחבי

014854	קליטה ועיבוד של מידע ממפות	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

תוכנית הלימודים בהנדסה חקלאית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 158 נק' לפי הפרוט הבא:

118.0	מקצועות חובה
30.0	מקצועות בחירה ופרויקטים (התמחות ראשית ומשנית)
10.0	מקצועות בחירה חופשית
158.0	

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

מקצועות החובה

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
3	1	-	3.5	אלגברה 1 *
3	-	3	4.0	מבוא לאגרונומיה
4	2	-	5.0	חדו"א 1
2	2	1.5	3.5	כימיה כללית עם מעבדה
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית
2	-	-	1.0	חינוך גופני
20.0				

* או 104016 אלגברה מ'

סמסטר 2

2	-	-	1.0	חינוך גופני
2	1	1	2.5	מבוא להנדסת חומרים
2	3	-	3.0	שרטוט הנדסי
4	2	-	5.0	חדו"א 2
2	2	2	4.0	מבוא למחשב - שפת ס'
2	1	-	2.5	פיסיקה 1
2	-	-	2.0	סביבה וצמחים
20.0				

סמסטר 3

3	2	-	4.0	מכניקה יישומית 1
2	1	-	2.5	כימיה פיסיקלית ב1 *
3	1	-	3.5	פיסיקה 2
2	2	-	3.0	מכניקת זורמים
3	2	-	4.0	משוואות דיפרנציאליות
2	2	-	3.0	סטטיסטיקה
20.0				

* או 014314 כימיה של מים
* או 124801 כימיה אורגנית ב1

סמסטר 4

3	2	-	4.0	מכניקה יישומית 2
2	-	2	2.5	מבוא לכימיה של הקרקע
3	1	-	3.5	מבוא להנדסת חשמל
2	-	2	2.5	אקולוגיה למהנדסים
2	2	-	3.0	מבוא לשיטות נומריות
4.5				מקצועות בחירה
20.0				

סמסטר 5

3	1	-	3.5	מבוא להידרוליקה והידרולוגיה *
2	1	2	3.0	מכניקת קרקע **
-	-	2	1.0	מעבדה בחשמל
3	1	2	4.0	מבוא לבקרה
2	1	-	2.5	כלכלה הנדסית
2	-	2	2.5	מבוא לתהליכי זרימה וזיהום
3.5				מקצועות בחירה
20.0				

* או 014212 מבוא להידרולוגיה הנדסית + 014205 הידרוליקה
** או 014409 גיאומכניקה + 014405 גיאולוגיה הנדסית

2	1	-	-	2.5	הנדסה הידרולית
2	2	-	5	3.0	מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	6	3.0	אלגוריתמים בתורת הגרפים
2	1	-	-	2.5	מבוא לתכנון ערים
2	1	-	3	2.5	תכנון אזורי (מבוא)
2	1	-	-	2.5	תחיקת התכנון
2	1	-	6	2.5	מימסד התכנון

⊗ הרישום למקצועות מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה

למדעי המחשב

⊕ רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות

ואישור הפקולטה לארכיטקטורה

יתרת הנקודות יש לבחור מאחת מהתמחויות המסנה:

חישה, בקרה ואבטחת איכות ואמינות

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
1	2	2	2.0
2	2	-	3.0
-	-	5	1.5
2	1	-	2.5
20.0			6.0
			20.0

מים קרקע, מערכות מידע גיאוגרפי ואקולוגיה

014917	עקרונות הנדסת איכות	2	1	-	2.5
017007	הדמיה: פוריות וזיהום קרקע	2	1	-	2.5
017008	כימיה של קרקע, אגרו' כימי וזיהום	2	-	-	2.0
017031	יישומי חישה מרחוק וממ"ג	2	1	2	3.0
017001	מערכות אקולוגיות	2	1	-	2.5
016211	הידרולוגיה של נגר על קרקעי	2	1	-	2.5
014315	יסודות הנדסת הסביבה	3	2	-	4.0
014208	עיקרי תכן (אספקת מים)	2	1	-	2.5
016203	הנדסת מערכות משאבי מים	2	1	-	2.5
014972	משאבות ומערכות שאיבה	2	1	-	2.5
017014	מודלים וסימולציה של מע' טבעיות	2	2	-	3.0
014841	יסודות המיפוי והמדדה 1	2	2	2	3.5
014872	מבוא למע' מידע גיאוגרפי למהנדסים	2	2	-	3.0

מכונות שדה וטיפול בתוצרת

014917	עקרונות הנדסת איכות	2	1	-	2.5
017010	נושאים בדינמיקה של רכב	2	1	-	2.5
015014	מערי' ומכונות היד-פנאומטיות	2	1	2	3.0
015015	מתקני הובלה	2	1	-	2.5
017011	טיפול בתוצרת חקלאית	2	1	-	2.5
015016	קירור ויבוש תוצרת חקלאית	2	1	1	2.5
034205	תכן מע' הידרוליות ופנאומטיות 1	2	2	-	3.0
014931	ניהול פרויקטים	2	1	-	2.5
015017	ציוד ושיטות בעבודות עפר	2	1	-	2.5
017014	מודלים וסימולציה של מע' טבעיות	2	2	-	3.0

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
20.0			6.0
			20.0

סמסטר 7

017006	חישה במע' טבעיות	2	1	-	2.5
015902	שימושי אלמנטים סופיים	2	2	-	3.0
	מקצועות בחירה				11.0
	פרויקט בחירה ראשון				2.5
					19.0

סמסטר 8

017002	תכנון. פיסק. של חומרים טבעיים	2	1	1	3.0
014954	מיקרומטרולוגיה	3	1	-	3.5
	מקצועות בחירה				10.0
	פרויקט בחירה שני				2.5
					19.0

יש לבחור התמחות ראשית אחת:

1. מים, קרקע - סביבה פתוחה

015004	ניקוז מיתון שטפונות	3	2	-	4.0
014953	מאגרי מים	2	1	-	2.5
014958	הנדסת השקיה 1	2	2	3.5	
017001	מערכות אקולוגיות	2	1	2	3.0
014952	סקר קרקעות ומערי' מידע	2	-	2	2.5
017012	פיסיקה של סביבה נקבובית *	2	1	-	2.5
014969	פרויקט בהנדי' מים, קרקע וסביבה 1	-	-	2	2.5
014970	פרויקט בהנדי' מים, קרקע וסביבה 2	-	-	7	2.5
016213	הנדסה הידרולית	2	1	-	2.5
017009	שימוש במים מליחים וקולחין	2	1	-	2.5
					28.0

*או 016204 תהליכי הסעת מזהמים באקוויפרים

2. מערכות מכניות - מכונות שדה וטיפול בתוצרת

015011	דינמיקה	3	2	-	4.0
015012	תנודות	2	1	-	2.5
034030	תהליכי ייצור	2	1	4	3.5
034015	תכן מכני 1	2	2	-	3.0
034035	תרמודינמיקה 1	3	1	-	4.0
014936	פרויקט מערכות מכניות 1	-	-	-	2.5
014937	פרויקט מערכות מכניות 2	-	-	-	2.5
015018	פרויקט בחלקי מכונות	-	-	-	2.0
014932	עבירות רכב	2	1	1	3.0
					27.0

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:

נק'	119.5	מקצועות חובה
נק'	30.5	מקצועות בחירה
נק'	10.0	מקצועות בחירה חופשית
נק'	160.0	סה"כ

ה'-הוצאה, 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
104005	אלגברה 1	3	1	3.5
124120	יסודות הכימיה	4	2	5.0
*134058	ביולוגיה 1	3		3.0
394800	חינוך גופני	-	2	1.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	3.0
		18	7	20.5
* או				
015005	אגרוביולוגיה	3	-	4.0

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
125101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1	1.5
234112	מבוא למחשב – שפת ס'	2	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	1.0
		13	10	19.0

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
104213	משוואות דיפ. רגילות וחלקיות	3	2	4.0
134019	ביוכימיה של חלבונים	2	1	2.5
134028	ביוכימיה של מטבוליזם הבניים	2	1	2.5
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3	-	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
		15	7	21.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
114052	פיסיקה 2	3	1	3.5
064106	תרמודינמיקה בהנדסת מזון *	3	2	4.0
064419	מיקרוביולוגיה כללית	3	-	3.0
014211	מבוא לזרימה **	2	2	3.0
094191	מבוא להנדסת תעשיה	2	-	2.5
095420	תקנים ומערכות תקינה	1	-	1.0
095411	עקרונות הנדסת איכות	2	1	2.5
		16	6	19.5

*או	ה'	ת'	מ'	נק'
034035	תרמודינמיקה 1	3	2	4.0
**או				
064115	עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1 לבוחרי התמחות במע' מזון וביוטכנולוגיה			

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
114053	פיסיקה 3	3	-	3.0
094313	מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים	3	1	3.5
015007	מכניקה יישומית 1	3	2	4.0
090056	התנהגות ארגונית	3	1	3.5
	מקצועות חובה התמחות או בחירה			5.5
		12	4	19.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
014916	בדיקות ללא הרס	2	2	2.5
064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3	1	3.5
014959	אבטחת איכות הסביבה	2	2	2.5
015021	מערכות מדידה	3	1	4.0
	מקצועות חובה התמחות או בחירה			8.0
		10	6	20.5

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
014924	פרויקט באבטחת איכות ואמינות	-	1	2.0
014919	הנדסת בקרת איכות בייצור *	2	1	2.5
017023	ניתוח סיכונים הסתברותי **	2	1	2.5
094591	מבוא לכלכלה	3	1	3.5
095412	יסודות אמינות מערכות	2	1	2.5
	מקצועות חובה התמחות או בחירה			7.0
		7	4	20.0

* או	ה'	ת'	מ'	נק'
095413	הנדסת בקרת איכות	2	1	2.5
** או	ה'	ת'	מ'	נק'
095415	ניתוח סיכוני בטיחות	2	-	2.0

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'
				20.0
				20.0

מקצועות הבחירה

במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד התמחות באחת התמחויות הלימוד הבאות:

1. התמחות במערכות סביבתיות.
2. מערכות חישה ובקרה.
3. מערכות מכניות.
4. מערכות מידע.
5. מערכות מזון וביוטכנולוגיה.

הסטודנט הבחר בתכנית מסוימת חייב ללמוד את מקצועות החובה בתכנית הנבחרת. בנוסף, עליו לבחור מקצועות נוספים מתוך רשימת מקצועות הבחירה בהתמחות.

א. התמחות במערכות סביבתיות

מקצועות חובה	ה'	ת'	מ'	נק'
014956	מבוא לכימיה של הקרקע			2.5
014957	מבוא לזרימה ותהליכי זיהום בקרקע			2.5
014925	תופעות מעבר במע' טבעיות			2.5
014968	אקולוגיה למהנדסים			2.5
014213	מבוא להידרוליקה והידרולוגיה			3.5
014302	זיהום אוויר			2.0
				15.5

מקצועות בחירה

6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

017006	חישה במערכות טבעיות	2.5
064522	מבוא לביוטכנולוגיה	2.0
017005	חישת מיקרואלים במע' טבעיות	2.5
017012	פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5
015003	מבוא להנדסת שדה, מים וקרקע	3.0
014973	טכנולוגיה של בקרת זיהום-אוויר	2.5
017009	שימוש במים מליחים וקולחין	3.0
017022	תהליכים ביולוגיים בהנדסת סביבה	2.5
017007	הדמיה: פוריות וזיהום קרקע	2.5
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2.5
014952	סקר קרקעות ומערכות מידע	2.5

ב. התמחות במערכות חישה ובקרה

מקצועות חובה	נק'
עקרונות חישה במערכות טבעיות	017006 2.5
מבוא לבקרה	014927 4.0
מעבדה לבקרה	015019 1.5
אוטומציה תעשייתית	035008 2.5
מבוא למכטרוניקה *	034022 2.5
הנע חשמלי **	034034 2.5
	15.5

או

044109 מבוא להנדסת לחשמל 3.5

מקצועות בחירה**6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:**

חישניים ומערכות מכשור	035009 2.5
מבוא למערכות משולבות חישיים	035033 3.0
חישת מיקרוגלים במע טבעיות	017005 2.5
הנדסת חשמל 2	044104 2.5
מעבדה בכימיה אנליטית 2	124103 3.5
מערכות ובקרה	017003 3.0
תכן מערכות ובקרה	017004 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 מ'1	314533 3.5
	15.0

מקצועות בחירה**6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:**

תנודות	015012 2.5
תופעות מעבר במע' טבעיות	014925 2.5
תכונות פסקליות של חומרים טבעיים	017002 2.5
טיפול בתוצרת חקלאית	017011 2.5
מתקני הובלה	015015 2.5
תכן מכני 1	034015 3.0
מערכות ומכונות הידראוליות ופנאומטיות	015014 3.0
אריזה של מזון ותרופות	064217 3.0
עקרונות חישה במערכות טבעיות	017006 2.5

ד. התמחות במערכות מידע**מקצועות חובה**

מבנה נתונים ואלגוריתמים	094223 3.5
ניהול ובקרה של מ"מ	094257 3.0
תכן ויישום מע. מידע	094221 3.5
אפיון וניתוח מע. מידע	094222 3.5
הנדסת מסדי נתונים	096220 2.5
	16.0

מקצועות בחירה**6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:**

סימולציה ספרתית	094334 3.0
יסודות בינה מלאכותית וישומיה	096210 3.5
ניהול פרויקטים	014931 2.5
ניהול איכות תוכנה	096270 2.5
ניהול כולל של איכות ופריון	096110 3.0

ה. התמחות במערכות מזון וביוטכנולוגיה

מקצועות חובה	נק'
עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1	064115 4.0
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
	16.0

מקצועות בחירה**5 נק' לפחות מהרשימה הבאה:**

מבוא לביוטכנולוגיה	064522 2.0
מיקרוביולוגיה של מזון	064405 4.0
אנליזה של מזון	064324 3.0
כימיה של מזון	064322 3.0
שיטות סטטיסטיות בבקרת טיב מזון	066310 3.0
אריזה של מזון ותרופות	066217 3.0
עקרונות הערכה אורגנולפטית של מזון	066230 2.5
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:				
בקרת איכות בתהליך	095414	2	-	2.0
ניהול כולל של איכות ופריון	096110	2	-	3.0
הגורם האנושי בניהול איכות	096630	2	1	2.5
אמינות מכנית: ניתוח ותכן	035030	2	1	2.5
בקרה משקית למהנדסים	094810	2	1	2.5
ניהול איכות תוכנה	096270	2	-	2.5
גרסיה ותכנון ניסויים	096420	2	1	2.5
תכנון ניסויים וניתוחם	096475	2	1	2.5
ניהול פרויקטים	014931	2	1	2.5
מודלים סטטיסטיים באמינות	096430	2	-	2.5
מעבדה כימיה אנליטית 2 למהנדסים	124103	1	1	3.5

תאור תחומי ההתמחות

הנדסת מבנים

תחום הנדסת מבנים נועד להכשיר מהנדסים שעוסקים העיקרי הוא בענפי הבנייה, בהם חוזק המבנה, יציבותו ועמידותו בהטרחות שונות כגון רוח ורעידות אדמה והחיסכון במשקלו ובעלותו, הם גורמים עיקריים. מהנדס מבנים, בהתייעצות עם מהנדסים אחרים וארכיטקט, יתכן מבנים כגון: גשרים, אולמות, מבנים ציבוריים, מבני תעשייה ואחסנה, מבני מגורים, ממגורות מגדלי מים וכו'. למבני תשתית למיניהם הוא גם משתתף כיועץ תכן אחראי לחוזק וליציבות של מבנים שתכנונם הפונקציונאלי והצורתי מבוצעים על ידי ארכיטקטים ומהנדסים שהתמחו במבנים הידרוטכניים, בתחבורה ובהנדסת הסביבה. מהנדס המבנים יוכל לעסוק גם בחוזק ויציבות של מבנים הקשורים לתכנון מטוסים, ספינות, כלי רכב וחלקי מכונית. כמו כן מהנדס המבנים עשוי לעסוק במחקרים הקשורים הן לענפי הבנייה והן לשטחים האחרים ובבעיות פיתוח מערכות מבנים חדישות לקראת ההתפתחויות בעתיד: מבנים ניידים, מבנים של ערי ענק, בינוי מתחת למים, איים מלאכותיים ובחלל החיצון.

בתחום הנדסת מבנים מוצעות שתי שרשרות בחירה: השרשרת הרגילה מיועדת למהנדסים אשר תחום התמחותם אינו במבנים אלא בתחום אחר ועובדים במקביל למהנדסי מבנים ואשר רוצים לרכוש ידע בסיסי במבנים. השרשרת הכפולה מיועדת לאלה אשר רוצים לעסוק ולהתמחות במבנים. שרשרות הבחירה בהמשך ללימודי החובה 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. מוקנית גישה לפתרון בעיות הנדסיות ובדיקת עמידות הפתרון במבחן הדרישות ואפשרויות הביצוע. לצורך זה נכללו בשרשרת מקצועות אנליטיים כגון: תורת החוזק 2, מבוא לתורת האלסטיות, סטטיקת מבנים 2, מקצועות טכנולוגיה כגון: בטון דרוך, יסודות, מבני בטון 2, מבני פלדה וגשרי בטון, ומקצועות תכן כגון: בניית המהנדס 1, מבני מגן, עיקרי תכן ארכיטקטוני ועיקרי תכן מבנים.

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 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 הבנת היסודית של תהליכי הזרימה, גם בקשר לניצול אנרגיית הזורמים ממקורות טבעיים, כגון: טחנות רוח, קליטת אנרגיית השמש על ידי זורמים, ואנרגיה מופקת ממקורות ימיים, זקוקים מהנדסים 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 הידראוליים 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 סינתזה 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 בניסוח, 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 אופיה 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 ההתפתחות 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.

חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה

שרשרת 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

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 חומריהם השונים נלמד באמצעות המקצועות מיסעות גמישות ומיניות קשיחות. הרחבת הידע לעבר התחבורה האווירית מוקנה באמצעות המקצועות תחבורה אווירית.

שרשרת הבחירה מהווה נדבך ראשון בהתמחות המהנדס בכיוון 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.

הנדסה גיאודטית

שרשרת הבחירה בהנדסה גיאודטית (הנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה) 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 גיאוגרפיים לניהול ממוחשב של התכנית והתשתית הקרקעית. שרשרת הבחירה באה לתת רקע לטכנולוגיות עתירות ידע ומיחשוב בהנדסה גיאודטית הכוללים: מדי מרחק אלקטרוניים למדידה מדויקת של מרחקים גדולים, תאודוליטים סיפרתיים למדידה ספרתית מדויקת של כיוונים, לוויינים גיאודטיים לקביעת מיקום מדויק, סטראופוטריה אנאליטית וספרתיים לעיבוד תצלומי אוויר, הדמיות לוויין ולמיפוי שטחים נרחבים, תוויינים, מספרתיים וסורקים וכן תחנות עבודה גרפיות לעיבוד ושרטוט מפות. שרשרת הבחירה בהנדסה גיאודטית, הכוללת את המקצועות: יסודות המיפוי 2, חשבון תאום 1, מסדי נתונים גיאומטריים כמקצועות חובה, ומבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה, מבוא למיפוי ממוחשב ומ"ג, מבוא לפוטוגרמטריה, כרטוגרפיה, רשתות בקרה גאודטיות כמקצועות בחירה.

שרשרת הבחירה בהנדסה גיאודטית מקנה למהנדס האזרחי את האפשרות להשתלב בעבודות הדורשות ידע בגיאודזיה וכן להוות בסיס להמשך השתלמות בכיוון זה.

הנדסה חקלאית

ההנדסה החקלאית עוסקת במגוון רחב של נושאים שעניינם שילוב של שיטות הנדסיות עם המכלול: קרקע-מים-צמח-סביבה. בין הנושאים: שימור קרקע ומים, אקולוגיה הנדסית, שיטות דישון, השקיה וניקוז, טיפול ומחזור מים ופסולת בחקלאות, מערכות מיכון חקלאי ומכונות שדה נבונות, אוטומציה ופיתוח רכבי שדה אוטונומיים, חקלאות מדייקת ומשמרת, חישה ובקרת איכות הגידול, טיפול בתוצרת חקלאית, בקרת חממות ואנרגיה חליפית. המסלול להנדסה חקלאית נוסד ב-1953. עם השנים התפתחה תכנית לימודים הנדסית-מדעית המשקיה מהנדסים לעבודה בתחומים המחברים את מדעי החיים וההנדסה השימושית וכוללת התמחויות מיוחדות בנושאי ניהול, חישה, בקרה והנדסת איכות של מערכות ביולוגיות. תכנית הלימודים משקיה מהנדסים לעסוק בתכנון, מחקר ופיתוח, תחזוק ושיווק של מערכות תומכות בתהליך ייצור מזון ושל מערכות הסביבה הפתוחה.

בוגרי המסלול נמצאים בכל הדרגים הניהוליים והביצועיים בחברות תכנון וייצור ממשלתיות, ציבוריות ופרטיות בפרויקטים הקשורים במים בארץ ובחו"ל, בתעשיות הקשורות לחקלאות ולסביבה כמהנדסי מערכת ותהליך בצה"ל ובמשרד הביטחון,

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. מטרת אלה משתקפות בסילבוס המפורט של כל המקצועות הכלולים בשרשרת 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 וזיום של פרויקטים הנדסיים מצד הקבלן ומצד היום, 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 בפן ההנדסי של הביצוע, או בפן 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 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.

לימודי מוסמכים

לימודי מוסמכים בפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית מאפשרים לסטודנטים להשתלם לקראת התארים מגיסטר ודוקטור במספר מסלולים המוצעים 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 שנים 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..." (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 שונה מהנדסה אזרחית יהיה "מגיסטר להנדסה". במסלול ללא תזה בהנדסה סביבתית יוענק התואר "מגיסטר להנדסה סביבתית".

במגמה "להנדסה חקלאית" קיים מסלול השתלמות ללא תזה לקראת התואר "מגיסטר להנדסה" במסגרת התכנית 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 פירוט נוסף.

התואר דוקטור בכל המסלולים הוא "דוקטור לפילוסופיה" (PhD).

פירוט 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 75.9-79.9 יוכל להתקבל לנתיב "ללא תזה". אם הישגיו לאחר שני סמסטרים יהיו גבוהים, 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. אם הוועדה ללימודי מוסמכים תמצא כי ניסיונו והישגיו המקצועיים מספקים, יוכל להתקבל לנתיב מחקר/פרויקט או עבודת גמר.

מועמד בעל תואר ראשון שלוש שנים במדעים 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.

תנאי הקבלה כוללים לפחות שני מקצועות קדם במסלול, מתוך שרשרת בלימודי הסמכה. במידת הצורך תשקול הוועדה ללימודי

בחברות עתירות ידע ובחברות הזנק בתחומי חישה ואוטומציה והנדסה ביו טכנולוגית.

במסלול להנדסה חקלאית יש שתי מגמות התמחות ראשיות: א. מים, קרקע והסביבה הפתוחה. ב. מערכות מכניות: מכונות שדה וטיפול בתוצרת חקלאית.

בשתי ההתמחויות ניתן לבחור בקורסים בנושא החלטה וניהול, הנדסת איכות, חישה ובקרה ומערכות מידע גיאוגרפי ואקולוגי. תכנית הלימודים כוללת בנוסף למקצועות ההנדסיים והמדעיים גם מקצועות המקנים מושגי יסוד בביוטכניקה ובתהליכי ייצור חומר חי וצמחי, מקצועות המקנים הבנה במערכות קרקע, מים, סביבה ומקצועות בקרה, אבטחת איכות וניהול מערכות ביולוגיות.

הבוגרים יוצאים לשוק העבודה עם ידע רחב והסתכלות מערכתית רחבה, כגון: יכולת לתכנן חממה מבוקרת או לשלוט מרחוק ברכב שטח אוטונומי העובר מכשול. בתכנית הלימודים אפשר למצוא מקצועות כגון: אגרוביולוגיה, מערכות אקולוגיות, חישה מרחוק בחקלאות ובסביבה, עקרונות של בדיקות לא הורסות, קירור, ייבוש והובלת תוצרת, טרקטורים ועבירות רכב, הנדסת שדה, שחרור מבוקר של דשנים, משאבות ומערכות שאיבה, תופעות מעבר במערכות ביולוגיות וסביבתיות, סקר קרקעות ומערכות מידע ועוד.

הנדסת איכות ביו-תהליכים

תוכנית לימודים זו מהווה מסלול הנדסי במסגרת הפקולטות להנדסת מזון וביוטכנולוגיה 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 העיסוקית בעולם, חייבים 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 הייצור. לשם כך יש צורך להתמודד עם אתגר של ייצור בטכנולוגיות חדשות, תוך שמירת ובקרת איכות המוצר באמצעי חישה ומדידה מתוחכמים (HI-TECH) ושליטה במכלול 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.



במידה והציון בתואר ראשון באחד מתוך מקצועות הקדם שלעיל נמוך מ-65, יידרש הסטודנט בלימוד חוזר של המקצוע.

בכל התיבים

א. מקצועות חובה פקולטיים:

שני מקצועות מתוך רשימת מקצועות החובה שלהלן:

נק'		
3.0	019001	יסודות מתמטיים למהנדסים
3.0	019002	משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות
3.0	019003	שיטות נומריות למהנדסים
3.0	019004	מכניקת הרצף

ב. מקצועות חובה בתחום ההשתלמות מתוך הרשימה שלהלן:

2.0	018121	עקרונות היציבות של מבנים
2.0	019140	אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים
2.0	019128	מכניקת מבנים מתקדמת
2.0	019141	דינמיקה של מבנים 1

בנתיב ללא תזה בלבד (בנוסף לדרישות שבכל התיבים):

א. ארבעה מקצועות חובה נוספים לפחות, בתחום ההשתלמות, מתוך הרשימה שלהלן:

2.0	018126	מבנים טרומיים מבטון מזויין
3.0	018127	ניסוח בעיות במכניקת מבנים לפתרון במחשב
2.0	018140	נושאים נבחרים במבני פלדה
2.0	018101	תכן בניינים רבי קומות 1
2.0	018116	מבנים מבטון דרוך
2.0	019136	תכן אופטימלי של מבנים
2.0	019143	תכנון מבנים לרעידות אדמה
2.0	019145	נושאים נבחרים בבטון מזויין
2.0	018138	גשרי בטון
2.0	018117	אנליזה ותכן מבנים לא לינאריים
2.0	019137	אנליזה מכוונת לתכן מבנים

ב. שלושה מקצועות מתחומים אחרים, מתוך הרשימה שלהלן, וכן סמינר מתקדם:

2.0	019430	ביסוס
2.0	018418	מבנים תומכים
3.0	018600	ייזום ובחינת כדאיות פרויקטים הנדסיים
2.5	018601	ניהול חברת בניה
2.5	018602	שיטות מחשב בניהול הבניה
2.0	018504	טכנולוגיה של בניה מבטון טרום
2.0	019513	פרקים נבחרים בתורת הבטון
2.0	019517	חומרי בניה מרוכבים
וכן		
5.0	018130	סמינר מתקדם בהנדסת מבנים

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:

נק'		
4.0	014409	גיאומכניקה
2.0	014406	מעבדת מכניקת קרקע
3.0	014407	הנדסת קרקע וביסוס
3.0	014408	יציבות מבנים תומכים ומדרונות

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	019001	יסודות מתמטיים למהנדסים
3.0	019002	משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות
3.0	019003	שיטות נומריות למהנדסים
3.0	019004	מכניקת הרצף
3.0	019006	שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול
3.0	019007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה

ניתן לבחור במקצועות שקולים מפקולטות אחרות, באישור המנחה והוועדה, כגון:

3.0	038727	שיטות נומריות בהנדסת מכונות
3.0	196004	פתרון נומרי של משוואות דיפרנציאליות חלקיות
3.0	086172	שיטות נומריות בהנדסה אווירונטית
3.0	017021	שיטות נומריות בהנדסה חקלאית

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	014006	מבוא לשיטות נומריות
4.0	014104	תורת החוזק 1
4.0	014105	תורת החוזק 2
3.0	014108	סטטיקת מבנים 1
3.0	014109	סטטיקת מבנים 2
3.0	014110	בניית המהנדס 1
3.5	014123	מבני בטון 1
3.5	014127	מבני בטון 2
2.5	014139	שיטות מחשב באנליזות מבנים

נק'		
2.0	עמידות אש בבניינים	018508
2.0	תאורה טבעית ומלאכותית בבניינים	019511
3.0	חימום וקירור בבניינים באנרגיות טבעיות	019514
2.0	אקוסטיקת הבנייה 1	019518
2.0	אקוסטיקת הבנייה 2	019519
2.0	נושאים מתקדמים במדעי הבנייה	019520
	וכן:	
5.0	סמינר מתקדם בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבניה	018507

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 פרויקטי בניה, ניהול כוח אדם בבניה, תיעוש ואוטומציה בבניה, ניהול איכות וערך בבניה, בקרת פרויקטי בניה, הנדסת ביצוע.

מקצועות קדם

א. לבעלי תואר בהנדסה אזרחית של הטכניון:

3.0	סטטיסטיקה	014003
3.0	ניתוח מערכות	014004
2.5	כלכלה הנדסית	014603
3.0	מבוא לניהול הבניה	014606
2.5	מיכון ואוטומציה בבניה	014609
	(למתמחים בניהול פרויקטים והנדסת ביצוע - ר' להלן)	
2.5	שיטות ביצוע בבניה	014610
2.5	תכנון ובקרה של פרויקט בניה	014614
2.5	מבוא לניהול פיננסי	014615
	(למתמחים בייזום וניהול עסקי בבניה - ר' להלן).	

ב. לבעלי תואר בהנדסה השונה מהנדסה אזרחית, ולבוגרי מוסדות אקדמיים אחרים:

הדרישות ייקבעו על בסיס הרקע האקדמי והניסיון המקצועי של המועמד.

מקצועות חובה פקולטיים:

3.0	שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול	019006
3.0	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	019007

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.

ההתמחות באחד התחומים הנ"ל תבוא לידי ביטוי בלימוד של, לפחות, 4 מקצועות בתחום ההתמחות (מהקבוצות א' או ב' בהתאמה), וביצוע של מחקר/פרוייקט, או עבודת גמר, או סמינריון מורחב (בנתיב ללא תזה), מהתחום הנבחר.

בנתיב מחקר/פרוייקט:

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 מורחב המשלב את אחת ההתמחויות בניהול הבניה, עם תחום נוסף בפקולטה, כגון: חומרים ותפקוד, תחבורה, מבנים, סביבה. במקרה כזה,

מקצועות חובה פקולטיים:

019003	שיטות נומריות למהנדסים	נק' 3.0
--------	------------------------	---------

מקצוע אחד נוסף מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים.

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות:

א. בנתיב מחקר/ עבודת גמר ארבעה מקצועות להלן:

018420	מכניקת קרקע מתקדמת	3.0
018417	חלחול ויציבות מדרונות	2.0
019427	חוקים קונסטריטביים בגיאומכניקה	2.0
019430	ביסוס	2.0

ב. בנתיב ללא תזה - ארבעת המקצועות שלעיל וכן ארבעה מקצועות נוספים מתוך הרשימה שלהלן וסמינר מתקדם:

018416	מבוא לדינמיקת הקרקע	2.0
018418	מבנים תומכים	2.0
018421	חקירות שדה בגיאומכניקה	2.0
019424	אספקטים גיאוטכניים של רעידות אדמה	2.0
019425	תורת הפלסטיות במכניקת הקרקע	2.0
019429	שיפור קרקע וייצוב מדרונות	2.0
016403	מבוא למכניקת הסלע	2.5
019908	גיאולוגיה הנדסית מתקדמת	2.0
	וכן:	
018423	סמינר מתקדם בהנדסת קרקע	5.0

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:

014505	חומרי בניה	3.5
--------	------------	-----

וכן שני מקצועות לפחות מתוך הרשימה הבאה:

014506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון	2.0
014508	תפקוד פיסי של בניינים	2.5
014513	בניה במתכות	2.5
016503	קיים של חומרי בניה ומבנים	2.0

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':

019512	פרקים מתקדמים במערכות צמנטיות	2.0
019513	פרקים נבחרים בתורת הבטון	2.0
016503	קיים של חומרי בניה ומבנים	2.0
019516	חומרים פלסטיים בבניה	2.0
019517	חומרי בניה מרוכבים	2.0
018504	טכנולוגיה של בניה מבטון טרום	2.0
016505	בניה בעץ - חומרים וטכנולוגיה	2.0
016514	מחזור בבניה	2.0
018506	ביצוע וטכנולוגיה של עבודות בטון	2.0

רשימה ב':

016501	יסודות הקלימטולוגיה של הבניה	2.0
016504	אבטחת איכות ובקרת איכות בבניה	2.0
018502	בעיות רטיבות בבניינים	2.0

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.

מקצועות חובה פקולטיים בכיוון התמחות של תחבורה:		
נק'		
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

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

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

בנתיב ללא תזה

א. מקצועות קדם ומקצועות חובה פקולטיים - בדומה לנדרש בנתיב מחקר או עבודת גמר

ב. יידרשו 5 מקצועות מתוך הרשימה:

2.0	מעבדה לחומרי מבנה דרכים 1	019704
	או	
2.0	מעבדה לחומרי מבנה דרכים 2	019705
2.0	כלכלת תחבורה	019721
3.0	מכניקת קרקע מתקדמת	018420
2.0	קשרים קונסטרוטיביים בגאוטכניקה	019427
2.0	ביסוס	019430
2.0	אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים (או מקצוע שקול)	019140

ג. יש להרשם למקצוע:		
5.0	סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה	018703

ד. ועוד מקצועות בחירה להשלמת 40.0 נק' כנדרש

קבוצה א'		נק'
018602	שיטות המחשב בניהול הבניה	2.5
018604	ניהול איכות וערך בבניה	2.0
018616	אספקטים משפטיים בבניה	2.0
018617	ניהול וביצוע של פרויקטים תת קרקעיים	2.0
018619	תכן טפסות מיוחדות ופיגומים	2.0
016620	מערכות מכניות וחשמליות בבניינים	2.0
018621	סדנא במחשוב מתקדם בבניה	2.0
019608	חקר עבודה ושיפור שיטות בבניה	2.0
019615	מערכות בנייה מתועשת	2.0

קבוצה ב'		נק'
018601	ניהול חברת בניה	2.5
018603	ניהול פיננסי בחברת בניה	3.0
018600	יזום ובדיקת כדאיות פרויקטים הנדסיים	3.0
018604	ניהול איכות וערך בבניה	2.0
018616	אספקטים משפטיים בבניה	2.0
019618	שיטות מעשיות להנעת עובדים בבנייה	2.0
*****	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 וגיאו-אינפורמציה"

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הנדסת תחבורה ודרכים)"

נושאי ההשתלמות: תכן גיאומטרי של דרכים, תכן מבנה דרכים וחומרים, הנדסת תעבורה, תכנון צמתים, מחלפים, מערכות רמזור ובקרה, תכנון תחבורה אווירית, ניהול מערכות תנועה, בטיחות בדרכים, כלכלת תחבורה, תכנון תחבורה, תכנון ותפעול תחבורה ציבורית.

קיימים שני כיווני התמחות במגמת תחבורה ודרכים, והדרישות ללימוד מקצועות הן שונות עבור כל כיוון:

מקצועות קדם בכיוון התמחות של תחבורה:		נק'
014703	מבוא לתכנון תחבורה	2.5
014705	יסודות הנדסת תחבורה	4.0
014707	הנדסת תעבורה	2.5
014708	תכן דרכים	3.0

בכיוון התמחות של דרכים:		נק'
014705	יסודות הנדסת תחבורה	4.0
014710	מיסעות גמישות	2.5
014709	מעבדת דרכים	2.0

נתיב עבודת גמר

28.0 נקודות לימוד לפי הפירוט הבא :

א. שני מקצועות חובה פקולטיים (עפ"י הרשימה המופיעה בנתיב מחקר).

ב. הקורס 016801 חשבון תאום 2
ג. אחד משני הקורסים הבאים :
016820 חישה מרחוק למיפוי סביבתי
016815 פוטוגרמטריה ספרתית

ד. אחד משני הקורסים הבאים :
018824 כרטוגרפיה ספרתית
018817 עיבוד מידע גיאומטרי

ה. לפחות 4 מקצועות נוספים ממקצועות המסלול.

ו. 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 שנים במדעי הטבע, או במדעי ההנדסה (לא גיאודזיה), יחוייבו בהשלמת 12.0 נ"ז לפחות. בוגרי תואר ראשון תלת שנתי (לא גיאודזיה) יחוייבו בהשלמת 32.0 נ"ז לפחות. בוגרי תואר ראשון תלת שנתי בגיאודזיה יחוייבו בהשלמת 22.0 נ"ז לפחות. בנוסף, תחול חובת לימוד של מקצועות מתמטיים ודרשים, 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:

נק' 3.0 הידרוליקה 014205
3.0 מכניקת זורמים 014211
2.5 מבוא להידרולוגיה הנדסית 014212
2.5 עיקרי תכן (הספקת מים) 014208

וכן שני מקצועות מתוך הרשימה הבאה:

2.5 הנדסת מערכות משאבי מים 016203
2.5 הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום 016205
3.0 מכניקת זורמים סביבתית 016206
2.5 גלי מים 016210

מקצועות חובה פקולטיים: שני מקצועות מתוך הרשימה.

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות: ארבעה מקצועות לפחות מהמגמה.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי התחבורה"

למסלול זה רשאים להרשם סטודנטים בעלי תואר ראשון במקצועות הנדסה שונים וכן בוגרי כלכלה, סטטיסטיקה, גיאוגרפיה וארכיטקטורה.

נושאי ההשתלמות: מערכות רמזור ובקרה, תפעול וניהול תנועה, תכנון תחבורה, בטיחות בדרכים, כלכלת תחבורה, תחבורה ציבורית.

מקצועות קדם:

נק' 2.5 מבוא לתכנון תחבורה 014703
3.0 מערכות עירוניות 014704
2.5 הנדסת תעבורה 014707

ומקצועות נוספים במידת הצורך, בהתאם לרקע של המועמד, מתוך רשימת מקצועות הקדם הנמצאת במזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה וביחידה.

מקצועות חובה פקולטיים:

019006 שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול 3.0
019007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה 3.0

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.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה"

(לבעלי תואר ראשון בהנדסה גיאודטית)

נושאי ההשתלמות: מדידות וגיאודזיה, מיפוי ממוחשב, מערכות מידע גיאוגרפיות, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק.

נתיב מחקר

20.0 נק' לימוד לפי הפירוט הבא :

א. שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה :

019001 יסודות מתמטיים למהנדסים
019002 משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות
019003 שיטות נומריות למהנדסים
019004 מכניקת הרצף
019006 שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול
019007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה

ב. הקורס 016801 חשבון תאום 2

ג. אחד משני הקורסים הבאים :
016820 חישה מרחוק למיפוי סביבתי
016815 פוטוגרמטריה ספרתית

ד. אחד משני הקורסים הבאים :
018824 כרטוגרפיה ספרתית
018817 עיבוד מידע גיאומטרי

ה. לפחות מקצוע אחד נוסף ממקצועות המסלול.

ו. מקצועות בחירה נוספים להשלמת 20.0 נק' מתוך כלל המקצועות המוצעים במסלול, בפקולטה או במסגרת לימודי מוסמכים בטכניון.

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, בהתייחסות 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	נק' 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"הנדסה 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

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	נק' 2.0
019311	מעבדה מתקדמת להנדסת הסביבה	2.0
019312	איכות הסביבה	2.0
016326	טיפול בפסולת מוצקת	2.0
019337	טיפול במים ושפכים בתעשייה	2.0
019338	הידרוביולוגיה	2.0

קבוצה ב'

016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1	2.5
016204	תהליכי הסעת מזהמים באקוויפרים ושיקומם	3.0
016212	הנדסת ניקוז	2.5
016213	הנדסה הידרולית	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
019336	בקרת זיהום אוויר	2.0

ומקצועות בחירה נוספים להשלמת 40.0 נקודות כנדרש מתוך מקצועות בתחום סביבה ומים, ומתוך מקצועות אחרים המוצעים

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).

לימודים לתואר דוקטור

תנאי קבלה

מלבד דרישות הקבלה המפורטות בתקנות בית הספר ללימודי מוסמכים, עם הרשמתו יגיש המועמד לוועדה ללימודי מוסמכים בפקולטה הצעת מחקר מוקדמת - 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 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

"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) שיהוו מבחן קבלה. ההגדרה המדויקת של מקצועות ההשלמה תיקבע על ידי ועדת הקבלה הפקולטית ללימודי מוסמכים שמטפלת 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

הדרישות לתואר דוקטור הן לפחות 10 נקודות לימוד ברמת מוסמכים ועבודת מחקר.

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 וגיאואינפורמציה

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:

www.technion.ac.il/technion/civil

דוקטור במגמה להנדסה חקלאית הן לפחות 10 נק' לימוד ברמת מוסמכים

במשך השתלמותו ייתן הדוקטורנט שתי הרצאות סמינריות: ההרצאה הראשונה תינתן לפני הגשת התיאור התמציתי לקראת בחינת המועמדות. ההרצאה השנייה ושאר 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.

לימודי מוסמכים במסלול הנדסה חקלאית

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, מדידות 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
- חשיה 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 פסיקליות של חומרים ביולוגיים, סיווג תוצרת חקלאית, אוטומציה ובקרה, חשיה מרחוק, חיישנים ומדידות. זהו אוויר במערכות חקלאיות. פסיקה של הקרקע, תהליכי מעבר בסביבה נקבובית, השקיה, ניקוז, שימור הקרקע, מאגרי מים, בקרת מערכות מים, יחסי מים-קרקע-צמח, פסיכולוגיה של הצמח, בקרת אקלים בחממות, חקלאות מים. כימיה פסיקלית של חרסיות קרקע, פיתוח דשנים, שטיפת טיוב ושיקום קרקעות מלוותות וטיובן, בעיות סביבתיות במערכת הקרקע, טיפול בשפכים ובפסולת מוצקה ויישומם בחקלאות, מניעת זיהום, אנרגיה ואנרגיה מתחדשת, מערכות אקולוגיות ושימור.

לימודים לתואר מגיסטר

"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 הבוחר בנתיב עבודת גמר חייב לצבור 8 נקודות מוסמכים נוספות.

הפקולטה להנדסת מכונות

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה פלמור זלמן

פרופסורים

אלטוס אלי
אליאס עזרא
בן חיים יעקב
בר יוסף פנחס
גוטמן שאול
גרוסמן גרשון
דגני דוד
דיין יהושע
הבר שמעון
זבירין יורם
ירין אלכסנדר
עציון יצחק
פלמור זלמן
רובין מיילס
שהם משה
שיצר אברהם
שפיטלני משה
שפירא מיכאל
תירוש יהודה

פרופסורים חבריים

אורון אלכסנדר
בוכר יצחק
גוטליב עודד
הלוי יורם
וייס מנחם
זוסמן איל
חסמן ארז
מירקין לאוניד
פישר ענת
ריטל דניאל
רימון אילון
תדמור אלעד

מרצים בכירים

אילתה דוד
גנדלמן אולג
וולף אלון
זקסנהאוז מרים
יריב אהוד
שושר מיכאל
שילה דורון

פרופסורים אמריטי

אדלר דן
בונדר סול
בראון שמעון
גוטפינגר חיים
וולברג ג'ון
וייל רולנד
חצרוני גד
ירנצקי ישעיהו
ישי אורי
ליפשיץ יעקב
לנץ אהוד
סולן אלכסנדר
פסן דוד
רותם אסא
שביט ארתור

בבעיות של רטט ומעבר חום בשבבים אלקטרוניים, בעיות הנדסה אופטית ומיקרו-מערכות (MEMS). בפקולטה להנדסת מכונות נלמד השילוב מחשב/מכונה כגון: מנוע המכונות העתידי אשר יפעל 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

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.

נושאים ראשיים שניתן להתמחות במסגרת מגמות בפקולטה:

אנרגיה: תכן מערכות אנרגיה הכוללות מתקנים לפיתוח מקורות אנרגיה (תאי דלק, אנרגיה רוח, אנרגיה שמש) ואמצעי הנעה (אמצעי תחבורה מתקדמים) וכן לשימוש באנרגיה ליישומים שונים כגון: הסעת זורמים והובלתם, החלפת חום, בקרת אקלים (קירור ומזוג אויר) ובקרת זיהום אויר, 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 במהלך 4 שנות הלימוד.

הנדסה אופטית במכונות: פיתוח ומחקר של מערכות אופטו-מכניות מורכבות לייזורים ורכיבים אופטיים משולבים המותאמים לתעשיית ההיי-טק.

מכטרוניקה, רובוטיקה, בקרה מערכות דינמיות (רובדים): 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 לאחור, מערכות אופטיות ומיקרו מערכות. מערכות ייצור גמישות ותהליכי ייצור כגון: הרכה וייצור חלקים עיבוד מכני ופלסטי.

תאור היחידה

הנדסת מכונות עוסקת בפיתוח, תכנון וייצור מערכות שונות ומגוונות המהוות את התשתית לכל תעשייה מודרנית מפותחת. לשם כך נזקק המהנדס לידע והתנסות בתחומי המכניקה, תרמודינמיקה, תורת הזרימה, בקרה, רובוטיקה ועוד, תוך שילוב מדעים בסיסיים עם יישומים הנדסיים. הפקולטה היא התורמת העיקרית לרמה הגבוהה בהכשרת מהנדסי מכונות 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-40 חברי סגל אקדמי בכיר, וכן נספחים, סגל זוטא ועשרות מדענים-חוקרים.

מהנדס מכונות מתכנן, מייצר ומתחזק מערכות, ביניהן כלי רכב, מטוסים, ספינות, רובוטים ומכונות ייצור. בהנדסת מכונות לומדים לתכנן תחנות כוח ההופכות אנרגיה האצורה בדלק לחשמל, ומערכות קירור המווסתות אקלים בבניינים לרווחת האדם. כל תהליך ייצור בתעשייה המודרנית מבוצע על ידי מכונות. תכנון המכונות ושילובן במערך הייצור הוא מתפקידו של מהנדס המכונות. בתעשיית ההיי-טק עוסקים מהנדסי מכונות

* 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 6.0

* 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 הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".



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 יד בתחומי ההנדסה (מכניקת זורמים ומוצקים, מעבר חום, תיב"מ ותכן).

מערכות מחשב: פיתוח תוכנות וחומרת מחשב במערכות הנדסיות.

פרטים נוספים ניתן למצוא באתר הפקולטה באינטרנט:

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

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:

- סך כל נקודות הפטור לא יעלה על 36 נקודות.
- פטור יתקבל על סמך מקצועות בהם ציוני הסטודנט בתעודה מעל 80.

הנדסאי מכונות: זכאי לפטורים מתוך רשימת המקצועות הבאה:

034004	שרטוט הנדסי	3.0
034030	תהליכי ייצור	3.5
034371	פרויקט תכן לייצר	2.5
035026	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	2.5
234112 / 234102	מבוא למחשב מכונות	4.0
	סה"כ	15.5

** בחירה חופשית 6.0

* מותנה בכך שהסטודנט למד סרטוט 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
234112 או 234102	מבוא למחשב מכונות	4.0
	בחירה חופשית	2.0
	סה"כ	12.5

* בחירה חופשית 6.0

* מערכות ספרתיות 044145

* תכן לוגי 234262

תוכנית לימודים

על הסטודנט לצבור 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה

מגמה ראשית

מקצועות בחירה

חופשיות

סה"כ

107.5 נק'

27.0 נק'

13.0 נק'

10.0 נק'

157.5 נק'

על כל סטודנט לקחת פרויקט גמר בן שני סמסטרים.

סימני זיהוי לקטלוג:

ס'-במידה וינתן 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.

סמסטר 1

035026	מבוא יצירתי להנד' מכונ' (בחירה)	ה	ת'	מ'	פ'	נק'
104010	חדו"א 1 מ'	2	1	-	3	(2.5)
104016	אלגברה 1 מ'	4	2	-	-	5.0
125011	כימיה כללית + מעבדה	4	2	-	-	5.0
234111	מבוא למחשב	2	2	3	-	3.5
234112	או	2	2	-	-	4.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	-	3.0
		18	9	3	3	20.5
						(23.0)

סמסטר 2

034036	מבוא לשרטוט הנדסי	ה	ת'	מ'	פ'	נק'
034028	מכניקת מוצקים 1	1.5	-	2	-	2.0
104011	חדו"א 2 מ'	3	2	-	-	4.0
114051	פיסיקה 1	4	2	-	-	5.0
104131	משו' דיפר' רגילות/ח	2	1	-	-	2.5
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'	2	2	1	-	3.5
	חינוך גופני	1.0				1.0
		15	8	4	-	20.5

סמסטר 3

034029	מכניקת מוצקים 2	ה	ת'	מ'	פ'	נק'
034030	תהליכי ייצור	3	2	-	-	4.0
034033	אנליזה נומרית מ'	2	2	-	-	3.5
034035	תרמודינמיקה 1	2	2	-	-	3.0
104216	משוואות דיפר' חלקיות	3	1	-	-	4.0
114052	פיסיקה 2	2	1	-	-	2.5
		3	1	-	-	3.5
		15	9	-	-	20.5

סמסטר 4

034037	שרטוט הנדסי ממוחשב	ה	ת'	מ'	פ'	נק'
034010	דינמיקה	1.5	2	-	-	2.0
034013	תורת הזרימה 1	4	2	-	-	5.0
034015	תכן מכני 1	3	2	-	-	4.0
034032	מערכות ליניאריות	2	2	-	-	3.0
114053	פיסיקה 3	3	1	-	-	4.0
		3	-	-	-	3.0
		15	8	-	-	21.0

סמסטר 5

034014	מעבר חום	ה	ת'	מ'	פ'	נק'
034020	מבוא לבקרה ואוטומציה	2	1	-	-	2.5
034022	מבוא למכטרוניקה	2	1	-	-	2.5
034038	מבוא לשיטות ניסוי	1.5	2	-	-	2.0
034371	פרויקט תכן לייצור	1	-	-	2	2.5
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	-	2.5
114081	מעב' לפיסיקה 1 (ניתן להקדים)	-	-	3	-	1.5
		11	5	3	2	16.0

סמסטר 6

014603	כלכלה הנדסית	ה	ת'	מ'	פ'	נק'
034034	הנע חשמלי	2	1	-	-	2.5
034039	מעבדה בשיטות ניסוי	2	-	-	4	2.5
	חינוך גופני	-	-	-	-	1.0
114082	מעב' לפיסיקה 2 (ניתן להקדים)	-	-	3	-	1.5
		4	1	7	-	9.0

כל סטודנט חייב לבחור מגמה ראשית בהיקף של 27 נק' ומקצועות בחירה בהיקף של 13 נק' מתוך מגמות ראשיות ו/או מתוך סל מקצועות הבחירה. סל זה כולל את מקצועות המגמות הראשיות ואת מקצועות התחומים המשניים.

מגמות מורחבות

הנדסה אופטית במכונות
תכן מוגברת ו"ברקים"

מגמות ראשיות

אנרגיה
רבדים (רובוטיקה, בקרה, מערכות דינמיות, מכטרוניקה)
מכניקת חומרים ומיקרומערכות
תכן ייצור ותיב"ס

הערה:

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).

להלן פירוט תכניות הלימודים השונות במגמות המוצעות בפקולטה:

מגמות מורחבות

סטודנט הבחר במגמה מורחבת אינו חייב בבחירת מגמה משנית

מגמת תכן מוגברת ומגמת "ברקים"
לעתודאים מצטיינים

נק/		
3.0	תכן מכני 1	034015
4.0	מערכות לינאריות	034032
3.5	פיסיקה 3 ח'	114073
1.5	מעב' לפיסיקה 2	114082
23.0		

סמסטר 5

2.5	מעבר חום	034014
3.0 ⁽¹⁾	תכן מכני 2	034016
2.5	מבוא לבקרה ואוטומציה	034020
2.0	מבוא לשיטות ניסוי	034038
2.5	פרויקט תכן לייצור	034371
3.0 ⁽¹⁾	מבוא לתורת התכן	035042
2.5	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	094431
18.0		

סמסטר 6

2.5	כלכלה הנדסית	014603
2.0 ⁽¹⁾	פרו' תכן מכני 2	034018
2.5	מבוא למכטרוניקה	034022
1.5	מעבדה בשיטות ניסוי	034039
2.0 ⁽²⁾	פרויקט גמר 1	034.....
2.5	מקצוע צמוד לפרויקט גמר (אם דרוש)	034.....
1.0	חינוך גופני	

אחד מתוך שלושה:

2.5	שיטות מספריות בהנ. מכונות	035013
3.0	אלמנטים סופיים לאנליזה הנד'	035022
3.0	שיטות אלמנטים סופיים 1	036015
14.5		
17.0		

סמסטר 7

2.0 ⁽²⁾	פרויקט גמר 2	034.....
2.5	הנע חשמלי	034034
3.0	שיטות אנליטיות 1	036001
7.5		

מקצועות בחירה מצומצמת
יש לבחור לפחות שלשה מקצועות מהרשימה

(ניתן לבחור מקצועות אחרים שאינם ברשימה באישור יועץ המגמה)

2.5	תורת הרטט	034011
2.5	זרימה 2	034035
3.0	מערכות תיב"ס 1	035003
2.5	מבוא לאמינות	035018
2.5	תרמואלסטיות יישומית	035029
3.0	מבוא למעב' משולבות חיישנים	035033
2.5	כשל חומרים	035034
2.5	הידרוסטטיקה של אניות	035060
3.0	הידרודינמיקה של אניות	035061
2.5	אנליזת תהליכי עבוד	035124
2.5	מנועי שריפה פנימית	035146
3.5	תורת הבקרה	035188
3.5	אווירודינמיקה בלתי דחיסה	084311
2.5	אווירודינמיקה דחיסה (קדם: 084311)	084312
2.5	מכניקת טייס 1 (קדם: 084312)	084220
2.5	מכניקת טייס 2	084221
3.0	אמצעי הנעה-מנועי סילון	084401
3.0	יסודות המבנה האווירונאוטי	084511

(1) חובה במגמה.

(2) ניתן לבחור כל פרויקט מרשימת הפרוייקטים הפקולטית.

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:

1. תוכנית הלימודים במגמה מתחילה מסמסטר ראשון.
2. קבלה למגמה תאושר 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.
3. דין מגמה זו כדין מגמה ראשית.
4. מקצועות בחירה יילמדו החל מסמסטר 5 ומקצועות מוסמכים בסמסטרים 7-8.
5. 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'	
113.0	מקצועות חובה פקולטיים
17.0	מקצועות חובה במגמה
17.5	מקצועות בחירה מצומצמת במגמה
10.0	בחירה חופשית
157.5	

חובה במגמה

סמסטר 1

2.5 ⁽¹⁾	מבוא יצירתי להנדסת מכונות	035026
5.0	חדו"א 1 מ'	104010
4.0	מבוא למחשב	104111
	או	104112
5.0	אלגברה 1 מ'	104016
3.5	כימיה כללית + מעבדה	125011
3.0	אנגלית טכנית	324012
23.0		

סמסטר 2

2.0	מבוא לשרטוט הנדסי	034036
4.0	מכניקת מוצקים 1	034028
5.0	חדו"א 2 מ'	104011
2.5	משוואות דיפר' רגילות/ח	104131
3.5	פיסיקה 1 מ'	114071
3.5	מבוא להנדסת חומרים מ'	314533
1.0	חינוך גופני	
21.5		

סמסטר 3

4.0	מכניקת מוצקים 2	034029
3.5	תהליכי ייצור	034030
3.0	אנליזה נומרית מ'	034033
4.0	תרמודינמיקה 1	034035
2.5	משוואות דיפר' חלקיות	104216
4.5	פיסיקה 2 מ'	114072
1.5	מעב' לפיסיקה 1	114081
23.0		

סמסטר 4

2.0	שרטוט הנדסי ממוחשב	034037
5.0	דינמיקה	034010
4.0	תורת הזרימה 1	034013

מגמה להנדסה אופטית במכונות

מספר המקומות במגמה מוגבל. קבלה למגמה תאושר 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.

תכנית הלימודים במגמה, מתחילה מהסמסטר הראשון. מקצועות חובה מסויימים מיוחדים למגמה זו בלבד.

על הסטודנט לצבור 157.5 נק' בהתאם לפרוט הבא :

מקצועות חובה פקולטיים	110.0
מקצועות חובה במגמה	26.5 (26.0)
בחירה במגמה	11.0 (11.5)
בחירה חופשית	10.0
	157.5

חובה במגמה**סמסטר 1**

מבוא יצירתי להנד' מכונ' (בחירה)	035026
חדו"א 1 מ'	104010
אלגברה 1 מ'	104016
כימיה כללית + מעבדה	125011
מבוא למחשב	234111
או	243112
אנגלית טכנית	324012

סמסטר 2

מבוא לשרטוט הנדסי	034036
מכניקת מוצקים 1	034028
חדו"א 2 מ'	104011
משוואות דיפ. רגילות/ח	104131
פיסיקה 1 מ'	114071
מבוא להנדסת חומרים מ'	314533
חינוך גופני	

סמסטר 3

תרמודינמיקה 1	034035
מכניקת מוצקים 2	034029
תהליכי ייצור	034030
אנליזה נומרית	034033
משוואות דיפ' חלקיות	104216
פיסיקה 2 מ'	114072

סמסטר 4

שרטוט הנדסי ממוחשב	034037
דינמיקה	034010
תורת הזרימה 1	034013
מערכות לינאריות	034032
פונקציות מרוכבות	104215
פיסיקה 3 ח'	114073

סמסטר 5

מעבר חום	034014
תכן מכני 1	034015
מבוא לבקרה ואוטומציה	034020
מבוא לשיטות ניסוי	034038
שיטות סטטיסטיות בהנדסה	094431
טוריי פורייה	104214
תורה אלקטרומגנטית	114245
או: שדות אלקטרומגנטי (044140)	
(באישור הפקולטה להנד' חשמל)	

סמסטר 6

כלכלה הנדסית	014603
מבוא למכטרוניקה	034022
פרי' תכן ליצור	034371
מעבדה בשיטות ניסוי	034039
מעבדה לפיסיקה 1	114081
אופטיקה	114210
נק'	14.0

סמסטר 7

הנע חשמלי	034034
פרויקט בהנדסה אופטית 1	034373
מערכות אופטיות 1	035187
תכן אופטומכני או 035195 תכן	035194
מעב' ליזר	
אופטיקה ליניארית וישומים 1	035198
מעבדה לפיסיקה 2	114082
נק'	13.5

סמסטר 8

פרויקט בהנדסה אופטית 2	034374
אופטיקה ליניארית וישומים 2	036055
חינוך גופני	
נק'	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.

רשימת מקצועות אופטים מומלצים

תכן מערכות לייזרים	035195
תכן אופטומכני	035194
מערכות אופטיות 2	036019
תורת הקוונטים 1	114203
פיסיקה של לייזרים	116003

מגמות ראשיות

היקף הלימודים הנדרש במגמה ראשית הוא 27.0 נקודות.

מגמה ראשית - אנרגיה

חובה במגמה	
תורת הזרימה 2	035035
תרמודינמיקה 2	035091
מקצוע תכן + פרי' 1	
מקצוע תכן + פרי' 2	
נק'	15.0

לפחות שניים מהרשימה**אחד מהשלשה:**

שיטות מספריות בהנ' מכונות	035013
אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	035022
שיטות אלמנטים סופיים 1	036015
אחד מהשלשה:	
שיטות אנליטיות 1	036001
מעבר חום ומסה	036009
מערכות זורם-חלקיקים	036061

בחירה במגמה

מעב. מתקדמת לאנרגיה	034410
מעב. מתקדמת למנועי שריפה	034411
קרור ונהול תרמי של רכיבים אלק'	035023
מבוא למעב' משולבות חיישנים	035033
תכנון תרמו-הידראולי של כורים	035092

נק'		
3.0	מערכות מחשב בבקרה +	036024
2.5	מעבדה לבקרת מחשב	034418
2.5	דינמיקה של מער' מסתובבות	036042
3.0	בקרת מבנים	036039
3.0	מידול וזהוי של מערכות תונדות	036036
3.0	ניווט רובוטים	036044
3.0	שערוך ובקרת תהליכים אקראיים	036047
3.0	רטט לא לינארי	036048
2.5	רשתות עצביות	036049

מגמת ראשית - מכניקת חומרים ומיקרומערכות

חובה במגמה		
2.5	תורת הרטט	034011
2.0	פרוייקט במכניקה 1	034363
2.0	פרוייקט במכניקה 2	034364
2.5	תרמולסטיות יישומית	035029
2.5	כשל חומרים	035034
3.5	מכניקת מיקרומערכות	035041
אחד מתוך השניים:		
3.0	אלמנטים סופיים לאנליזה הנד'	035022
3.0	שיטות אלמנטים סופיים 1	036015
18.0		

בחירה במגמה (אין חובה לבחור בתחום אחד בלבד)

בתחום מכניקה		
2.5	שיטות מספריות בהנד' מכונות 1	035013
2.5	טרביולוגיה שימושית	035024
2.5	אנליזה של מבנים	035062
2.5	אנליזה תהליכי עבוד	035124
2.5	תכו ואנליזה של חומרים מרוכבים	035177
3.0	מבוא למכניקת הרצף	036003
3.0	מכניקת השבר	036004
3.0	דינמיקה אנליטית	036005
2.5	תנודות במבנים	036007
3.0	עיבודים פלסטיים	036014
3.0	חיכוך, שימון ובלאי	036031
3.0	רטט לא לינארי	036048
3.0	מכניקת מגע	036062
3.0	יציבות מבני אויר וחלל	085531
3.0	תורת האלסטיות	086576
3.0	מערכות מבנים נבונים	086901

בתחום חומרים		
3.0	מידול מרובה סקאלות	036060
3.0	אלקטרו ומגנטו מכניקה	036065
2.5	תהליכי יצור ועיבוד חומרים	314309
2.5	בחירת חומרים	314310
2.5	חומרים קרמיים	314311
2.5	חומרים פלסטיים	314312

בתחום מיקרומערכות		
3.0	התקנים מיקרו מכניים	035021
2.5	קרור וניהול תרמי של רכיבים	035023
3.0	מבוא למער' משולבות חיישנים	035033
2.5	הנדסת מיקרומערכות	035040
3.0	מיקרומכניקת מוצקים 1	036058
3.0	מערכות מבנים נבונים	086901
2.5	חומרים מיקרואלקטרומכניים	315038

נק'		
2.5	מתקני כוח וחום	035141
2.5	מנועי שריפה פנימית	035146
2.5	שמוש המחשב בתורת הזרימה	035189
2.5	זרימה דחיסה	036008
3.0	תורת הסיכה ההידרודינמית	036010
3.0	חיכוך, שימון ובלאי	036031
3.0	מכניקת זורמים אנליטית	036032
3.0	מבוא להנדסת שריפה	036035
2.5	מכניקה ומעבר אוירוסולים	036052
3.0	מכניקת מגע	036062
2.5	זיהום אויר	054452
3.0	טורבינות רוח	086284

רשימת מקצועות התכן + פרוייקט		
3.0	תכן טורבו מכונות ומנועי סילון 1 +	034210
2.0	פרוייקט בטורבו מכונות 1	034309
3.0	תכן טורבו מכונות ומנועי סילון 2 +	034211
2.0	פרוייקט בטורבו מכונות 2	034310
או		
2.5	מתקני כוח וחום +	035141
2.0	פרוייקט במתקני כוח וחום 1	034315
2.5	טכנולוגיית האנרגיה +	035142
2.0	פרוייקט במתקני כוח וחום 2	034316
או		
2.5	תכן מערכות מיזוג אויר וקרור 1 +	035143
2.0	פרוייקט תכן מיזוג אויר וקרור 1	034317
2.5	תכן מערכות מיזוג אויר וקרור 2 +	035144
2.0	פרוייקט תכן מיזוג אויר וקרור 2	034318

מגמה ראשית - רבדים

(רובוטיקה, בקרה, מערכות דינמיות, מכטרוניקה)

חובה במגמה		
2.5	מבוא לרובוטיקה	035001
3.0	מבוא למערכות משולבות חיישנים	035033
3.5	תורת הבקרה	035188

לפחות שני מקצועות מן הרשימה		
2.5	תורת הרטט	034011
2.5	תכן מערכות בקרה	035036
3.0	עבוד אותות	035039
3.0	דינמיקה אנליטית	036005
2.5	קינמ. דינמיקה ובקרה של רובוטים	036026
3.0	בקרה לא לינארית	036050
פרוייקט שנתי אחד מהרשימה		
4.0	פרוייקט ברובוטיקה 1/2	034339/40
4.0	פרוייקט מכטרוניקה 1/2	034349/50
4.0	פרוייקט בבקרה 1/2	034361/2

קורס מבוסס מעבדה - אחד מהרשימה		
3.0	מוצרים מבוססי מיקרו-מעבד מ'	035032
2.5	מעבדה לרובוטיקה	034401
2.5	מעבדה לבקרה	034406

בחירה במגמה		
2.5	אוטומציה תעשייתית	035008
2.5	קינמטיקה של מכניזמים	035010
2.5	התקנים מיקרומכניים	035021
3.0	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	035022
2.5	הנדסת מיקרומערכות	035040
3.5	מכניקת מיקרומערכות	035041
3.0	מבוא לתורת התכן	035042
2.5	תנודות במבנים	036007
2.5	מערכות בקרה לינאריות	036012
3.0	אופטימיזציה של תהליכים	036013

מגמה ראשית - תכן ייצור ותיב"ס

חובה במגמה		נק'
035003	מערכות תיב"ס 1	3.0
035042	מבוא לתורת התכן	3.0
035124	אנליזת תהליכי עיבוד	2.5
לפחות שניים מהרשימה		
034011	תורת הרטט	2.5
034016	תכן מכני 2	3.0
035018	מבוא לאמינות	2.5
035022	אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
035034	כשל חומרים	2.5
035123	מבוא למערכות ייצור 1	2.5
036020	גיאומטריה חישובית 1	2.5
פרוייקט שנתי - אחד מהרשימה		
*	פרוייקט תכן 1/2	4.0
034335/6	פרוייקט במערכות ייצור 1/2	4.0
034337/8	פרוייקט תיב"ס 1/2	4.0

מעבדה מתקדמת - אחד מהרשימה

034401	מעבדה לרובוטקה	2.5
034404	מעבדה מתקדמת בתיב"ס	2.0
034405	מעבדה מתק. לעיבודים פלסטיים	2.5
034413	מעבדה למערכות ייצור	2.0
		20-21

בחירה

034018	פרוייקט תכן מכני 2	2.0
034205	תכן מער' הדראליות ופנאומטיות 1	3.0
034206	תכן מער' הדראליות ופנאומטיות 2	3.0
035001	מבוא לרובוטקה	2.5
035006	בקר מחשב למערכות ייצור	2.5
035008	אוטומציה תעשייתית	2.5
035010	קינמטיקה של מכניזמים	2.5
035013	שיטות מספריות בהנד' מכונות 1	2.5
035021	התקנים מיקרו-מכנים	3.0
035023	קרור וניהול תרמי של רכיבים	2.5
035024	טריבולוגיה שימושית	2.5
035029	תרמואלסטיות יישומית	2.5
035032	תכן מוצרים מבוססי מיקרומעבד מ	3.0
035033	מבוא למערכות משולבות חיישנים	3.0
035188	תורת הבקרה	3.5
035197	מבוא לתכן מכני של מערכות אלקטרו.	2.5
036004	מכניקת השבר	3.0
036014	עיבודים פלסטיים של מתכות	3.0
036029	מבוא למערכות ייצור 2	2.5
036031	חיכוך שימון ובלאי של חומרים	3.0
036045	גיאומטריה חישובית ומודלים בתיב"ס 2	2.5
036049	רשתות עצביות לבקרה ודיאגנוסטיקה	2.5
036062	מכניקת מגע	3.0

*** פרוייקטי תכן**

034305/6	פרוייקט תכן מערכות הידראליות ופנאומטיות 1/2	4.0
034353/4	פרוייקט תכן מוצר חדש 1/2	6.0

מקצועות בחירה

כל סטודנט חייב לבחור 13 נק' מקצועות בחירה מתוך המגמות הראשיות ו/או מתוך רשימת המקצועות הבאים:

נק'		
2.5	035026	מבוא יצירתי של הנדסת מכונות

אמינות, איכות וניהול

2.5	035018	מבוא לאמינות של מע' מכניות
2.5	036057	הערכת סיכונים במערכות
2.5	074157	ניהול פרוייקט הנדסי
2.5	094564	מבוא לניהול פיננסי
2.5	094810	בקרה משקית למהנדסים
3.5	095140	תכנון פרוייקטים וניהול

ביו-מכניקה

הערה: מומלץ לסטודנטים הבוחרים במגמה משנית ביו-מכניקה ללמוד לפחות אחד ממקצועות מדעי החיים הבאים:

2.0	274001	מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית ומקרוסקופית
3.0	276010	ביופיסיקה וניורופיסיולוגיה למהנדסים
3.0	276011	פיזיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים
2.5	134067	יסודות הביוכימיה ונאניזימולוגיה

ניתן לבחור אחד או שניים מהמקצועות הבאים:

3.0	134010	ביולוגיה למהנדסים 1
2.5	336004	מבוא לתהליכים ביולוגים
4.0	334010	תכן ביו-מכני בסיסי
2.5	334018	מבוא לביומכניקה: שלד, שריר, תנועה
2.0	336401	ביו-חומרים
3.5	336403	תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות
2.5	336502	עקרונות הדמיה ברפואה
2.5	336506	ביומכניקה שיקומית
2.5	336514	אדם ומכונה בשיקום ניידות
2.5	336520	שתלים אורטופדיים ותחליפי רקמה

הנדסה גרעינית

2.5	035092	תכנון תרמו-הידראולי של כורים
2.5	035150	כורים גרעיניים
2.5	035151	קרינה גרעינית
2.5	034416	מעבדה להנדסה גרעינית
2.5	035093	תחנות כוח גרעיניות

הנדסה ימית

2.5	034011	תורת הרטט
2.5	034311	פרוייקט אדריכלות ימית 1
2.5	035060	הידרוסטטיקה של אניות
3.0	035061	הידרודינמיקה של אניות
2.5	035063	אדריכלות ימית 1
2.5	016210	גלי מים
2.5	016208	אוקינוגרפיה הנדסית

הנדסת פני השטח

2.0	034351	פרוייקט מערכות טריבולוגיות 1
2.0	034352	פרוייקט מערכות טריבולוגיות 2
2.5	035024	טריבולוגיה שימושית
3.0	036010	תורת הסיכה ההידרודינמית

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, הנדסת שריפה, תכונות תרמיות של חומרים, כורים גרעיניים, תרמודינמיקה.

זרימה ותופעות מעבר

איכות הסביבה, זרימות רב-פאזיות, טורבו מכונות, טכנולוגיות סינון וארוסולים, מכניקת זורמים חישובית, שיטות אלמנטים סופיים, מכניקת הרצף, מעבר חום ומסה, יציבות הידרודינמית, מבנים פלסטיים כחומרי בידוד שקופים.

בקרה

בקרה ליניארית, בקרה לא ליניארית, בקרת תהליכי דגימה, בקרה רובסטית, הנחיית טילים.

מכטרוניקה

שילוב מערכות מכניות, אופטיות ואלקטרוניות, פיתוח חיישנים ומערכות מדידה, עיבוד אותות, דיאגנוסטיקה.

רובוטקה

מערכות דמויות אדם, רובוטים רפואיים, ניווט רובוטים, ידיים רובוטיות מרובות אצבעות, מבנים רובוטיים ייחודיים.

דינמיקה

רטט לא ליניארי, מכונות סובבות, גלי מאמצים.

מכניקת המוצקים

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 מערכות

מיקרו מכניקה, מיקרו מחליפי חום, מיקרו חיישנים, מיקרו רובוטים, מיקרו מכניזמים.

ביו-הנדסה

מעבר חום ברקמות, מודלים להתנהגות רקמות ביולוגיות, נוחות תרמית, ביו-מכניקה של השלד והרקמות.

תכן ומערכות ייצור

אנליזת תהליכי ייצור, תכן מכני והנדסי, פיתוח מוצרים חדשים, תכן אופטו-מכני, עיבודים פלסטיים, שיטות אלמנטים סופיים, שיטות עבוד מתקדמות.

תיב"מ

גיאוטרסה חישובית, מידול גיאומטרי, שיטות שיחזור הנדסי של גופים, ייצור אבי טיפוס, פיתוח מערכות ל-

Tele-Engineering/Medicine המופעלות דרך האינטרנט, ניהול ידע ומערכות PLM, מודלים הקשורים למחזור החיים של המוצר, אלגוריתמים מבוססי היוריסטיקה למחזור החיים של המוצר (תכן, מערכות ייצור, שלבי סיום חיי המוצר).

הנדסה אופטית

מדעי האופטיקה, ננואופטיקה, מערכות אופטיות, אופטיקה לא קונבנציונלית, לייזרים.

נק'

3.0
3.0
3.0
2.0
2.5

036031 חיכוך, שימון ובלאי של חומרים
036038 תופעות מעבר בפן ביני
036062 מכניקת מגע
056166 תופעות שטח וקולואידים
315017 תהליכי גימור וציפויים

מכניקה חישובית

035013 שיטות מספריות בהנ' מכונות 1
035022 אלמנטים סופיים לאנליזה הנד'
035014 שיטות מספריות 2
035189 שמוש המחשב בתורת הזרימה
035190 שיטות וריאציוניות בהנדסת מכונות
036015 שיטות אלמנטים סופיים 1
036016 שיטות אלמנטים סופיים 2

מערכות דינמיות

034011 תורת הרטט
036015 שיטות אלמנטים סופיים 1
035039 עבוד אותות
036005 דינמיקה אנליטית
036036 מידול וזהוי של מערכות תונדות
036042 דינמיקה של מכונות מסתובבות
036047 שיערוך ובקרת תהליכים אקראיים
036048 רטט לא ליניארי

מערכות מכניות לטכנולוגיה עילית

035023 קרור ונהול תרמי של רכיבים אלק'
035197 מבוא לתכן מכני של מער' אלקטר'
035021 תכן ויצור של התקנים מיקרו- מכ.
035040 הנדסת מיקרו מערכות
035041 מכניקת מיקרו מערכות
034207 תכן מוצרים עתירי ידע 1
035194 תכן אופטומכני
035195 תכן לייזרים ומערכות לייזר
314316 תהליכי חיבור של חומרים
315028 חומרים למערכות מיקרו-אלק.
315030 תכונות חומרים אלקטרוניים

מחשב

חומרה

044145 מערכות ספרריות
044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים
234262 תכן לוגי
234118 ארגון ותכנות המחשב

תוכנה

234122 מבוא לתכנות מערכות
094220 הנדסת תכנה
035015 שימוש מבני נתונים - או
234218 מבני נתונים 1
234141 קומבינטוריקה למדעי המחשב
234247 אלגוריתמים 1
234319 שפות תכנות
236334 מבוא לרשתות מחשבים
236703 תכנות מונחה עצמים

אמינות

הערכת אמינות ושילובה בתכנון. הערכת סיכונים ובקרתם. קבלת החלטות בתנאי אי-וודאות.

הנדסת פני-שטח

סיכה הידרודינמית והידרוסטטית, מודלים למגע אדהזיה וחיכוך בין משטחים, מנגנוני בלאי, מיקרו וננו-טריבולוגיה, ביו-טריבולוגיה.

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 להמלצת הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים. במקרה זה לא תידרש השלמת כל הדרישות לתואר מגיסטר.

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 הסמכה 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 תואר ראשון לפחות 80-82, 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.

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 בידעון 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

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
סידי משה

פרופסור מחקר
זיו יעקב

פרופסורים

איוזשטיין 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

שיבר דוד

שמאי (שיץ) שלמה

פרופסורים חברים

אורדע אריאל

אורנשטיין מאיר

אלדר יונינה

אתר רמי

בהיר גד

הורוביץ משה

טסלר ניר

מאיר רון

מוזס יורם

נמירובסקי יעל

ריטר דן

שכטר לוי

שימקין נחום

מרצים בכירים

אינציגר פנחס

בוקס איל

בירק יצחק

בר-יוסף זיו

גינורס רן

טל אילת

יעיש יובל

כהן ישראל

פורת משה

קידר עידית

שטיינברג יוסי

שכנר יואב

ששון יגאל

מרצה

קסלסי יצחק

עמיתי מחקר בכירים

ציבולבסקי מיכאל

קולודני אבינעם

פרופסור אורח מיוחד

ויטרבי אנדרו

פרופסורים אורחים

וייס שמעון

פרידמן איבי

פרופסור חבר אורח

נצרתי משה

פרופסור מחקר אמריטוס

זכאי משה

פרופסורים אמריטי

אלכסנדרוביץ אברהם

ארבל אריה

ארליצקי מיכאל

בר דוד ישראל

בר לב אדיר

זאב עזרא

כזנלסון יעקב

נבות ישראל

סיון רפאל

ענבר גדעון

פורת בעז

צדקבאום ישראל

רז שלום

שמיר יוסף

תאור היחידה

הפקולטה להנדסת חשמל (אלקטרוניקה, מחשבים, תקשורת) מקיימת תוכניות לימודים לתואר ראשון (מהנדס) בהנדסת חשמל, בהנדסת מחשבים ותכנה, בהנדסת חשמל-פיסיקה (תאר משולב) 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 השנייה ובשנת הלימודים השלישית. במקצועות אלה מקבל הסטודנט מבוא לכל אחד משטחי העיסוק של הנדסת החשמל ומחשבים. בדרך זאת מובטח שידעויותיו 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 ותוכנה בעלי ידע רחב. דגש מיוחד יושם על גישה מערכתית

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 ונואלקטרוניקה*
- 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 156.5 נקודות מתוך 4 קבוצות המקצועות הבאים:

מקצועות חובה
מקצועות ליבה
מקצועות בחירה פקולטיים
מקצועות בחירה חופשית

את דרישות תוכנית הלימודים בת 156.5 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה לפי הסדר בתוכנית המומלצת להלן, (סה"כ 96.5 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 146.5.
4. יצבור 10 נקודות במקצועות הבחירה החופשית.

מקצועות הבחירה הפקולטיים כוללים את כל המקצועות הניתנים ע"י הפקולטה (קידומת 04) וכן את כל המקצועות המופיעים בקבוצות התמחות. כמו כן, יוכל הסטודנט לבחור במסגרת מקצועות הבחירה הפקולטיים עד תשע נקודות מרשימת המקצועות מפקולטות אחרות, המתפרסמת בפקולטה, או עד שני מקצועות מלימודי מוסמכים של הפקולטה (קידומת 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 מונו לפי נושאים ל-8 קבוצות התמחות - מהן 4 קבוצות כפולות וקבוצת התמחות נוספת המיועדת לסטודנטים מצטיינים. סטודנט חייב להשלים לפחות 3 קבוצות אחד 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).

המשלבת חומרה ותוכנה. בתום לימודיהם יקבלו בוגרי המסלול תואר "מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסת מחשבים ותוכנה".

תואר משולב בפיסיקה והנדסת חשמל ותוכנית "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-שנתית) ולתואר בהנדסת חשמל. התוכנית מיועדת גם לעתודאים מצטיינים במסגרת תוכנית "פסגות".

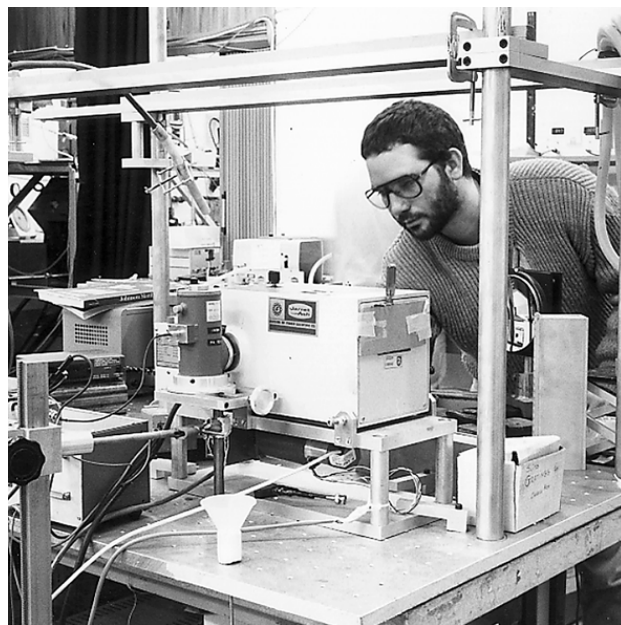
המסלול בהנדסת מחשבים

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 הטכנויות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".



מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
3	**	-	-	044102 בטיחות במעבדות חשמל
2	1	-	3.0	044145 מערכות ספרתיות
				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	2	4.0	234117 מבוא למדעי המחשב ח'
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
15	11	2	22.0	

לתכנית זו ניתן להוסיף "אנגלית טכנית" (324012).

*סטודנט שחייב ב"השלמות פיסיקה" לא לקחת יותר מ-11 נקודות בסמסטר זה.

**חד פעמי במהלך הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104011 חדו"א 2 מ'
2	1	-	2.5	104131 מי.ש. דיפ. רגילות ח'
-	2	-	1.0	114032 מעבדה לפיסיקה ח'
4	1	-	4.5	114072 פיסיקה 2
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
14	6	2	17.0	

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	104216 מי.ש. דיפ. חלקיות
-	2	-	1.0	114033 מעבדה לפיסיקה 2 ח'
3	1	-	3.5	114073 פיסיקה 3 ח'
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
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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
-	-	4	4.0	044167 פרויקט א'
-	-	4	3.0	044160 מעבדה בהנדסת חשמל 1
-	-	8	7.0	

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. ירשום 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 - כולל בסמסטר הקיץ), כלומר לגשת רק למבחן הסופי, וזאת **באישור מורה המקצוע**. עבור סטודנט שאושר לו לימוד קורס עצמי בסמסטר הקיץ, יחשב מועד ב' של סמסטר האביב הקודם כמועד א'.

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 שישכים 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 בפקולטה לקבלת פרטים.

ג. סטודנט בפקולטה להנדסת חשמל המעוניין להשלים לימודיו לקראת תואר משולב חשמל-פיסיקה או חשמל-מתמטיקה, יפנה למזכירות לימודי הסמכה בפקולטה לקבלת פרטים.

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 בתעשיה	-	-	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
044211	הנדסת מיתוג בתקשורת	3	-	-	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	-	-	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 מבזורת	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 אסראיים	2	1	-	3.0

046925 כלים לניתוח מערכות מחשבים
046952 אלגוריתמים מבזורים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046992 רשתות ATM

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 לרובוטקה

084736 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

044211 הנדסת מיתוג בתקשורת

044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים

046000 אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים

046001 הנדסת מערכות תוכנה מבזורים

046187 תכן מעגלים אנלוגיים

046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים

046207 או 236309 מבוא לתורת הצפינה

046208 טכניקות תקשורת מודרניות

046216 מיקרוגלים

046256 אנטנות וקרינה

046270 מבוא לקריפטוגרפיה

046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים

046992 רשתות ATM

קבוצה זו תחשב כקבוצה בודדת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: 044202 ו-046206 ואחד מ- 044148, 046204, 046207.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044202 ו-046206 ושניים מהמקצועות: 044148, 046204, 046207.

קבוצה בודדת תמנה 4 מקצועות; קבוצה כפולה תמנה 6 מקצועות.

4. מיקרואלקטרוניקה וננואלקטרוניקה (קבוצה בודדת או כפולה)

046241 מכניקה קוונטית

או*

124408 תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה

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 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- (044231 או 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

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 מבזורים 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 מבזורים

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 156.5 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 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.

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 בקבוצות ההתמחות. כמו כן, יוכל הסטודנט לבחור במסגרת מקצועות הבחירה הפקולטיים 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 לקבוצות ההתמחות) יש לקבל מראש אישור ממוזכרות לימודי ההסמכה של הפקולטה.

רוב מקצועות הבחירה במסלול מיוונו 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.

046002 תכן וניתוח אלגוריתמים

046992 רשתות ATM

046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות

046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI

046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת

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: 046209, 044262.

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 מפותלות

044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות

044294 מכשור אלקטרוני

046189 תכן מסננים אקטיביים

134010* ביולוגיה למהנדסים 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				3.0
3.0				3.0
3.0				3.0
6.0				4.0
4.0				19.0
19.0				

* 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

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102	3*	-	-	-
044145	2	1	-	3.0
או				
234145	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
	19	11	2	22.0

*חד פעמי במהלך הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

סמסטר 2

044262	2	1	-	3.0
104011	4	2	-	5.0
104131	2	1	-	2.5
104134	2	1	-	2.5
114072	4	1	-	4.5
324112	4	-	-	3.0
394901	-	2	-	1.0
	18	8	-	21.5

סמסטר 3

044101	2	1	-	3.0
044105	3	1	-	4.0
044114	2	1	-	3.0
104214	2	1	-	2.5
104215	2	1	-	2.5
104216	2	1	-	2.5
114073	3	1	-	3.5
	16	8	-	21.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
044127*	3	1	-	3.5
044130	3	1	-	4.0
044264	2	2	-	4.0
104034	3	1	-	3.5
044268	2	1	-	3.0
	13	6	-	18.0

* ניתן ללמוד את "יסודות התקני מול. למחצה" בסמסטר שלישי.

סמסטר 5

044147*	3	1	-	4.0
046209	2	2	-	3.5
046267	2	1	-	3.0
044334	2	1	-	3.0
	9	5	-	13.5

* ניתן ללמוד את "מעגלי מיתוג אלקטרוניים" בסמסטר רביעי.

סמסטר 6

044151	-	-	4	3.0
044167	-	-	4	4.0
	-	-	8	7.0

סמסטר 7

044169	-	-	4	4.0
--------	---	---	---	-----

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 מויתו ל- 7 קבוצות התמחות. כל סטודנט חייב להשלים לפחות שתי קבוצות התמחות. השלמת קבוצה פירושה לימוד המקצועות המהימנים 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 מבוזרות ומבנה מחשבים**

046335	תכן רשתות מחשבים
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI
044211	הנדסת מיתוג בתקשורת
044800	מיקרו מחשבים
046000	אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
046272	עקרונות של מערכות מבוזרות אמיתיות
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים
046952	אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046992	רשתות ATM
048845	אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1
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
044211	הנדסת מיתוג בתקשורת
044214	טכניקות קליטה ושידור
046000	אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046207	מבוא לתורת הצפינה
046208	טכניקות תקשורת מודרניות
046270	מבוא לקריפטוגרפיה
046335	תכן רשתות מחשבים
046992	רשתות ATM

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 לפסיקה 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

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 177 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה: 126.0 נק'
מקצועות בחירה: 8.5-11.5 בפיסיקה + 41.0 נק' לפחות
29.5-32.5 בהנדסת חשמל, בתנאי
שלא יהיו פחות מ- 26.5 נק'
מהמקצועות מקבוצות 04...., 23....
מקצועות בחירה חופשית: 10.0 נק'

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
044102 בטיחות במעבדות חשמל	3*	-	-	-
044145 או 234145 מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
104010 חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
104016 אלגברה 1 מ'	4	2	-	5.0
114071 פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
234117 מבוא למדעי המחשב ח'	2	2	2	4.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	15	10	2	21.5

* חד פעמי במהלך הסמסטר בהתאם להנחיות שיפורסמו בנפרד

סמסטר 2

104011 חדו"א 2 מ'	4	2	5	5.0
104131 מיש. דיפ. רג. ח'	2	1	-	2.5
114072 פיסיקה 2 מ'	4	1	-	4.5
114020 מעבדה לפיסיקה 1 מ'	-	-	3	1.5
125001 כימיה כללית	2	2	-	3.0
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	8	3	20.5

סמסטר 3

044105 תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
104214 טורי פוריה	2	1	-	2.5
104215 פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
104216 משוואות דיפ. חלקיות	2	1	-	2.5
115203 פיסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
114101 מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
114030 מעבדה לפיסיקה 2 מח'	-	-	3	1.0
	16	7	3	21.5

סמסטר 4

044127 יסודות התקני מל"מ	3	1	-	3.5
044130 אותות ומערכות	3	1	-	4.0
104034 מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
115204 פיסיקה קוונטית 2	4	1	-	5.0
114245 תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
או	2	2	-	3.5
044140 שדות אלקטרומגנטיים	15/16	5/6	-	19.5/20.0

* חצי הנקודה הנוספת תילקח ממקצועות הבחירה הפקולטיים.
ניתן להוסיף חלק ממקצועות הבחירה בהתאם לדרישות הקדם.

סמסטר 5 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

044142 מעגלים אלקט. לינאריים	3	1	-	4.0
044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
116130 מבוא לאסטרופיסיקה	2	-	-	2.0
וקוסמולוגיה	3	1	-	3.5
114217 פיסיקה של מצב מוצק	-	-	3	2.0
114025 מעבדה לפיסיקה 4 מח'	-	-	-	19.5
	14	4	3	

סמסטר 5 (לסטודנטים המתחילים באביב)

044142 מעגלים אלקט. לינאריים	3	1	-	4.0
044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים	3	1	-	4.0
114025 מעבדה לפיסיקה 4 מח'	-	-	3	2.0
114214 פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
	12	4	3	17.5

סמסטר 6 (לסטודנטים המתחילים בחורף)

044160 מעב' בהנדסת חשמל 1	-	-	4	3.0
114214 פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
114250 מעבדה לפיסיקה 5ת'	-	-	6	3.0
או	-	-	-	3.0
114252 פרויקט ת'	-	-	-	3.0
	3	1	10	9.5

סמסטר 6 (לסטודנטים המתחילים באביב)

044160 מעב' בהנדסת חשמל 1	-	-	4	3.0
114217 פיסיקה של מצב מוצק	3	1	-	3.5
114250 מעבדה לפיסיקה 5ת'	-	-	6	3.0
או	-	-	-	3.0
114252 פרויקט ת'	-	-	-	3.0
116130 מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	-	-	2.0
	5	1	10	11.5

סמסטר 7

044162 מעב' בהנדסת חשמל 2	-	-	3	2.5
044164 מעב' בהנדסת חשמל 3	-	-	3	3.0
044167 פרויקט א'	-	-	4	4.0
	-	-	-	9.5

סמסטר 8

044169 פרויקט ב'	-	-	4	4.0
------------------	---	---	---	-----

הנחיות כלליות:

- 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.
- מקצועות בחירה מהפקולטה לפיסיקה שנמצאים באחת מקבוצות ההתמחות, ייחשבו בחשמל או בפיסיקה, לפי בחירת הסטודנט.

הערה: הסטודנטים המתקבלים יעמדו בדרישות הקבלה כפי שיוסכמו ע"י שתי הפקולטות.

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 5 מקצועות:

044148 גלים ומערכות מפולגות	2	1	-	3.0
044191 מערכות בקרה 1	3	1	-	4.0
044202 אותות אקראיים	2	1	-	3.0
044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים	2	1	-	3.0
044268 מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים	2	1	-	3.0

קבוצות התמחות

1. רשתות מחשבים

044334	או 236334	מבוא לרשתות מחשבים
044202		אותות אקראיים
046335	או 236335	תכן רשתות מחשבים
044211		הנדסת מיתוג בתקשורת
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 אמנות
046000		אינטרנט: ארכיטקטורה ופרוטוקולים
046001		הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות
046002		תכן וניתוח אלגוריתמים
046952		אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת
046992		רשתות ATM

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
084736		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 מפולגות
044198		מבוא לעיבוד ספרתי
044211		הנדסת מיתוג בתקשורת
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
046207	או 236309	מבוא לתורת הצפינה
046208		טכניקות תקשורת מודרניות
046216		מיקרוגלים
046256		אנטנות וקרינה
046270		מבוא לקריפטוגרפיה

046335 או 236335 תכן רשתות מחשבים
046992 רשתות ATM

קבוצה זו תחשב כקבוצה אחת או כקבוצה כפולה.

המקצועות המחייבים לקבוצה אחת הם: אחד מ- 044148, 044202 ואחד מ- 046204, 046204, 044214.

המקצועות המחייבים לקבוצה כפולה הם: 044202 ושניים מהמקצועות 046206, 046204, 044148.

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
117018		פיסיקה של מוליכים למחצה

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 בסיבים 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	046201 מבוא לעיבוד אותות אקראיים
או*	046249 מערכות אלקטרואופטיות
236330 מבוא לאופטימיזציה	046332 מערכות ראייה ושמיעה
044261 ארגון ופענוח מבני תוכנה 1	046345 גרפיקה ממוחשבת
046237 מעגלים משולבים מבוא ל-VLSI	046745 עיבוד ספרתי של אותות
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 ואמינות	
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	
046992 רשתות ATM	
046864 תכן מערכות ספרתיות מהירות	
046880 תכן בעזרת מחשב של מערכות VLSI	
046952 אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת	
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: 046209, 044262.
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
134010 *ביולוגיה למהנדסים 1

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

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 157.5 נקודות לפחות, מתוך ארבע קבוצות המקצועות הבאות:

מקצועות חובה

מקצועות ליבה

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה חופשית

את דרישות תוכנית הלימודים בת 157.5 נקודות על הסטודנט למלא באופן הבא:

1. ילמד את כל מקצועות החובה המפורטים בתוכנית המומלצת להלן, המקיפה 108.0-110.0 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 שישלם שתי קבוצות התמחות לפחות (ראה להלן). סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה 147.5 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 התיעוצות 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.

5. פטורים להנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים במסלול להנדסת מחשבים:

הנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה ע"ש השגים בלימודי הנדסאים:

נק'	מ' ת' ה'
3.0	1 2
3.0	2 4
4.0	1 2
3.0	1 2
6.0	1 2
19.0	1 2

* 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.

4.0	מבוא למדעי המחשב ח' או מ'
4.0	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
4.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
3.0	תכן לוגי ומבוא למחשבים
3.0	ארגון ותכנות המחשב
18.0	סה"כ

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

108.0-110.0 נק'	מקצועות חובה
9.0-11.0 נק'	מקצועות ליבה
26.5-30.5 נק'	מקצועות בחירה פקולטית
10.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
2	1	-	3.0	044145 מערכות ספרתיות או 234145 מערכות ספרתיות
4	3	-	5.5	104012 חדו"א 1 ת'
4	2	-	5.0	*104016 אלגברה 1 מורחב או *104167 אלגברה א'
3	1	-	3.5	114071 פסיקה 1 מ'
2	2	2	4.0	**234117 מבוא למדעי המחשב ח' או **234114 מבוא למדעי המחשב מ'
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
15	11	2	22.0	

סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "אלגברה 1" (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).

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
2	1	-	3.0	*044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים
4	2	-	5.0	104011 חדו"א 2 מ'
2	1	-	2.5	104131 מיש. דיפ. רגילות ח'
2	1	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח'
4	1	-	4.5	114072 פסיקה 2 מ'
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
18	8	-	21.5	

* סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "תכן לוגי" (234262).

סמסטר 3

044105	תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
104216	מיש. דיפ. חלקיות	2	1	-	2.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	2	1	-	3.0

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	3.0
2	1	2	-	3.0

236343 תורת החישוביות
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 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.

רשימת הקבוצות

1. רשתות מחשבים, מערכות מבוזרות ומבנה מחשבים

044334	או 236334	מבוא לרשתות מחשבים
236357		אלגוריתמים מבוזרים א'
044211		הנדסת מיתוג בתקשורת
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

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
044211		הנדסת מיתוג בתקשורת
046201		מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046207	או 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
046207	או 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

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	2	-	-	3.0
15	8	1		20.5

234122 מבוא לתכנות מערכות

סמסטר 4

044127		יסודות התקני מל"מ
044130		אותות ומערכות
*104034		מבוא להסתברות ח' או
094412		הסתברות מ'
114073		פיסיקה 3 ח'
234218		מבני נתונים 1
		17.5/ 13.5/ 18.0
		5/6 14

* סטודנטים של הנדסת חשמל יקחו "מבוא להסתברות ח'" (104034).

סטודנטים של מדעי המחשב יקחו "הסתברות מ'" (094412).

סמסטר 5

044147		מעגלי מיתוג אלקטרוניים
046209		מבנה מערכות הפעלה או
234120		מערכות הפעלה
*046267		מבנה מחשבים ספריים
234247		אלגוריתמים 1
		13.5/ 14.0
		-/3 5 9

** סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "מבנה מחשבים ספריים" (234267)

סמסטר 6

044151		מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'
044167		פרויקט א'
234303		פרויקט במערכות הפעלה ח' או
236366		פרויקט במערכות הפעלה מ'
		3.0 3 - - 2
		10.0 3 8 - 2

סמסטר 7

044169		פרויקט ב'
044265		או
		פרויקט במערכות תוכנה או
		פרויקט במדעי המחשב*
		0.4/ 14/3 3.5/ 3.0
		4 1/- 2/-
		4.0/14/3 3.5/ 3.0
		4 1/- 2/-

* כל פרויקט שמספרו 23xxxx (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ"לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרוייקטים לתואר")

מקצועות ליבה

לבחירה 3 מתוך 7 מקצועות:

044142		מעגלים אלקטרוניים
		לינאריים
044198		מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202		אותות אקראיים
044334		מבוא לרשתות מחשבים או
236334		מבוא לרשתות מחשבים
234293		לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
		4.0 - - 1 3
		3.0 - - 1 2
		3.0 - - 1 2
		3.0 - - 1 2
		3.0 - - 2 3

236506	קריפטולוגיה מודרנית	046197	שיטות חישוביות באופטימיזציה
או		או	
046270	מבוא לקריפטוגרפיה	236330	מבוא לאופטימיזציה
236516	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת	046263	ארגון ופענוח מבני תוכנה
236520	קידוד במערכות אחסון מידע	046266	שיטות הידור (קומפילציה)
236710	הצפנת מקורות ושימושים	או	
236760	למידה חישובית	236360	תורת הקומפילציה
236522	אלגוריתמים בביווגיה חישובית	046271	תכנות ותכן מונחה עצמים
236719	גיאומטריה חישובית	או	
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוואנטית	236703	תכנות מונחה עצמים
המקצוע המחייב הוא 236343.		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

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.

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
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 תכניות
236299	מבוא לעיבוד שפות טבעיות
236342	מבוא לאימות תוכנה

המקצוע המחייב הוא: 236353.

4. עיבוד אותות ותמונות

044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202	אותות אקראיים
046200	עיבוד וניתוח תמונות
046345	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
236373	סינתזה של תמונות
236861	גאומטריה נומרית של תמונות
236873	ראייה ממוחשבת

המקצועות המחייבים הם: 044198 ואחד מבין: 044202 או 046200.

5. מערכות נבונות

046345	או 234325 גרפיקה ממוחשבת 1
236501	מבוא לבנייה מלאכותית
236927	מבוא לרובוטיקה
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 לפסיקה 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-236354/046237.

7. מערכות תוכנה, תכנות מתקדם ותכנות מדעי

046001	הנדסת מערכות מבוזרות אמינות
או	
236351	מערכות מבוזרות

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 לציין 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

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.

- 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 לביצוע 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

טלמון ישעיהו

פרופסורים

גרדר גדעון

טלמון ישעיהו

כהן יכין

לוי דניאל

מרמור אברהם

ניר אבינועם

סמיט רפאל

שייטוץ משה

פרופסורים חבריים

ברנדון שמעון

טננבאום רינה

פז ירון

מרצים בכירים

ביאנקו-פלד חבצלת

ברנר נעמה

לישנסקי אלכסנדר

סרבניק שמחה

צור יועד

פרופסור מחקר אמריטוס

תדמור זאב

פרופסורים אמריטי

אהרונזי חיים

חסון דוד

לביא רם

נרקיס משה

פיסמן ליאוניד

קהת אפרים

רגבי צבי

רם אריה

בגמלאות עם רשות הוראה

אור-אל אלוף

עקב הכשרתו הרחבה עוסק המהנדס הכימי אף בתחומים לא שגרתיים כגון: פתרון בעיות זיהום אויר ומים, פיתוח מקורות אנרגיה חדשים, התפלת מים, יישום תעשייתי של תהליכים ביו-טכנולוגיים.

תפקיד הפקולטה להנדסה כימית הוא להכשיר מהנדסים כימיים בעלי ידע מדעי והנדסי רחב לצרכיה המגוונים של התעשייה הכימית. תוכנית הלימודים הנה ארבע שנתית ומובילה לקראת התואר "מוסמך למדעים בהנדסה כימית".

מהלך הלימודים בהנדסה כימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 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

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 המוביל לתואר ראשון בהנדסת הסביבה ניתן בתוכנית לימודים מקבילה בפקולטות הנדסה כימית, הנדסה אזרחית וסביבתית, והנדסת מזון וביוטכנולוגיה. המסלול המוצע כאן הוא מסלול תהליכי הניתן במסגרת הפקולטה להנדסה כימית המיועד לסטודנטים מצטיינים. 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

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.

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 הלומדים 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

טכנולוגיות מתקדמות בהתפלגות מים, טיהור מערכות מים, השבת מים מפסולת תעשייתית ועירונית, מניעת זיהום אויר, וכוללת בין היתר דיני איכות הסביבה, ביוטכנולוגיה סביבתית ונושאים נבחרים אחרים.

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 הביוכימים יש תפקיד מרכזי בתעשייה הביוכימית המתפתחת בקצב מואץ בארץ ובעולם. שילובם של מהנדסים כימיים בתעשייה הביוכימית דורש הקנייה של ידע בביוכימיה ובביולוגיה מולקולרית במהלך התואר הראשון.

מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל את התעשייה הביוכימית וכן בוגרים שיוכלו להמשיך ללימודים מתקדמים הן במדעי החיים והן בהנדסה כימית.

בתום לימודיהם (4 שנים) יקבלו בוגרי התוכנית תואר מוסמך ב-"הנדסה ביוכימית".

מהלך הלימודים בהנדסה ביוכימית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 165.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	124.5	נק'
מקצועות בחירה	30.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'

מקצועות החובה מתחלקים לקורסי יסוד טכנוניים ושרשראות 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, תעשיית 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 וחיוק 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 לתעשיית המיקרואלקטרוניקה. בתעשייה זו חלק גדול מהכנת הרכיבים כולל פעולות אופיניות להנדסה כימית. מטרת המגמה לתת לבוגרים רקע מדעי על תפקוד רכיבים שונים בתעשיית 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 יסוד טכניוניים	49.5 נק'
מקצועות חובה פקולטיים	64.0 נק'
מקצועות בחירה	32.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	156.0 נק'

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

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
*104003 חדו"א 1	4	2	-	6
*104006 אלגברה לינארית	3	2	-	3
124120 יסודות הכימיה	4	2	-	5
134066 מבוא לביוכימיה	1.5	-	-	3
*324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3
	16.5	6	-	20

סמסטר 2 (אביב)	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
*054130 מבוא להנדסה כימית	3	1	-	4
*104004 חדו"א 2	4	2	-	7
*114051 פיסיקה 1	2	1	-	5
*124708 כימיה אורגנית 1 מ'	4	2	-	5
125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1	1	-	3
*394800 חינוך גופני	-	2	-	1
	13	8	-	23

סמסטר 3 (חורף)	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
*104131 משואות דיפרנציאליות רגילות ח	2	1	-	4
*114052 פיסיקה 2	3	1	-	4
*124710 כימיה אורגנית 2	3	1	-	5
125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	-	4	4	2
134067 יסודות הביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	2.5
234112 מבוא למחשב - שפת סי	2	2	2	4
*394800 חינוך גופני	-	2	-	1
	12	8	6	19

סמסטר 4 (אביב)	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
054203 עקרונות הנדסה כימית 1 מ'	3	2	-	4
054215 תרמודינמיקה א'	2	2	-	5
*104219 משואות דיפ. חלקיות אויר	2	2	-	4
*114053 פיסיקה 3	3	-	-	4
124213 כימיה אנליטית 2 מורחב	1	1	-	5
124906 מעבדה בכימיה אורגנית מ'	-	6	1	2.5
	11	7	6	23

סמסטר 5 (חורף)	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
054306 עקרונות הנדסה כימית 2 מ'	3	2	-	4
054307 תהליכי הפרדה 1 מ'	3	1	-	4
054315 תרמודינמיקה ב'	2	2	-	4
124214 מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב	-	6	3	2
*124414 קינטיקה כימית	2	1	-	2.5
124601 מעבדה בכימיה פיסיקלית 1	-	5	3	2.5
	10	6	11	19

סמסטר 6 (אביב)	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
054305 תהליכי הפרדה 2	3	1	-	4
054310 מעבדה להנדסה כימית 1	-	3	10	2.5
054314 מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	2	2	-	4
054403 עקרונות הנדסת ריאקטורים	3	1	-	4

054330 מעבדה לסימולציה

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
-	2	-	5
8	6	3	27
			13.5

סמסטר 7 (חורף)	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
054400 מעבדה להנדסה כימית 2	-	-	3	10
054401 שיקולים כלכליים בהנדסה כימית	2	1	-	4
054402 תיכון וניתוח תהליכים בהנדסה כימית מ'	2	1	-	4
	4	2	3	18
				7.5

סמסטר 8 (אביב)	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
054410 תיכון מפעלים מ'	2	3	-	5
	2	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:

- שני קורסי חובה מרשימה 1.
- מעבדה אחת לפחות מרשימה 2.
- השלמה ל-32.5 נקודות מקורסי בחירה ברשימה 3 ומששת המגמות האחרות.

רשימה 1. כלים מתמטיים (יש לבחור לפחות שני קורסים)

ה'	ת'	מ'	נק'
054374 אנליזה תהליכים בשיטות נומריות מ'	2	2	-
054414 תכן בקרת תהליכים	3	2	-
054451 מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-
094480 סטטיסטיקה למהנדסים	3	2	-
074131 מכניקה יישומית 1	3	2	-
או			
014103 מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-
או			
034028 מכניקת מוצקים אחת	3	2	-

רשימה 2. מעבדות (יש לבחור לפחות קורס אחד)

ה'	ת'	מ'	נק'
054369 מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6
054461 מעבדה לבקרת תהליכים	1	-	4
056379 מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4

רשימה 3. קורסי בחירה

מקצועות בחירה פקולטיים

ה'	ת'	מ'	נק'
054250 מבוא להנדסת חומרים פלסטיים	2	1	-
054251 עבודה בתעשייה 1	-	-	1
054350 פולימרים 1	2	1	-
054351 פולימרים 2	2	1	-
054354 תהליכים נבחרים בתעשייה הכימית	2	1	-
054355 תהליכים פטרוכימיים	2	1	-
054359 פרקים נבחרים בהנדסה כימית	2	1	-
054362 פרויקט תעשייתי 1 (שיטת הסנדוויץ')	-	-	4
054363 פרויקט תעשייתי 2 (שיטת הסנדוויץ')	-	-	4
054364 עבודה בתעשייה 2	-	-	1
054367 פרויקט מחקר 1 **	-	-	8
054368 פרויקט מחקר 2 **	-	-	8
054369 מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6
054371 סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2	1	-
054372 טהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי	2	1	-
054373 מבוא לכימיה של מצב מוצק למהנדסים	2	1	-
054375 ייצור התקני מלי"מ למהנדסים כימיים	3	1	-
054380 מערכות מיקרו בהנדסה כימית	2	1	-

רשימה 4. קורסי בחירה למגמה			
נק'	מ'	ת'	ה'
3	1	-	3.5
2	-	4	3.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
-	-	8	3.0
-	-	8	3.0
2	1	-	2.5
2	-	-	2.5
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0

המגמה לטכנולוגיות סביבתיות

דרישות המגמה:

1. לא יותר מקורס אחד **מרשימה 1** (מבוא)
2. שני קורסים לפחות **מרשימה 2** (ליבה) + המעבדה.
3. שני קורסים לפחות **מרשימה 3**.
4. השלמה ל-32.5 נקודות לפחות **מרשימה 4** או קורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורסי מבוא למגמה (ניתן לבחור לכל היותר קורס אחד)

2.5	2	-	2	הטכנולוגיה והגנת הסביבה	*014304
3.0	-	-	3	מבוא למיקרוביולוגיה	064419
רשימה 2. קורסי ליבה למגמה (יש לבחור לפחות 2 קורסים ו-המעבדה לתהליכי ממברנות)					
2.5	-	1	2	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה	054371
2.5	-	1	2	סיוור מזהמים קטליטי וביו-קטליטי	054372
2.5	-	1	2	בעיות סביבתיות – זיהום אויר	054452
2.0	4	-	-	מעבדה לתהליכי ממברנות	056379

רשימה 3. כלים מתמטיים (יש לבחור לפחות שני קורסים)

3.0	-	2	2	אנליזות תהליכים בשיטות נומריות	054374
2.5	-	1	2	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	054451
3.5	-	2	3	סטטיסטיקה למהנדסים	094480

רשימה 4. קורסי בחירה למגמה

2.5	-	1	2	טכנולוגיות מים ושפכים	014309
4.0	-	2	3	ישראל 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	ישראל הנדסה ביוכימית	054453
2.5	-	1	2	הפרדת מוצקים מזורמים בתעשייה הכימית	054454
2.5	-	1	2	שפכי תעשייה רעלים	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	076801
2.5	-	1	2	כימיה של הסביבה	127109
* קורסים 014315 ו-014304 הינם חופפים ולא ניתן ללמוד את שניהם					הנדס

נק'	מ'	ת'	ה'
3.0	8	-	-
3.0	8	-	-
2.5	-	1	2
2.5	-	1	2
2.5	-	1	2
3.0	4	-	1
2.5	-	1	2
2.5	-	1	2
2.5	-	1	2
2.5	-	1	2
2.0	-	-	2
2.0	-	-	2
2.0	-	-	2
2.0	-	-	2
2.0	-	-	2
2.0	-	-	2
2.0	-	-	2
2.0	-	-	2
2.5	-	1	2
2.0	-	-	2
2.5	-	1	2

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	044103
2.0	1	-	2	הקרקע במערכת הסביבתית	076801
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 ופריקטורים	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	334001

**** המקצוע פתוח לסטודנטים מצטיינים בלבד.**

המגמה לחומרים בהנדסה כימית

דרישות המגמה:

1. שני קורסי חובה **מרשימה** 1.
2. **קורס אחד** לפחות **מרשימה** 2.
3. **קורס אחד** לפחות **מרשימה** 3.
4. השלמה ל- 32.5 נקודות לפחות **מרשימה** 4 (מקצועות בחירה למגמה) או בקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. יסודות החומרים (יש לבחור לפחות שני קורסים)

ה'	ת	מ'	נק'		
3	2	-	4.0	מכניקה יישומית	074131
				או	
3	2	-	4.0	מבוא למכניקה הנדסית	014103
				או	
3	2	-	4.0	מכניקת מוצקים 1	034028
3	2	1	3.5	מבוא להנדסת חומרים מ' 1	314533
2	1		2.5	מבוא לכימיה של מצב מוצק	054373

רשימה 2. כלים מתמטיים (יש לבחור לפחות קורס אחד)

3.0	-	2	2	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'	054374
2.5	-	1	2	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	054451
3.5	-	2	3	סטטיסטיקה למהנדסים	094480

רשימה 3. מעבדות (יש לבחור לפחות קורס אחד)

2.5	6	-	-	מעבדה להנדסת פולימרים	054369
3.0	4	-	1	מעבדה לבקרת תהליכים	054461
2.0	4	-	-	מעבדה לתהליכי ממברנות	056379

המגמה להנדסת מערכות תהליכיות

דרישות המגמה:

- שלושה קורסי חובה מרשימה 1.
- שני קורסים לפחות מרשימה 2.
- השלמה ל-32.5 נקודות לפחות מרשימה 3 או בקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורסי יסוד (יש לבחור שלושה קורסים לפחות)

ה'	ת'	מ'	נק'
2	2	-	3.0
2	1	-	2.5
2	-	-	2.0
3	2	-	3.5
2	1	-	2.5

רשימה 2. מעבדות הפקולטה (יש לבחור אחת לפחות)

054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	5	2.5
054461	מעבדה לבקרת תהליכים	-	6	3.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	4	2.0

רשימה 3. 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
054373	מבוא לכימיה של מצב מוצק	2	1	-	2.5
054375	ייצור התקני מולי"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 אלקטרונית 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:

- שלושה קורסים לפחות מרשימה 1.
- קורס אחד לפחות מרשימה 2.
- קורס אחד לפחות מרשימה 3.
- השלמה ל-32.5 נקודות לפחות מרשימה 4 או בקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורסי ליבה למגמה (יש לבחור לפחות 3 קורסים)

314533	מבוא להנדסת חומרים 1	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 לפחות קורס אחד)

054451	מודלים מתמטיים	2	1	-	2.5
054374	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות מ'	2	2	-	3.0
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3	2	-	3.5

רשימה 3. מעבדות (יש לבחור לפחות קורס אחד)

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

רשימה 1. קורס ליבה למגמה (יש לקחת שלושה הקורסים)

ה'	ת'	מ'	נק'
2	2	-	3.0
3	2	-	4.0
-	-	6	3.0

רשימה 2. כלים מתמטיים וכלכלה (יש לבחור לפחות שני קורסים)

104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מורכבות	2	1	-	2.5
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
056381	שיטות נומריות מתקדמות בהנדסה כימית	2	1	-	2.5
054475	אופטימיזציה של תהליכים כימיים	2	1	-	2.5
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3	2	-	3.5
094591	מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5

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 מולי"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 מולי"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. מחקר גמר:

054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0

המגמה למדעי ההנדסה

דרישות המגמה:

- לפחות שלושה קורסים מרשימה 1
- אחת ממעבדות הפקולטה מרשימה 2
- השלמה ל-32.5 נקודות לפחות מרשימה 3 או בקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 4. קורסי בחירה למגמה

ה'	ת'	מ'	נק'	ה'	ת'	מ'	נק'
2.0	-	-	2	056120	מיקרוסקופית אלקטרוניים		
2.0	-	-	2	056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות		
2.0	-	-	2	056166	תופעות שטח וקולואידים		
2.0	-	-	2	056383	נוזלים מורכבים		
2.0	-	-	2	056385	פולימרים בביוטכנולוגיה		
2.0	-	-	2	056387	מבוא לביופיסיקה למהנדסים כימיים		
2.0	-	-	2	056388	מבוא לסימולציות מולקולריות		
3.0	-	-	3	064322	כימיה של מזון		
3.0	-	-	3	064419	מבוא למיקרוביולוגיה		
3.5	-	1	3	064509	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה		
2.5	-	1	2	064523	מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית		
2.0	-	-	2	064611	טוקסיקולוגיה סביבתית		
2.0	-	-	2	066327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות		
2.5	-	1	2	124301	קביעת מבנה בשיטות פיזיקליות		
4.0	-	-	4	276413	אימונולוגיה בסיסית		
3.0	-	-	3	277006	מבוא למערכות חישה		
2.0	-	-	2	336401	ביו-חומרים		
2.0	6	-	-	336512	מעבדה למערכות בהנדסה ביוכימית		
2.5	-	1	2	336517	ביו-הנדסה של התא		
2.0	-	-	2	336525	הנדסה מולקולרית		
2.5	-	1	2	336528	שחרור מבוקר של תרופות		
2.5	-	1	2	336529	תחליפים ביולוגיים והנדסת רקמות		
פרויקט תעשייתי							
(לימוד ב"שיטת הסנדוץ'")							
הלימוד ב"שיטת הסנדוץ'" מאפשר לסטודנט החפץ בכך, לעבוד במהלך לימודיו בטכניון במפעל תעשייתי במשך כחצי שנה. בתקופה זו יועסק הסטודנט בפרויקט תיכון, מחקר או פיתוח.							
פרטים נוספים ניתנים בפרשיות הלימוד של המקצוע 054362 - פרויקט תעשייתי 1.							
036060	מידול מרובה סקאלות של חומרים	3	-	-	3.0	נק'	ה'
044127	יסודות התקני מל"מ	3	1	-	3.5	מ'	ת'
044129	פיזיקה של התקני מל"מ	3	-	-	3.0	נק'	ה'
054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5	מ'	ת'
054351	פולימרים 2	2	1	-	2.5	מ'	ת'
054373	מבוא לכימיה של מצב מוצק למהנדסים	2	1	-	2.5	מ'	ת'
054375	ייצור התקני מל"מ למהנדסים כימאים	3	1	-	3.5	מ'	ת'
054380	מערכות מיקרו בהנדסה כימית	2	1	-	2.5	מ'	ת'
054406	מחקר גמר 1	-	-	-	3.0	נק'	ה'
054407	מחקר גמר 2	-	-	-	3.0	נק'	ה'
054465	חומרים מרוכבים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5	מ'	ת'
056114	ספיחה וקטליזה	2	-	-	2.0	מ'	ת'
056120	מיקרוסקופית אלקטרוניים בהנדסה כימית	2	-	-	2.0	מ'	ת'
056140	מערכות קולואידיות	2	-	-	2.0	מ'	ת'
056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2	-	-	2.0	מ'	ת'
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-	-	2.0	מ'	ת'
056372	ייצור ואפיון אבקות דקות	2	-	-	2.0	מ'	ת'
056378	תרמודינמיקה סטטיסטית בהנדסה כימית	2	-	-	2.0	מ'	ת'
056383	נוזלים מורכבים	2	-	-	2.0	מ'	ת'
104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2	1	-	2.5	מ'	ת'
124412	אלקטרומגנטיות וספקטרוסקופיה של החומר	4	2	-	5.0	נק'	ה'
124509	יסודות הספקטרוסקופיה המולקולרית (מחצית סמסטר, מוכל ב 124412)	3	1	-	2.0	מ'	ת'
127418	כימיה של מוליכים למחצה	2	-	-	2.0	מ'	ת'
314127	מבוא לננומדעים ולננוטכנולוגיה	2	-	-	2.0	מ'	ת'
314309	תהליכי ייצור ועיבוד חומרים	2	1	-	2.5	מ'	ת'
314311	חומרים קרמיים ופרקטורים	2	1	-	2.5	מ'	ת'
315028	חומרים למערכות אלקטרומכניות	2	-	-	2.0	מ'	ת'
317627	מגעים ומטליזציה להתקני מל"מ	2	-	-	2.0	מ'	ת'

המגמה להנדסת תהליכים ביוכימיים

דרישות המגמה:

1. שני קורסי חובה מרשימה 1.
2. קורס אחד לפחות מרשימה 2.
3. קורס אחד לפחות מרשימה 3.

4. השלמה ל-32.5 נקודות לפחות מרשימה 4 או בקורסים נוספים לאחר אישור המרכז.

רשימה 1. קורס ליבה למגמה (יש לקחת את שני הקורסים)

054453	יסודות הנדסה ביוכימית	2	1	-	2.5	נק'	ה'
056384	ביו-הפרדות בהנדסה כימית	2	1	-	2.5	נק'	ה'

רשימה 2. כלים מתמטיים (יש לבחור לפחות קורס אחד)

054374	אנליזה תהליכים בשיטות נומריות מ'	2	2	-	3.0	נק'	ה'
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2	1	-	2.5	נק'	ה'
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3	2	-	3.5	נק'	ה'

רשימה 3. מעבדות (יש לבחור לפחות קורס אחד)

054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5	נק'	ה'
054461	מעבדה לבקרת תהליכים	1	-	4	3.0	נק'	ה'
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0	נק'	ה'

רשימה 4. קורסי בחירה למגמה

044103	הנדסת חשמל 1	2	1	-	2.5	נק'	ה'
054350	פולימרים 1	2	1	-	2.5	נק'	ה'
054351	פולימרים 2	2	1	-	2.5	נק'	ה'
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי	2	1	-	2.5	נק'	ה'
054406	מחקר גמר 1	-	-	8	3.0	נק'	ה'
054407	מחקר גמר 2	-	-	8	3.0	נק'	ה'
054473	שפכי תעשייה רעילים	2	1	-	2.5	נק'	ה'
056112	ריאקטורים ביולוגיים	2	-	-	2.0	נק'	ה'

תואר ראשון נוסף בכימיה

לסטודנט הפקולטה להנדסה כימית ניתנת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב הנדסה כימית - כימיה, על מנת לקבל תואר ראשון (תלת-שנתי) נוסף בכימיה.

הדרישות הלימודיות

על הסטודנט ללמוד לפי תכנית לימודי השלמה בכימיה ולצבור סך כולל של 32.5 נקודות לפי רשימה אשר תורכב לכל סטודנט.

לסטודנט אשר ימלא את דרישות לימודי ההשלמה בכימיה יוענק התואר "בוגר למדעים (B.A.) בכימיה".

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 וביולוגיה 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	124.5	
מקצועות בחירה	30.5	
מקצועות בחירה חופשית	10.0	
סה"כ	165.0	

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
-	-	3	5
2	1	-	4
2	1	-	4
8	4	3	21

סמסטר 8 (אביב)

קורסי בחירה בלבד

קורסי בחירה לתוכנית המשותפת

הנדסה כימית

דרוש לבחור קורס אחד לפחות מרשימה א', קורס אחד לפחות מרשימה ב', ולהשלים ל- 16-17 נקודות מרשימה ג'.

רשימה א': כלים מתמטיים וחשובים

ה'	ת'	מ'	נק'
2	2	-	3.0
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
3	2	-	3.5

רשימה ב': מעבדות

054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	-	6	2.5
054461	מעבדה לבקרת תהליכים	1	-	4	3.0
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0

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
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
056112	ריאקטורים ביולוגיים	2	-	-	2.0
056120	מיקרוסקופית אלקטרוניים	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
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות	-	-	4	2.0
114053	פיסיקה 3	3	-	-	3.0
124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	2	1	-	2.5
124901	מעבדה בכימיה אורגנית 1	-	-	-	2.5
124906	מעבדה בכימיה אורגנית מ'	-	-	6	2.5
127707	סטראוכימיה	2	-	-	2.0
127718	כימיה ביו-אורגנית של אנזימים	2	-	-	2.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיזיקליות	2	1	-	2.5
314533	מבוא להנדסת חומרים מ'	2	2	-	3.5
316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
336401	ביו-חומרים	2	-	-	2.0
336512	מעבדה למערכות בהנדסה ביוכימית	-	-	6	2.0

ביולוגיה

על הסטודנט לקחת לפחות 2 קורסים מרשימה א' ולהשלים ל- 13-14 נקודות מרשימה ב'.

רשימה א'

134057	יסודות במיקרוביולוגיה	2	-	-	2.0
134053	ביולוגיה של התא 2	2	-	-	2.0
276413	אימונולוגיה בסיסית	4	-	-	4.0
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2	-	3	2.0

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
4	2	-	6
3	2	-	4.0
4	2	-	5.0
3	-	-	3.0
1	-	3	2.0
4	-	-	3.0
19	6	3	14

סמסטר 1 (חורף)

*104003	חדו"א 1
*104006	אלגברה לינארית
124120	יסודות הכימיה
134058	ביולוגיה 1
134059	מעבדה בביולוגיה 1
*324012	אנגלית טכנית

סמסטר 2 (אביב)

054130	מבוא להנדסה כימית
*104004	חדו"א 2
*114051	פיסיקה 1
*124708	כימיה אורגנית 1 מ'
125101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים
134020	גנטיקה כללית
*394800	חינוך גופני

סמסטר 3 (חורף)

104213	משוואת דיפרנציאליות
*114052	פיסיקה 2
*124710	כימיה אורגנית 2
125105	מעבדה כימיה אנליטית 1 בכ'
*134019	ביוכימיה של חלבונים
*134028	ביוכימיה של מטבוליזם הבניניים
134045	מעבדה בביוכימיה א'
134082	ביולוגיה מולקולרית 1

** קורס קדם לקורס 134028 - יינתן במחצית הראשונה של הסמסטר
*** קורס המשך לקורס 134019 - יינתן במחצית השנייה של הסמסטר

סמסטר 4 (אביב)

054203	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'
054215	תרמודינמיקה א'
134006	בקרה ביוכימית
134029	ביולוגיה של התא 1
134016	ביולוגיה מולקולרית 2
*234112	מבוא למחשב - שפת C
*394800	חינוך גופני

סמסטר 5 (חורף)

054306	עקרונות הנדסה כימית 2 מ'
054307	תהליכי הפרדה 1 מ'
054315	תרמודינמיקה ב'
124414	קינטיקה כימית
*124601	מעבדה בכימיה פיסיקלית 1
136083	הנדסה גנטית

סמסטר 6 (אביב)

054305	תהליכי הפרדה 2
054314	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'
054403	עקרונות הנדסת ראקטורים
054330	מעבדה לסימולציה

סמסטר 7 (חורף)

054401	שיקולים כלכליים בהנדסה כימית
054402	תיכון וניתוח תהליכים בהנדסה כימית מ'

תוכנית לימודים בהנדסת הסביבה

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

מקצועות חובה מסלול	74.5	נק'
מקצועות בחירת מגמה וסלי התמחות	70.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'
	155.0	נק'
סמסטר 1 (חורף)	ה'	ת'
	מ'	ע"ב נק'
104003 חדו"א 1	4	2
104005 אלגברה 1	3	1
124120 יסודות הכימיה	4	2
134058 ביולוגיה 1	3	-
324012 אנגלית טכנית	4	3
394800 חינוך גופני	-	2
	20.5	

					סמסטר 2 (אביב)	
3.5	6	-	1	3	מבוא להנדסה כימית	054130
5.0	7	-	2	4	חדו"א 2	104004
2.5	4	-	1	2	פיסיקה 1	114051
1.5	4	-	1	1	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	125101
5.0	3	-	1	4	כימיה אורגנית	125801
2.5	-	2	-	2	אקולוגיה למהנדסים	074143
20.0						

יש לבחור מגמת לימוד: תשתיות או תהליכים

מגמת תשתיות

חובת מגמה

סמסטר 3 (חורף)

4.0	4	-	2	3	014315	יסודות הנדסת הסביבה
4.0	4	-	2	3	104213	משוואות דיפרנציאליות ח
3.0	4	-	2	2	014211	מכניקת זורמים
2.0	4	5	-	-	125102	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
4.0	4	2	2	2	234112	מבוא לשפת-שפת *C
2.5	4	-	1	2	134067	יסודות הביוכימיה ואנזימולוגיה
1.0	-	-	2	-	394800	חינוך גופני
20.5						

*החל מסמסטר א' תשס"ה מהווה קדם לקורס הידרוליקה 014205

סמסטר 4 (אביב)

3.0	4	-	2	2	014003	סטטיסטיקה
3.0	5	1	1	2	014205	הידרוליקה
2.5	4	3	-	2	014313	מיקרוביולוגיה סב' ואפידמיולוגיה
2.5	4	2	-	2	014314	כימיה של מים
2.5	4	1	1	2	074101	מבוא לכימיה של הקרקע
4.0	5	-	2	3	074131	מכניקה יישומית 1
17.5						

סמסטר 5 (חורף)

2.0	4	-	-	2	064611	טוקסיקולוגיה סביבתית
2.5	4	-	1	2	076905	תהליכים ביולוגיים בהנ' סביבתית
3.0	5	-	2	2	014006	מבוא לשיטות נומריות
2.5	4	-	1	2	016302	זיהום אויר
2.0	4	-	-	2	016327	פירוק ביולוגי של מזהמים אורגנים
4.0	5	-	2	3	205457	מבוא לתורת המבנה
16.0						

רשימה ב'

ה'	ת'	מ'	נק'		
3	-	-	3.0	פיסיולוגיה מולקולרית של הצמח	134040
-	-	12	4.0	פרויקט מחקר בביולוגיה	134049
2	-	-	2.0	אנדוקרינולוגיה	134055
1	-	6	2.5	מעבדה בהנדסה גנטית	134065
2	1	-	2.5	ביולוגיה התפתחותית	134069
3	-	-	3.0	אקולוגיה	136007
2	-	-	2.0	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת	136014
2	-	-	2.0	גנטיקה של חיידקים	136015
2	-	-	2.0	פרקים בנורוביולוגיה	136016
2	-	-	2.0	וירולוגיה מולקולרית	134039
3	-	-	3.0	אבולוציה כללית ומולקולרית	136066
3	-	-	3.0	ביולוגיה מולק. וביוטכנולוגיה של צמחים	136067
2	-	-	2.0	גנטיקה מולקולרית של האדם	136088
2	-	-	2.0	מבוא לביואינפורמטיקה	234523
3	-	-	3.0	מבוא למערכות חישה	277006

ה' ת' מ' ע"ב נק'				סמסטר 4 (אביב)		
2.5	4	2	-	2	כימיה של מים	014314
4.0	4	-	2	3	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'	054203
3.0	5	-	2	2	תרמודינמיקה א'	054215
3.0	4	-	-	3	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית	064409
4.0	5	-	2	3	מכניקה יישומית 1	074131
16.5						

סמסטר 5 (חורף)						
4.0	4	-	2	3	עקרונות הנדסה כימית 2 מ'	054306
3.5	4	-	1	3	תהליכי הפרדה 1 מ'	054307
3.0	4	-	2	2	תרמודינמיקה ב'	054315
2.0	4	-	-	2	טוקסיקולוגיה סביבתית	064611
2.5	4	-	1	2	קינטיקה כימית	124414
15.0						

סמסטר 6 (אביב)						
3.5	4	-	1	3	תהליכי הפרדה 2	054305
2.5	10	3	-	-	מעבדה להנדסה כימית 1	054310
3.0	4	-	2	2	מבוא לדינמיקה ובקרת התהליכים	054314
1.0	5	-	2	-	מעבדת סימולציה	054330
2.5	4	-	1	2	סיכון סביבתי ובטיחות בתעש. הכ'	054371
3.5	4	-	1	3	עקרונות הנדסת ריאקטורים	054403
2.0	4	-	-	2	היבטים משפטי בתכנון איכות הסב'	205303
18.0						

					סמסטר 7 (חורף)	
2	1	-	4	2.5	שיקולים כלכליים	054401
2	1	-	4	2.5	תיכון וניתוח תהליכים מ'	054402
5.0						

					סמסטר 8 (אביב)	
					054474 פרויקט בהנדסת הסביבה כ'	
-	2	-	5	2.5		
2.5						

מקצועות בחירה מגמת תהליכים

יש לבחור לפחות שני קורסים מסל א' ולהשלים לסה"כ 27.0 נקודות

מהסלים א' ו- ב'

סל א' - שיטות חישוב והנדסה מערכות

054374	054414	054451	094480
3.0	4.0	2.5	3.5
ניתוח תהליכים בשיטות נומריות מ'	תכן בקרת תהליכים	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	סטטיסטיקה למהנדסים

סל ב' - טכנולוגיות טיפול ומניעה בתעשיית תהליך

014300	014309	014313	054251	054364	054400	054410	054372	054452	054454	054473	056142	056166	056379	074101	076905	076911
1.5	2.5	2.5	1.0	1.0	2.5	3.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5
סמינר בהנדסת הסביבה ומשאבי מים	טכנולוגיות מים ושפכים	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	עבודה בתעשיה 1	עבודה בתעשיה 2	מעבדה להנדסה כימית 2	תיכון מפעלים מ'	טיהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי	בעיות סביבתיות-זיהום אויר	הפרדת מוצקים מזורמים	שפכי תעשיה רעילים	פעולות נבחרות במעבר חומר	תופעות שטח וקולואידים	מעבדה לתהליכי ממברנות	מבוא לכימיה של הקרקע	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית	פסולת מוצקה

				סמסטר 6 (אביב)	
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'		
2	2	-	4	3.0	014004 ניתוח מערכות
3	1	-	4	3.5	114052 פיסיקה 2
2	2	-	4	2.5	014212 מבוא להידרולוגיה הנדסית
3	1	1	6	3.5	014505 חומרי בנייה
2	1	-	4	2.5	014603 כלכלה הנדסית
2	1	-	4	2.5	054371 סיכון סביבתי ובטיחות בתעש. הכ'
2	-	-	4	2.0	205303 היבטים משפט' בתכנון איכות הסביבה

סמסטר 7 (חורף)				
014300	סמינר בהנד' הסביבה ומשאבי מים	-	2	-
		5	1.5	
			1.5	

סמסטר 8 (אביב)					
2.5	5	-	2	-	014301 פרויקט בהנדסת הסביבה
2.5	-	-	2	-	או 014201 פרויקט בהנדסת מים
2.5					

מקצועות בחירה מגמת תשתיות

יש לבחור לפחות 3 מקצועות בכ"א מהסלים - סה"כ 27.5 נק'

סל א' - הנדסת מים, שפכים, הידרוטכניקה		
2.5	טכנולוגית מים ושפכים	014309
2.0	טיפול בפסולת מוצקה	016326
3.0	איכות משאבי מים	016301
2.5	עקרי תכן אספקת מים	014208
2.5	הנדסת מערכות משאבי מים 1	016203
2.5	הנדסת ניקוז	016212
2.5	מאגרי מים	074033
3.0	מכניקת הקרקע	074018
2.5	שימוש במים מליחים וקולחים	076904
2.5	מעבדה בהנדסה סביבת	014305
3.0	מכניקת זורמים סביבתית	016206
2.0	הדמיה, פוריות וזיהום בקרקע	076817
2.0	כימיות קרקע, אגרוכימיקלים וזיהום	076903
2.0	יסודות במשק סביבתי	074074

סל ב' - הידרולוגיה, מטרולוגיה ואוקיינוגרפיה	
3.0	016206 מכניקת זורמים סביבתית
3.5	074025 מיקרומטאורולוגיה
2.5	016205 הידרולוגיה של מי תהום
2.5	016211 הידרולוגיה של נגר על קרקעי
2.0	016303 מעבדה לאיכות אוויר
2.5	014516 קלימטולוגיית הבנייה
2.5	016210 גלי מים
3.0	016204 תהליכי הסעת מזהמים באקוופרים ושיקומם
2.5	016213 הנדסה הידרולית
2.5	016208 אוקיינוגרפיה הנדסית
2.5	016209 הנדסת נמלים וחופים

מגמת תהליכים

חובת מגמה

סמסטר 3 (חורף)

				סמסטר 3 (חורף)		
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'			
3	2	-	4	4.0	יסודות הנדסת הסביבה	014315
3	2	-	4	4.0	משוואות דיפרנציאליות ח	104213
3	1	-	4	3.5	פיסיקה 2	114052
-	-	5	4	2.0	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	125102
2	2	2	4	4.0	מבוא לשפת-שפת C	234112
2	1	-	4	2.5	יסודות הביוכימיה ואנזימולוגיה	134067
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני	394800
				21.0		

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
- ביופיסיקה
- הנדסת הסביבה
- נוזלים מורכבים
- מיקרו-מיבנה ונווטכנולוגיה
- תהליכי ייצור במיקרואלקטרוניקה
- 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 והמיקרואלקטרונית 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

להגיש בקשה לאחר שלוש שנות עבודה מקצועית, ובקשתו תישקל לאור המלצות על כישוריו והישגיו המקצועיים.

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, 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

משתלמים לתואר דוקטור יכולים 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.

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. 04-8292848

אתר הפקולטה להנדסה כימית

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

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
שהם יובל

פרופסורים
לוי בן ציון
מילץ יוסף
קוגן אורי
שהם יובל

פרופסורים חבריים
מור עמרם

מרצים בכירים
דנינו דגנית
ירון סימה
מירון-הולץ אסתר
מחלון מרסל
פישמן אילת
קשי יחזקאל
שמעוני איל

מרצים
ליבני יואב

פרופסורים אמריטי
אוליצור שמעון
ברק זקי
ינאי שמואל
מוקדי שושנה
מזרחי שמעון
מנהיים חיים
קופלמן ישעיהו

תחום ההנדסה והטכנולוגיה: עקרונות בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, מבנה ותכונות של מזון וחומרים ביולוגיים, תרמודינמיקה.

תחום מדעי החיים ומדעי המזון: ביולוגיה, ביוכימיה, כימיה של מזון ותזונה.

שלושת תחומים אילו מהווים את הגרעין של התכנית הלימודית בפקולטה ומשותפים לכלל הבוגרים. בנוסף תוכנית הלימודים כוללת מעבדות רבות הנעשות ביחידה החצי חרושתית ובמעבדת התסיסה (פרמנטציה). הסטודנטים מסתייעים בסיוורים במפעלים והרצאות סמינריות של מומחים אורחים.

בתום כשנתיים של לימודים, בוחר הסטודנט באחד משני מסלולי ההתמחות:

1. ביוטכנולוגיה - מסלול זה מציע קורסים מתקדמים, במיקרוביולוגיה, תהליכי תסיסה, תהליכי הפרדה והשבה, ביולוגיה מולקולרית, אימונולוגיה 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 לבחור בעבודת גמר ניסיונית באחד משני המסלולים.

תואר ראשון נוסף בביולוגיה

לסטודנטים של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מוצעת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב של הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון ושל ביולוגיה, לקראת תואר ראשון (תלת-שנתי) נוסף בביולוגיה. 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 (B.A.) בביולוגיה".

תואר ראשון נוסף בכימיה

לסטודנטים של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מוצעת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב של הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון ושל כימיה, לקראת תואר ראשון (תלת-שנתי) נוסף בכימיה. 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 (B.A.) בכימיה".

הנדסת איכות ביו-תהליכים

תוכנית לימודים זו מהווה מסלול חדש במסגרת הפקולטות 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 העיסוקית 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.

לימודי הסמכה

הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון מכשירה מהנדסים לשתת בקבוצות 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:

www2.technion.ac.il/biotech

תחומי עיסוק ואפשרויות תעסוקה

ייחודה של הפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון בכך שהיא מאפשרת לבוגריה להשתלב בשני תחומים, הנדסת ביוטכנולוגיה והנדסת מזון. תכנית 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

תכנית הלימודים הארבע שנתית, שבסופה מוענק תואר מוסמך בהנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, (B.Sc.) כוללת סל של מקצועות בסיסיים ומתקדמים, אשר מטרתם להקנות לסטודנטים את הרקע המתאים כך שיוכלו לשלב לימודים הנדסיים ברמה גבוהה ביחד עם לימודים מתקדמים בתחום מדעי החיים והביוטכנולוגיה. הסל הבסיסי כולל מקצועות כמו: מתמטיקה, פיזיקה, כימיה ומחשבים, המתפרשים על כשלושה סמסטרים.

בהמשך מבוססת תוכנית הלימודים על שלושת התחומים הבאים:

תחום הביוטכנולוגיה: מיקרוביולוגיה, ביוטכנולוגיה, הנדסת ביוטכנולוגיה, ביוטכנולוגיה מולקולרית (הנדסה גנטית).

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 159.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	120.0 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	5.0	104003 חדו"א 1
3	1	-	3	3.5	104005 אלגברה 1
4	2	-	5	5.0	124120 יסודות הכימיה
3	-	-	3	3.0	134058 ביולוגיה 1
4	-	-	3	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	-	1.0	394800 חינוך גופני
20.5					

סטודנט החייב "אנגלית מדעית 2" יקח "אנגלית טכנית" בסמסטר שני.

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 2 (אביב)
4	2	-	7	5.0	104004 חדו"א 2
2	1	-	4	2.5	114051 פיסיקה 1
4	2	-	3	5.0	125801 כימיה אורגנית
1	1	-	3	1.5	125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים
1	2	-	4	2.0	064522 מבוא לביוטכנולוגיה
2	2	4	2	4.0	234112 מבוא למחשב
-	2	-	-	1.0	394800 חינוך גופני
21.0					

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 3 (חורף)
3	2	-	4	4.0	104213 משוואות דיפ. רגילות וחלקיות
3	1	-	4	3.5	114052 פיסיקה 2
-	-	5	-	2.0	125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
3	2	-	4	4.0	124411 תרמודינמיקה כימית
2	1	-	-	2.5	064523 מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית
2	1	-	3	2.5	134019 ביוכימיה של חלבונים
2	1	-	3	2.5	134028 ביוכימיה של מטבוליזם הביניים
21.0					

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 4 (אביב)
3	2	-	5	4.0	064106 תרמודינמיקה בהנ ביוטכנולוגיה ומזון
3	-	-	4	3.0	064322 כימיה של מזון
-	1	3	3	2.0	064325 מעבדה בביוכימיה וכימיה של מזון
3	2	-	4	4.0	064115 עקרונות בהנדסת מזון וביוטכ' 1
3	-	-	4	3.0	064419 מיקרוביולוגיה כללית
-	-	4	2	1.5	064413 מעבדה למיקרוביולוגיה
3	2	-	4	3.5	094480 סטטיסטיקה למהנדסים
21.0					

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 5 (חורף)
2	2	-	4	3.0	064117 עקרונות בהנדסת מזון וביוטכ' 2
3	1	-	-	3.5	064507 ביוטכנולוגיה מולקולרית
3	1	-	3	3.5	064238 מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים
3	-	3	4	4.0	064405 מיקרוביולוגיה של מזון
3	-	-	3	3.0	064324 אנליזה של מזון
-	1	5	5	2.0	064326 מעבדה באנליזה
19.0					

הנדסת הסביבה

מסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת הסביבה ניתן בתוכנית לימודים משותפת לפקולטות להנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסה 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 6 (אביב)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2	2	-	4
1	-	5	4
3	1	-	6
3	-	-	4
2	1	-	-
5.5			
20.0			

סמסטר 7 (חורף)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
3	-	-	4
16.0			
19.0			

סמסטר 8 (אביב)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
18.0			
18.0			

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

נק'	מסר
3.0	מטרת התכנית לתת לסטודנט התמחות בשטחי הנדסת מזון.
3.0	066217 אריות מזון, תרופות ומוצרים ביולוגיים
2.5	066237 גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות
5.0	064209 טכנולוגיות מתקדמות בהנדסה

מקצועות מתוך הרשימה הבאה (5 נק' לפחות):

3.5	094591 מבוא לכלכלה
4.5	064111 תכן מפעלי מזון
2.0	064416 טיפול במים ושפכים בתעשי' מזון וביוטכנולוגיה
2.5	074073 עקרונות הנדסת איכות
2.5	074076 הנדסת בקרת איכות בייצור
2.0	064210 טכנולוגיה של מזון 3 או 4
2.5	314530 חומרים להנדסה כימית
3.5	090056 התנהגות ארגונית
2.5	094810 בקרה משקית
3.0	096110 ניהול כולל של איכות ופרייון
2.5	094113 יסודות ניהול הייצור
2.5	096410 אבטחת איכות סטטיסטית
1.0	095420 תקנים ומערכות תקינה
2.5	096630 הגורם האנושי בניהול האיכות

ב. ביוטכנולוגיה

מטרת התכנית לתת לסטודנט התמחות בשטח הביוטכנולוגיה

3.5	064508 מעבדה בביוטכנולוגיה
2.5	066505 תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה
3.0	276413 אימונולוגיה בסיסית

מקצועות מתוך הרשימה הבאה (5 נק' לפחות):

3.0	066217 אריות מזון, תרופות ומוצרים ביולוגיים
3.5	*134020 גנטיקה כללית
2.0	066504 טכנולוגיה של ייצור ביוכימיקלים

נק'	מסר
2.0	066516 מעבדה בביוטכנולוגיה מולקולרית
2.5	066237 גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות
2.0	*066513 ביוטכנולוגיה של תאים אנימלים
2.0	066327 אפיון ביומולקולות
2.0	064416 טיפול במים ושפכים בתעשי' מזון וביוטכ'
2.5	066520 ניתוח ובקרת תהליכים בתעשייה ביוטכנולוגית
2.0	136044 מנגנונים מולקולריים בפעולת הורמונים
2.0	136104 ביוטכנולוגיה מולקולרית ב'
2.0	*236523 מבוא לביואינפורמטיקה
3.5	274215 גנטיקה מולקולרית ותורשת האדם
3.0	054314 מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'
2.5	134016 ביולוגיה מולקולרית 2
2.5	095411 עקרונות הנדסת איכות
1.0	095420 תקנים ומערכות תקינה
	* מומלצים מאוד למסלול

מקצועות בחירה מומלצים

בנוסף לרשימת המקצועות המופיעים למטה, רשימת מקצועות הבחירה המומלצים כוללת גם את כל המקצועות המופיעים בתכניות הלימוד השונות ("הנדסת מזון" ו"ביוטכנולוגיה") וכן כל המקצועות המופיעים בתכנית לימודי השלמה לתואר נוסף בביוטכנולוגיה או בכימיה.

4.0	*064001 עבודת גמר 1
4.0	*064002 עבודת גמר 2
1.0	064003 עבודה מעשית בתעשייה
8.0	064004 לימוד משולב (שיטת סנדוויץ')
1.0	064005 פרויקט מיוחד
2.5	064612 תזונה נסיונית
2.0	064611 טוקסיקולוגיה סביבתית
2.0	*066236 עיבוד חלבון מן החי
2.5	*066214 טכנולוגיות חדשות בעיבוד חלבונים
2.0	*066215 טכנולוגיה של מוצרי חלב ניגרים
2.0	*066226 טכנולוגיה של ייצור יין
2.5	*066230 הערכה אורגנופלטית
3.0	*066517 טכנולוגיות ושימושים במפוי גנטי
2.0	066518 ביוקטליזה שימושית
2.0	066417 מיקרוביולוגיה מולקולרית
2.0	066418 מיקרוביולוגיה של פתוגנים
2.5	066214 פרקים מתקדמים באריות מוצרים
2.0	066524 ביוטכנולוגיה של פפטידים אנטי מיקרוביאליים
2.5	054360 תכן מערכות בקרה רציפות
2.5	054361 מעבדה לבקרת תהליכים
2.5	054350 פולימרים 1
2.5	054351 פולימרים 2
3.0	054403 עקרונות הנדסה ריאקטורים
2.0	054250 מבוא להנדסת חומרים פלסטיים
2.0	074067 מבוא לחקלאות מים
2.5	074072 עקרונות בדיקה ללא הרס
2.5	094390 מבוא לשיטות כמותיות בניהול
2.5	094606 גישה סוציולוגית לניהול
2.5	094616 יחסי עבודה וניהול כוח אדם
3.0	096475 תכנון ניסויים וניתוחם
2.5	094831 עקרונות שיווק
2.5	094811 חשבונאות פיננסית
2.5	094812 חשבונאות ניהולית (תמחיר)
3.0	097465 ניתוח רב משתני
2.5	104911 גרפיקה הנדסית
2.5	127109 כימיה של הסביבה
3.0	134029 ביולוגיה של התא 1
2.0	136102 ביולוגיה של התא 2
3.0	136007 מבוא לאקולוגיה
2.0	136104 ביוטכנולוגיה מולקולרית 2
2.0	276424 פרקים נבחרים בפרמקולוגיה
2.5	314532 קורוזיה ושיטות הגנה
2.0	315018 חומרים בהג' ביורפואית
1.5	324648 איך נכתוב
2.0	334001 מבוא להנדסה רפואית 1
2.0	334002 מבוא להנדסה רפואית 2

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	119.5	נק'
מקצועות בחירה	30.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'
סה"כ	160.0	נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"-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	1	-	3.5	104005 אלגברה 1
4	2	-	5.0	124120 יסודות הכימיה
3	-	-	3.0	134058 * ביולוגיה 1
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
18	7	-	20.5	

3	-	3	4.0	* או 015005 אגרוביולוגיה
---	---	---	-----	--------------------------

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104004 חדו"א 2
2	1	-	2.5	114051 פיסיקה 1
4	2	-	5.0	125801 כימיה אורגנית
1	1	-	1.5	125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים
2	2	-	4.0	234112 מבוא למחשב – שפת סי
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
13	10	2	19.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	104213 משוואות דיפ. רגילות וחלקיות
2	1	-	2.5	134019 ביוכימיה של חלבונים
2	1	-	2.5	134028 ביוכימיה של מטבוליזם הביניים
3	-	-	3.5	094480 סטטיסטיקה למהנדסים
3	2	-	4.0	124415 תרמודינמיקה כימית
-	-	5	2.0	125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
2	1	-	2.5	064523 מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית
15	7	7	21.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2
3	2	-	4.0	064106 תרמודינמיקה בהנדסת מזון *
3	-	-	3.0	064419 מיקרוביולוגיה כללית
2	2	-	3.0	014211 מבוא לזרימה **
2	-	2	2.5	094191 מבוא להנדסת תעשייה
1	-	-	1.0	095420 תקנים ומערכות תקינה
2	1	-	2.5	095411 עקרונות הנדסת איכות
16	6	2	19.5	

3	2	-	4.0	*או 034035 תרמודינמיקה 1
---	---	---	-----	--------------------------

**או 064115 עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1 לבחור התמחות במע' מזון וביוטכנולוגיה

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	-	-	3.0	114053 פיסיקה 3
3	1	-	3.5	094313 מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים
3	2	-	4.0	015007 מכניקה יישומית 1
3	1	-	3.5	090056 התנהגות ארגונית
12	4	-	19.5	מקצועות חובת התמחות או בחירה

* 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 בביולוגיה

בנוסף לתואר ה-4 שנתי בהנדסת מזון וביוטכנולוגיה ניתנת לסטודנטים האפשרות לקבל תואר ראשון נוסף (תלת-שנתי) בביולוגיה. 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 בביולוגיה 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
134004	מעבדה בגנטיקה כללית	2.5
134045	מעבדה בביוכימיה א'	2.5
134006	בקרה ביוכימית	2.0
134016	ביולוגיה מולקולרית 2	2.5
134029	ביולוגיה של התא 1	3.0
134053	ביולוגיה של התא 2	2.0
134040	פיסיולוגיה מולקולרית של הצמח	3.0
136086	פיסיולוגיה של בע"ח	4.0
277006	או מבוא למערכות חישה	3.0

מקצועות בחירה לפי רשימת הפקולטה לביולוגיה השלמה ל-38.5 נק'.

הערה: סטודנט אשר ימלא את דרישות ההשלמה לעיל יוענק התואר "בוגר במדעים (B.A.) בביולוגיה".

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 הלימוד 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.A.) בכימיה".

ב. התמחות במערכות חישה ובקרה

נק'	מקצועות חובה	ה'	ת'	מ'	נק'
2.5	017006 עקרונות חישה במערכות טבעיות	2	2	-	2.5
4.0	014927 מבוא לבקרה	3	1	-	3.5
1.5	015019 מעבדה לבקרה	2	2	-	2.5
2.5	035008 אוטומציה תעשייתית	3	1	2	4.0
2.5	034022 מבוא למכטרוניקה *	8.0			
2.5	034034 הנע חשמלי **	20.5	2	6	10
15.5					

או

3.5	044109 מבוא להנדסת לחשמל
-----	--------------------------

מקצועות בחירה**6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:**

2.5	035009 חישניים ומערכות מכשור
3.0	035033 מבוא למערכות משולבות חישנים
2.5	017005 חישת מיקרוגלים במע טבעיות
2.5	044104 הנדסת חשמל 2
3.5	124103 מעבדה בכימיה אנליטית 2
3.0	017003 מערכות ובקרה
3.0	017004 תכן מערכות ובקרה

ג. התמחות במערכות מכניות

נק'	מקצועות חובה	ה'	ת'	מ'	נק'
4.0	015008 מכניקה יישומית 2	20.0			
4.0	015011 דינמיקה	20.0	2	5	
3.5	034030 תהליכי ייצור				
3.5	314533 מבוא להנדסת חומרים מ'				
15.0					

מקצועות בחירה**6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:**

2.5	015012 תנודות
2.5	014925 תופעות מעבר במע' טבעיות
2.5	017002 תכונות פיסקליות של חומרים טבעיים
2.5	017011 טיפול בתוצרת חקלאית
2.5	015015 מתקני הובלה
3.0	034015 תכן מכני 1
3.0	015014 מערכות ומכונות הידראוליות ופנאומטיות
3.0	064217 אריזה של מזון ותרופות
2.5	017006 עקרונות חישה במערכות טבעיות

ד. התמחות במערכות מידע

נק'	מקצועות חובה	ה'	ת'	מ'	נק'
3.5	094223 מבנה נתונים ואלגוריתמים	2.5			
3.0	094257 ניהול ובקרה של מ"מ	2.5			
3.5	094221 תכן ויישום מע. מידע	2.5			
3.5	094222 אפיון וניתוח מע. מידע	3.5			
2.5	096220 הנדסת מסדי נתונים	2.0			
16.0		15.5			

מקצועות בחירה**6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:**

3.0	094334 סימולציה ספרתית
3.5	096210 יסודות בינה מלאכותית וישומיה
2.5	014931 ניהול פרויקטים
2.5	096270 ניהול איכות תוכנה
3.0	096110 ניהול כולל של איכות ופריון

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
014916 בדיקות ללא הרס	2	2	-	2.5
064509 תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	3	1	-	3.5
014959 אבטחת איכות הסביבה	2	2	-	2.5
015021 מערכות מדידה	3	1	2	4.0
מקצועות חובת התמחות או בחירה	8.0			
	20.5	2	6	10

סמסטר 7

014924 פרויקט באבטחת איכות ואמינות	-	1	5	2.0
014919 הנדסת בקרת איכות בייצור *	2	1	-	2.5
017023 ניתוח סיכונים הסתברותי **	2	1	-	2.5
094591 מבוא לכלכלה	3	1	-	3.5
095412 יסודות אמינות מערכות	2	1	-	2.5
מקצועות חובת התמחות או בחירה	7	4	5	20.0

*** או**

095413 הנדסת בקרת איכות	2	1	-	2.5
-------------------------	---	---	---	-----

**** או**

095415 ניתוח סיכוני בטיחות	2	-	-	2.0
----------------------------	---	---	---	-----

סמסטר 8

מקצועות חובת התמחות או בחירה	5	2		20.0
------------------------------	---	---	--	------

מקצועות הבחירה

במסגרת מקצועות הבחירה על הסטודנט ללמוד התמחות באחת התמחויות הלימוד הבאות:

1. התמחות במערכות סביבתיות.
2. מערכות חישה ובקרה.
3. מערכות מכניות.
4. מערכות מידע.
5. מערכות מזון וביוטכנולוגיה.

הסטודנט הבוחר בתכנית מסוימת חייב ללמוד את מקצועות החובה בתכנית הנבחרת. בנוסף, עליו לבחור מקצועות נוספים מתוך רשימת מקצועות הבחירה בהתמחות.

א. התמחות במערכות סביבתיות**מקצועות חובה**

014956 מבוא לכימיה של הקרקע	2.5
014957 מבוא לזרימה ותהליכי זיהום בקרקע	2.5
014925 תופעות מעבר במע' טבעיות	2.5
014968 אקולוגיה למהנדסים	2.5
014213 מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	3.5
014302 זיהום אויר	2.0
	15.5

מקצועות בחירה**6 נק' לפחות מהרשימה הבאה:**

017006 חישה במערכות טבעיות	2.5
064522 מבוא לביוטכנולוגיה	2.0
017005 חישת מיקרוגלים במע' טבעיות	2.5
017012 פסיקה של סביבה נקבובית	2.5
015003 מבוא להנדסת שדה, מים וקרקע	3.0
014973 טכנולוגיה של בקרת זיהום-אוויר	2.5
017009 שימוש במים מליחים וקולחין	3.0
017022 תהליכים ביולוגיים בהנדסת סביבה	2.5
017007 הדמיה: פוריות וזיהום קרקע	2.5
014309 טכנולוגיות מים ושפכים	2.5
014952 סקר קרקעות ומערכות מידע	2.5

תוכנית לימודים בהנדסת הסביבה

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

מקצועות חובה מסלול	74.5	נק'
מקצועות בחירת מגמה וסלי התמחות	70.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0	נק'
	155.0	נק'

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1 (חורף)
4	2	-	6	104003 חדו"א 1
3	1	-	3	104005 אלגברה 1
4	2	-	5.0	124120 יסודות הכימיה
3	-	-	3.0	134058 ביולוגיה 1
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
20.5				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2 (אביב)
3	1	-	6	054130 מבוא להנדסה כימית
4	2	-	5.0	104004 חדו"א 2
2	1	-	2.5	114051 פיסיקה 1
1	1	-	1.5	125101 כימיה אנליטית 1 למהנדסים
4	1	-	5.0	125801 כימיה אורגנית
2	-	2	2.5	074143 אקולוגיה למהנדסים
20.0				

יש לבחור מגמת לימוד: תשתיות או תהליכים

מגמת תשתיות

חובת מגמה

סמסטר 3 (חורף)

3	2	-	4	014315 יסודות הנדסת הסביבה
3	2	-	4.0	104213 משוואות דיפרנציאליות n
2	2	-	3.0	014211 מכניקת זורמים
-	-	5	2.0	125102 מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
2	2	2	4.0	234112 מבוא לשפת-שפת C*
2	1	-	2.5	134067 יסודות הביוכימיה ואנזימולוגיה
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
20.5				

*החל מסמסטר א' תשס"ה מהווה קדם לקורס הידרוליקה 014205

סמסטר 4 (אביב)

2	2	-	4	014003 סטטיסטיקה
2	1	1	3.0	014205 הידרוליקה
2	-	3	2.5	014313 מיקרוביולוגיה סב' ואפידמיולוגיה
2	-	2	2.5	014314 כימיה של מים
2	1	1	2.5	074101 מבוא לכימיה של הקרקע
3	2	-	4.0	074131 מכניקה יישומית 1
17.5				

סמסטר 5 (חורף)

2	2	-	4	064611 טוקסיקולוגיה סביבתית
2	1	-	2.5	076905 תהליכים ביולוגיים בהנ' סביבתית
2	2	-	3.0	014006 מבוא לשיטות נומריות
2	1	-	2.5	016302 זיהום אוויר
2	-	-	2.0	016327 פירוק ביולוגי של מזהמים אורגניים
3	2	-	4.0	205457 מבוא לתורת המבנה
16.0				

סמסטר 6 (אביב)

2	2	-	4	014004 ניתוח מערכות
3	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2

ה. התמחות במערכות מזון וביוטכנולוגיה

נק'	מקצועות חובה
4.0	064115 עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1
3.0	064117 עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 2
3.0	064118 עק' הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 3
3.5	064238 מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים
2.5	066505 תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה
16.0	

מקצועות בחירה

5 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

2.0	064522 מבוא לביוטכנולוגיה
4.0	064405 מיקרוביולוגיה של מזון
3.0	064324 אנליזה של מזון
3.0	064322 כימיה של מזון
3.0	066310 שיטות סטטיסטיות בבקרת טיב מזון
3.0	066217 אריזה של מזון ותרופות
2.5	066230 עקרונות הערכה אורגנולפטית של מזון
2.5	066237 גישות להערכת חיי מדף של מוצרי מזון ותרופות

רשימת מקצועות בחירה נוספים באבטחת איכות ואמינות (א.א.א.)

5 נק' לפחות מהרשימה הבאה:

ה'	ת'	מ'	נק'
2	-	-	2.0
2	-	3	3.0
2	1		2.5
2	1		2.5
2	1		2.5
2	-	2	2.5
2	1		2.5
2	1		2.5
2	1		2.5
2	-	1	2.5
1	1	5	3.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
3	2	-	4.0
2	2	-	3.0
3	-	-	3.0
3	2	-	4.0
16.5			

054203	עקרונות הנדסה כימית 1 מ'
054215	תרמודינמיקה א'
064409	מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית
074131	מכניקה יישומית 1

סמסטר 5 (חורף)

054306	עקרונות הנדסה כימית 2 מ'
054307	תהליכי הפרדה 1 מ'
054315	תרמודינמיקה ב'
064611	טוקסיקולוגיה סביבתית
124414	קינטיקה כימית
15.0	

סמסטר 6 (אביב)

054305	תהליכי הפרדה 2
054310	מעבדה להנדסה כימית 1
054314	מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים
054330	מעבדת סימולציה
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעש. הכ'
054403	עקרונות הנדסת ראקטורים
205303	היבטים משפטי בתכנון איכות הסב'
18.0	

סמסטר 7 (חורף)

054401	שיקולים כלכליים
054402	תיכון וניתוח תהליכים מ'
5.0	

סמסטר 8 (אביב)

054474	פרויקט בהנדסת הסביבה כ'
2.5	

מקצועות בחירה מגמת תהליכים

יש לבחור לפחות שני קורסים מסל א' ולהשלים לסה"כ 27.0 נקודות

מהסלים א' ו- ב'

סל א' - שיטות חישוב והנדסה מערכות

054374	ניתוח תהליכים בשיטות נומריות מ'
054414	תכן בקרת תהליכים
054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית
094480	סטטיסטיקה למהנדסים

סל ב' - טכנולוגיות טיפול ומניעה בתעשיית תהליך

014300	סמינר בהנדסת הסביבה ומשאבי מים
014309	טכנולוגיות מים ושפכים
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה
054251	עבודה בתעשיה 1
054364	עבודה בתעשיה 2
054400	מעבדה להנדסה כימית 2
054410	תיכון מפעלים מ'
054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי
054452	בעיות סביבתיות-זיהום אויר
054454	הפרדת מוצקים מזורמים
054473	שפכי תעשיה רעילים
056142	פעולות נבחרות במעבר חומר
056166	תופעות שטח וקולואידים
056379	מעבדה לתהליכי ממברנות
074101	מבוא לכימיה של הקרקע
076905	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית
076911	פסולת מוצקה

014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית
014505	חומרי בנייה
014603	כלכלה הנדסית
054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעש. הכ'
205303	היבטים משפטי בתכנון איכות הסב'
19.5	

סמסטר 7 (חורף)

014300	סמינר בהנד' הסביבה ומשאבי מים -
1.5	

סמסטר 8 (אביב)

014301	פרויקט בהנדסת הסביבה
014201	או פרויקט בהנדסת מים
2.5	

מקצועות בחירה מגמת תשתיות

יש לבחור לפחות 3 מקצועיות בכ"א מהסלים - סה"כ 27.5 נק'

סל א' - הנדסת מים, שפכים, הידרוטכניקה

014309	טכנולוגיות מים ושפכים
016326	טיפול בפסולת מוצקה
016301	איכות משאבי מים
014208	עקרי תכן אספקת מים
016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1
016212	הנדסת ניקוז
074033	מאגרי מים
074018	מכניקת הקרקע
076904	שימוש במים מליחים וקולחים
014305	מעבדה בהנדסה סביבת
016206	מכניקת זורמים סביבתית
076817	הדמיה, פוריות וזיהום בקרקע
076903	כימית קרקע, אגרוכימיקלים וזיהום
074074	יסודות במשק סביבתי

סל ב' - הידרולוגיה, מטרולוגיה ואוקיינוגרפיה

016206	מכניקת זורמים סביבתית
074025	מיקרומטאורולוגיה
016205	הידרולוגיה של מי תהום
016211	הידרולוגיה של נגר על קרקעי
016303	מעבדה לאיכות אוויר
014516	קלימטולוגיה הבנייה
016210	גלי מים
016204	תהליכי הסעת מזהמים באקוופרים ושיקומם
016213	הנדסה הידרולית
016208	אוקיינוגרפיה הנדסית
016209	הנדסת נמלים וחופים

מגמת תהליכים

חובת מגמה

סמסטר 3 (חורף)

014315	יסודות הנדסת הסביבה
104213	משוואות דיפרנציאליות ח
114052	פיסיקה 2
125102	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים
234112	מבוא לשפת-שפת C
134067	יסודות הביוכימיה ואנזימולוגיה
394800	חינוך גופני
21.0	

סמסטר 4 (אביב)

014314	כימיה של מים
2.5	

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 וביולוגיה מולקולרית
- הנדסה וטכנולוגיה של מזון
- ביוכימיה ותזונה מולקולרית
- אריזה
- הנדסת רקמות
- אנזימולוגיה מולקולרית
- ננו-ביוטכנולוגיה
- ננו-אנקפסולציה ומיקרו-אנקפסולציה
- 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://www2.technion.ac.il/biotech>

הפקולטה להנדסת אירונותיקה וחלל

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה גבעולי דן	מרצים בכירים גורפיל פנחס יוסילבסקי גיל רווה דניאלה
פרופסור מחקר ויס דניאל	מדען אורח לנדקוף בנימין
פרופסורים אושמן יעקב גבעולי דן גלמן משה גני אלון גרינברג גירולד ברי דורבן דוד וולר תנחום טמבור יורם קרפל מרדכי רוזן אביב רנד עמרי	פרופסורים אמריטי בר-יצחק יצחק ברוך מנחם וולפשוטין מיכה זינגר יוסף כוגן אברהם לבאי אבינועם נסים אליהו סטבסקי יהודה שנער יוסף
פרופסורים חבריים אברמוביץ חיים אידן משה בורקט אלכסנדר בן-אשר יוסי גרנוולד ארתור כהן יעקב נתן בני לוי ישעיהו פרנקל יצחק שטריקר יוסף	

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 באירונותיקה וחלל.

לבוגרי המסלול אפשרויות תעסוקה שונות ומגוונות. חלקם מועסק ע"י גופים גדולים כגון התעשייה האווירית, על כל מפעליה, אלביט-אל-אופ ומערכת הביטחון (חיל האוויר, רפא"ל, התעשייה הצבאית). בשנים האחרונות, רבים ממהנדסי האירונותיקה והחלל מועסקים גם ע"י חברות עתירות ידע שונות, פרטיות וציבוריות, לפיתוח כלי טייס לאטמוספירה ולחלל ולפיתוח טכנולוגיות חדשות. ניתן למצוא חלק גדול מבוגרינו כמהנדסי מערכת בתעשיות שונות בעמדות ניהול בכירות הדורשות הבנה והתמצאות רב תחומית.

על מנת להכשיר מהנדסים שיעסקו במגוון המשימות הנ"ל, ידעו ויוכלו להתמודד עם האתגרים שהמקצוע מציב בפניהם, תוכנית הלימודים של הפקולטה תוכננה כך שתקנה לסטודנטים רקע תיאורטי ונסויי רחב ככל האפשר וידע כלכלי וניהולי להכשירם לעבוד, 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 האירונותיקה והחלל: אירודינמיקה, 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 האירונותיקה או החלל.

מן הראוי להדגיש שכפועל יוצא מההכשרה, המיומנות, והראיה המערכתית רבים מבוגרי ובוגרות הפקולטה ממלאים תפקידים בכירים בכלל התעשיות המתקדמות (היי-טק) בארץ.

למעוניינים בהעמקת הידע, בעקר המדעי, הפקולטה מאפשרת ומעודדת לימודים מתקדמים בכל הדיסציפלינות בתחומי האירונותיקה והחלל לתואר מגיסטר, עם וללא תזה, ולתואר דוקטור.

לימודי הסמכה

תוכנית הלימודים של הפקולטה הינה ארבע-שנתית ומובילה לתואר "מוסמך למדעים בהנדסת אירונותיקה וחלל".

במהלך שלושת הסמסטרים הראשונים ללימודיו, מקבל הסטודנט המתחיל, בסיס רחב במדעים. בהמשך נלמדים היסודות של כל מקצועות האירונותיקה והחלל: אירודינמיקה, מבנה, הנעה, סילוניות 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 חדשות במדעי התעופה והחלל. מקצועות אלה כוללים יישומי מחשב בהנדסת אירונותיקה וחלל.

בשני הסמסטרים האחרונים ללימודיו מוטל על כל סטודנט ביצוע פרויקט אירונותי 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 ושיגורה בשיתוף עם ח"א ורפא"ל, ופרויקט הלוויין (TECHSAT) בשיתוף התעשייה האווירית ואלביט-אלאופ.

לרשות הסטודנטים מעבדות הוראה המצוידות במירב הציוד החדש בשטחי האירודינמיקה, מבני מטוסים, הנעה ושריפה, יצור ואחזקה ובקרת כלי טיס. כמו-כן עומדים לרשות

תאור היחידה

הפקולטה להנדסת אירונותיקה וחלל בטכניון פתחה את שעריה בשנת 1954. הפקולטה התרחבה והתפתחה במהירות, במקביל להתפתחותם של חיל האוויר, התעשיות האירונותיות, רפאל ושאר התעשיות עתירות הידע המבוססות על טכנולוגיות מתקדמות. התרחבות הפקולטה, בהוראה ובמחקר, הואצה משמעותית לאחר מלחמת ששת הימים בעקבות ההרחבה הנכרת בהקף הפעילויות בהנדסת אירונותיקה ובפתוח ובייצור מערכות מוטסות בתעשייה האווירית, ברפאל ובתעשיות הבטחוניות, ועם תחילת עידן הפתוח והייצור של מטוסים כחול-לבן בתעשייה האווירית, שהביאו להגדלת הבקושים למהנדסים אירונותיים 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 לנטיותיו האישיות. כיום חלק ממהנדסי האירונותיקה והחלל עוסק בעבודות ניסוי במעבדות; אחרים מפתחים תוכנות מחשב לצרכים אירונותיים; יש העוסקים בעבודה עיונית ומתמטית במדעי התעופה והחלל ויש המתכננים מערכות או מנהלים פרויקט באחד התחומים של הנדסת אירונותיקה וחלל. חשוב לציין שהידע הרחב, שמקבל

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 159.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	119.0 נק'
מקצועות ברירה פקולטיים	6.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטיים	24.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

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 1מ'
3	2	-	4.0	104006 אלגברה לינארית
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 אוירונאוטיקה וחלל **
15	8	2	19.0	

* מומלץ ללמוד 125011 (לא חובה) הכולל מעבדה, בהיקף של 3.5 נק'.
(0.5 הנקודה העודפת תוכר במסגרת הנקודות החפשיות).

** מקצוע בחירה חופשית מומלץ.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104011 חדו"א 2מ'
2	1	-	2.5	104131 משוואות דיפ. רגילות ח'
2	1	-	2.5	084503 מכניקת מוצקים 1
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
14	10	-	19.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
2	1	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות
2	2	-	3.0	104219 משוואות דיפרנציאליות חלקיות א'
3	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2
2	1	-	2.5	084504 מכניקת מוצקים 2
3	1	-	3.5	084223 דינמיקה מ'
2	2	-	3.0	085135 אנליזה נומרית מ'
-	2	-	1.0	394801 חינוך גופני
14	10	-	19.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	1	1	2.5	084637 תכן וייצור אוירונאוטי 1
3	1	1	3.5	084311 אוירודינמיקה בלתי דחיסה
3	2	-	4.0	084213 תרמודינמיקה
3	1	-	3.5	044109 מבוא להנדסת חשמל
3	-	-	3.0	084511 יסודות המבנה האוירונאוטי
3	1	-	3.5	104034 מבוא להסתברות ח'
17	6	3	20.0	

הסטודנטים משאבי מחשב משוכללים, המשמשים הן לתרגול מקצועות הנדסיים קלאסיים והן להוראת נושאים חדשים כגון: גרפיקה אינטראקטיבית ותכנון בעזרת מחשב.

לבסוף, חשוב להדגיש שהחינוך הנדסי שבוגר הפקולטה מקבל מכשיר אותו לעיסוק במערכות הנדסיות גדולות, אוירונאוטיות ואחרות. ואכן, בוגרי הפקולטה עוסקים במיגוון הפעילויות הנדסיות 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 הטכנויות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".



סמסטר 5					ה'	ת'	מ'	נק'
084312	אורודינמיקה דחיסה	2	1	1	2.5			
084512	אנליזה וישומי מחשב במבני אויר-חלל	2	1	2	3.0			
084730	מערכות דינמיות	2	1	-	2.5			
084153	שיטות ניסוי בהנדסת אויר-חלל	1	-	2	1.5			
084638	תכן וייצור 2	2	1	1	2.5			
084313	זרימה צמיגה	2	1	1	2.5			
044100	מעבדה בהנדסת חשמל	-	-	2	1.0			
114053	פיסיקה 3	3	-	-	3.0			
					14	5	9	18.5
סמסטר 6								
084735	תורת הבקרה	3	1	2	3.5			
084636	פרויקט תכן מכני	-	2	-	1.0			
084402	הנעה רקטית	2	2	2	3.5			
084401	מנועי סילון	2	2	-	3.0			
084220	מכניקת הטייס 1	2	1	-	2.5			
084913	יסודות הנדסת חלל	2	1	-	2.5			
084140	עקרונות הנדסת מערכות	2	1	-	2.5			
					13	10	4	18.5
סמסטר 7								
084221	מכניקת הטייס 2	2	1	-	2.5			
	פרויקט תכן 7	2	1	-	3.0			
					4	2	-	5.5
סמסטר 8								
084736	בקרה אוטומטית של כלי טיס	2	1	-	2.5			
	פרויקט תכן 8	2	1	-	3.0			
					4	2		5.5
מקצועות ברירה								
הערה - על הסטודנט לבחור :								
א. במהלך סמסטר 7 אחד מפריקטי תכן 7 (53, 61, 63, 65, 67) ובמהלך סמסטר 8 אחד מפריקטי תכן 8 (54, 62, 64, 66, 68).								
084653	פרויקט תכן 53	2	1	-	3.0			
084654	פרויקט תכן 54	2	1	-	3.0			
084661	פרויקט תכן 61	2	1	-	3.0			
084662	פרויקט תכן 62	2	1	-	3.0			
084663	פרויקט תכן 63	2	1	-	3.0			
084664	פרויקט תכן 64	2	1	-	3.0			
084665	פרויקט תכן 65	2	1	-	3.0			
084666	פרויקט תכן 66	2	1	-	3.0			
084667	פרויקט תכן 67	2	1	-	3.0			
084668	פרויקט תכן 68	2	1	-	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			
085222	יישומים במכניקת הטיס	1	2	-	2.0			
085305	מעבדה באורודינמיקה	2	-	2	2.5			
085320	עקרונות מעבר חום	2	1	-	3.0			
085326	סדנא לאורודינמיקה חישובית	-	-	2	1.0			
085403	בעיות הנעה רקטית בהודף מוצק	3	-	-	3.0			
085405	מעבדה להנעה רקטית וסילונית	2	-	2	2.5			
085501	תנודות לא לינאריות	2	1	1	2.5			
085505	מעבדה במבנים אורודינמיים	2	1	2	3.0			
085516	בעיות התעייפות במטוסים	2	1	-	2.5			
085531	יציבות מבני אויר-חלל	1	-	2	1.5			
085550	התנהגות לא אלסטית של מבנים	2	1	1	2.5			
085678	פרויקט בייצור ואחזקת כלי טייס 1	2	1	1	2.5			
085678	פרויקט בייצור ואחזקת כלי טייס 2	-	-	2	1.0			
085691	מבוא לתכן מכני של לוויין	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			
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 ואורודינמיקה של מסוקים	3	-	-	3.0			
086220	מערכות בקרה ספרתית	3	-	-	3.0			
086241	אורואלסטיות 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			
086312	בקרה לא לינארית	3	-	-	3.0			
086376	אורודינמיקה 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	אורודינמיקה של גופים וכנפיים	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			
086577	דינמיקת מבנים	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			
086759	מערכות ניווט והנחיה	3	-	-	3.0			
086760	עקרונות הנחיה וביות	3	-	-	3.0			
086777	תורת השערוך	3	-	-	3.0			
086800	זרימה שגיאה קולית	3	-	-	3.0			
086801	שיטות המחשה גרפיות בזרימה	3	-	-	3.0			
086900	הנעה שגיאה קולית	3	-	-	3.0			
086901	מבוא למבנים נבונים	3	-	-	3.0			
086923	אסטרודינמיקה	3	-	-	3.0			
087532	תורת היציבות של מבנים	3	-	-	3.0			

לימודי מוסמכים

הפקולטה להנדסת אירונותיקה וחלל מציעה קשת רחבה של אפשרויות להשתלמות לתואר שני ולתואר שלישי.

במסגרת ההשתלמות ניתן להתמחות בשטחים הבאים:

אירודינמיקה

אירודינמיקה של גופים, מכניקת זורמים, בליסטיקה, מעבר חום ומסה, שיטות מספריות בזרימה.

מבני כלי טיס

מכניקת המוצק, יציבות וקריסה, אלמנטים סופיים, מבנים וחומרים מרוכבים, עמידות וכשל, מבנים נבונים.

בקרת כלי טיס ואוויוניקה

בקרה תעופתית, ניווט והנחיה, שיערוך, זיהוי מערכות, גילוי וזיהוי תקלות, מערכות אדם-מכונה, מכניקת הטיס.

הנעת כלי טיס

הנעה סילונית, הנעה רקטית, שריפה.

תכן, ייצור ואחזקה

הנדסת תכן וייצור במסגרת התכנית הבין יחידתית להנדסת תכן וייצור (ראה פירוט נפרד בהמשך הקטלוג).

הנדסת חלל

מסלולים, מבני חלל, בקרת חלליות, קביעת מצב זוויתי של חללית, אסטרודינמיקה.

הנדסת מערכות

במסגרת התכנית הבין-יחידתית להנדסת מערכות (ראה פירוט נפרד בהמשך הקטלוג).

שטחים בין תחומיים כמו אירודינמיקה, 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. כמו כן יש לסגל ולמשתלמים 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 גם יציע המועמד מנחה בשטח ההתמחות שבחר. אם המועמד לא יבחר מנחה רצוי, או אם המנחה המיועד לא יוכל להנחות את המועמד, תמנה לו וועדת לימודי מוסמכים בפקולטה מנחה מתאים אחר. בכל מקרה, המנחה יהיה מנחה הזמני. עם אישור נושא המחקר, הפרויקט או עבודת הגמר, ימונה מנחה המחקר, הפרויקט או עבודת הגמר, למנחהו הקבוע.

לימודים לתואר מגיסטר

מטרת הלימודים לתואר מגיסטר היא להרחיב את ידיעותיו של הסטודנט בשטח האירונותיקה והחלל לדרגה גבוהה מזו שרכש בלימודי הסמכה. מטרה זו מושגת על ידי לימוד מקצועות מתקדמים ברמת לימודי מוסמכים, השתתפות בסמינרים מקצועיים ועבודת מחקר או פרויקט באחד משטחי ההתמחות. בנתיב מגיסטר להנדסה (ME), שיפורט להלן, לא נדרשת כתיבת תזה אולם יש ללמוד יותר 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 ההתמחותו.

במסגרת הלימודים לתואר מגיסטר ניתן לבחור באחד הנתיבים הבאים:

"מגיסטר למדעים בהנדסת אירונותיקה וחלל"

למשתלמים שקיבלו תואר ראשון בהנדסת אירונותיקה וחלל או עברו השלמות מתאימות.

"מגיסטר למדעים"

למשתלמים שאינם מהנדסי אירונותיקה וחלל.

"מגיסטר להנדסה בהנדסת אירונותיקה וחלל"

(ME ללא כתיבת תזה)

למשתלמים בוגרי הנדסת אירונותיקה וחלל המעוניינים בהעמקת הידע בשטחי ההתמחות על ידי לימוד מספר גדול יותר של מקצועות. בנתיב זה אפשרית השתלמות בשטח ראשי ובשטח משני מבין השטחים הפקולטיים, או הרחבה כללית של הידע בהנדסת אירונותיקה וחלל.

במקרים מיוחדים ניתן יהיה לפנות לוועדת לימודי מוסמכים בבקשה מנומקת למעבר לנתיב השתלמות עם תזה.

תנאי הקבלה

על המועמדים ללימודי מוסמכים לקרוא את התואר מגיסטר, לעמוד בתנאי הקבלה של בית הספר ללימודי מוסמכים. ממועמדים בנתיב "מגיסטר למדעים בהנדסת אירונותיקה וחלל", או בנתיב "מגיסטר למדעים", נדרש ממוצע של 78 ומעלה בסל מקצועות הליבה בלימודי הסמכה, או רמה דומה בתואר הראשון במוסד אחר. בוגר שלא הגיע להישגים אלה בלימודי ההסמכה יכול להגיש בקשה 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 (ME).

ניתן להכיר גם במקצועות שנלמדו במסגרת היחידה ללימודי המשך ולימודי חוץ, או באוניברסיטאות אחרות, באישור הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים ובאישור ביה"ס ללימודי מוסמכים.

בבירורים נא לפנות למזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה. טל. 04-8293365.

דרישות הלימוד

על המשתלם ללמוד מקצועות בהיקף הנדרש: 40 נקודות בנתיב ללא תזה ME (כולל פרויקט גמר בהיקף של 5 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.

דרישות השלמה לבוגרי פקולטות אחרות:

סטודנט בעל תואר ראשון בהנדסה השונה מהנדסת אירונותיקה וחלל, המעוניין לקבל תואר "מגיסטר למדעים בהנדסת אירונותיקה וחלל" יחויב להשלים 20.5 או 21 נקודות לפי הפרוט הבא:

084311	אירודינמיקה בלתי דחיסה	3.5 נקודות
084312	אירודינמיקה דחיסה	2.5 נקודות
084511	יסודות המבנה האירונותי	3.0 נקודות
084735	תורת הבקרה	3.5 נקודות
084220	מכניקת הטיס 1	2.5 נקודות
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.

המחקר או הפרויקט

(להוציא בנתיב המוביל לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת אוירונאוטיקה 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.

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

יתקבלו להשתלמות לתואר "דוקטור לפילוסופיה" מועמדים שסיימו את לימודי המגיסטר בהצטיינות ומעוניינים בפיתוח יכולתם המחקרית. מהמועמדים ידרשו 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 90 לפחות, או היות הסטודנט/ית מצטיין/ת נשיא בארבע הסמסטרים האחרונים.

על המועמד/ת לעמוד בדרישות בית הספר ללימודי מוסמכים. ועדת קבלה תראיין את המועמדים ותביא את המלצותיה בפני הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים. ועדת הקבלה תתכנס לא יאוחר מחודש ימים לאחר קבלת בקשת הסטודנט להשתלם לתואר דוקטור. ההמלצה הסופית לקבלה ללימודים תינתן רק לאחר דיון והמלצה חיובית של הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים.

דרישות הלימוד

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 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.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 04-8293365

אתר האינטרנט של הפקולטה להנדסת אוירונאוטיקה וחלל:

www.aero-technion.ac.il

הפקולטה להנדסת תעשיה וניהול

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
דב מונדרר

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
נוטע עמוס
נמירובסקי ארקדי
ערב עדו
פייגין פאול
רובינשטיין יעקב ראובן
רוטבלום אוריאל
שטוב אברהם

פרופסורים חברים

און שמואל
אינגמן דב
במברגר פטר
גולדברג אלברט
גלעד יששכר
דורי דב
זהר דב
יופה דימיטרי
כהן אילה
ליברמן עופר
מיטניק לאוניד
סמורודינסקי רן
פייגנבאום אבי
פן מיכל
קוטין שי
קירשנבאום אברהם
רייזמן חיים
רפאלי ענת

מרצים בכירים

בק אמיר
גורפיין מלכה
גל אביגדור
דומשלק כרמל
הרר יל
זוהר גדי
זינרייך דוד
יחיעם אלדד
נוה איתן
רובינוביץ יעקב
רונן אמיר
שטריכמן עופר

מרצים

הוכמן גל
כהן שרה
שגב אלה

עמית הוראה בכיר

ברון מירה

פרופסורים אמריטי

אבי יצחק בנימין
אבראל מרדכי
אדירי יגאל
דראל יחזקאל
מי-טל שלמה
מנהיים בלהה
פזי אורי
רובינוביץ מיכאל

פרופסור אורח

פלך חיים

מרצה בכיר אורח

ג'קסון גרהם

דרישות הצרכנים. המאפיינים הייחודיים למהנדס תעשיה כוללים: טיפול במערכות המשלבות בני אדם כולל מערכות ארגוניות; שימוש רב במידע ובטכנולוגיות מידע; התפתחות מקצועית מתמדת בסביבה משתנה של ידע וטכנולוגיה; והקפדה על אתיקה מקצועית וגילוי אחריות מקצועית.

במסגרת התכנית **בהנדסת תעשיה 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. כמו כן, סטודנט יוכל להתמחות במגמה משנית ולקבל עליה אישור. לשם כך עליו לצבור 14.0 נקודות מתוך מגמה ראשית אחרת.

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת תעשיה וניהול".

כלכלה וניהול (ארבע-שנתי ותלת-שנתי)

כלכלנים, בוגרי הפקולטה להנדסת תעשיה 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 בתעשיה הקושרים בין המערכת ההנדסית של המפעל למערכת הכלכלית והשיווקית שלו. כדי לתת בידי הבוגר כלים הדרושים למילוי מטרות 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.

קיימים שני מסלולים בכלכלה וניהול - מסלול ארבע-שנתי המקנה תואר של "מוסמך למדעים בכלכלה וניהול" ומסלול תלת-שנתי המקנה תואר "בוגר למדעים בכלכלה וניהול".

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 התעשיה 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 תעשיה וניהול (ארבע שנתי) כלכלה וניהול (ארבע ותלת שנתי) והנדסת מערכות מידע (ארבע שנתי).

הנדסת תעשיה וניהול (ארבע-שנתי)

הנדסת תעשיה 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 ובטכנולוגיה המידע וכן ידע בנושא עקרונות ושיטות התיכון של תהליכים ארגוניים, ניתוחם ויישומם תוך כדי שילוב בני אדם במערכות ייצור ובמערכות שירותים.

תפקידם של מהנדסי התעשיה הוא לשלב את המשאבים השונים בהם נעשה שימוש כדי להביא למערכות יעילות אשר ימלאו אחר

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 (משותף עם אוניברסיטת חיפה)

חקר ביצועים וניתוח מערכות

סטטיסטיקה

מדעי ההתנהגות

הנדסת ניהול מידע

אבטחת איכות ואמינות (תכנית בין-יחידתית)

מגיסטר ללא מחקר

מגיסטר להנדסה (ME) בהנדסת תעשייה וניהול (טעון אישור סופי של המועצה להשכלה גבוהה)

מגיסטר במינהל עסקים (MBA) עם דגש על חברות עתירות טכנולוגיה

מגיסטר לכלכלה (משותף עם אוניברסיטת חיפה)

מגיסטר לאבטחת איכות

לימודי הסמכה

תוכניות הלימודים כוללות מקצועות חובה כלל-טכניים, מקצועות חובה פקולטיים (בהתאם למגמה הראשית הנבחרת בתכנית להנדסת תעשייה וניהול) ומקצועות בחירה. הסמסטר 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. בפרויקטים אלה נחשפים הסטודנטים לבעיות הנדסיות, כלכליות וארגוניות שוטפות.

מקצועות החובה כוללים מקצועות יסוד טכניים, 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, שוק ואסטרטגיה.

מקצועות הבחירה הפקולטיים מחולקים בין המגמות הראשיות ובין רשימות הבחירה המאפיינים את תחומי העיסוק והמחקר בפקולטה. חלק ממוקדו הבחירה הפקולטיים משותפים ללימודי הסמכה ומוסמכים, אלו מקצועות שמספריהם מתחילים בספרות 096 או 097.

בתוכנית **הנדסת תעשייה וניהול בלבד**, קיימות שלוש מגמות התמחות ראשיות - **מערכות ייצור ושירות**, **מערכות מידע והנדסת ידע**, ו**כלכלה**. על הסטודנט לבחור באחת מהן.

בתוכנית **הנדסת תעשייה וניהול בלבד**, קיימת אפשרות לבחור בנוסף בהתמחות משנית ע"י לימוד קורסים בהיקף 14.0 נקודות, כולן מתוך **אחת** משתי המגמות הראשיות האחרות.

תאור התמחויות (מגמות ראשיות) / (מקצועות בחירה)

המגמות הראשיות

1. מערכות ייצור ושירות

מקצועות הבחירה ברשימה זו דנים בהיבטים השונים של התכנון לתפעול מעי 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 ובהם 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 מונחי נתונים ותהליכים מונחי מושגים ובאופן שמירת המידע בזכרון החושי ובזכרון לטווח קצר.

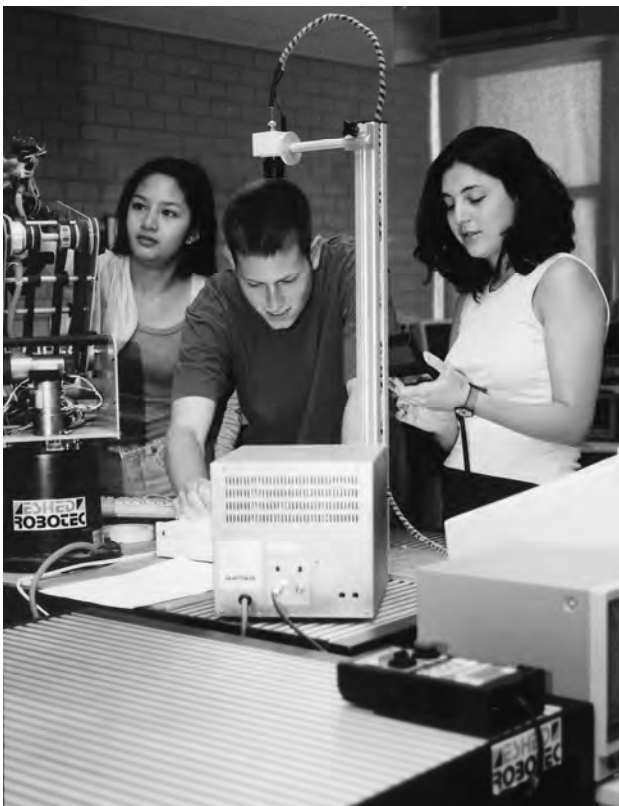
2. מערכות מידע והנדסת ידע

המקצועות ברשימה זו עוסקים בטכנולוגיות הכרוכות בהקמה, בתחזוקה ובתפעול של מערכות מידע וביישומיהם בחיי המעשה. מושגים 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 מבזרות מטרות 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 מבזרות מוצגות במגוון קורסים. יישומים חדישים ובכללם יישומים של מערכות מומחה בייצור מוצרים במסגרת הקורסים ברשימה.

3. כלכלה

מקצועות החובה בתוכנית המגמה בכלכלה הם הרחבה של נושאים הנלמדים במבוא לכלכלה וכוללים את המקצועות ה"קלאסיים" 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.



א. תוכנית לימודים בהנדסת תעשיה וניהול

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

מקצועות חובה	101.0 נק'
מקצועות מגמת התמחות ראשית (28.5 במגמה בכלכלה)	28.0 נק'*
מקצועות בחירה פקולטית (16 במגמה בכלכלה)	16.0 נק'***
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	155.0 נק'

* מתוכן 7 נק' פרויקט שנתי.

** מתוכן 14 נק' בהתמחות משנית (לא חובה)

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

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
094191 מבוא להנדסת תעשיה *	2	-	1.5	2.5
094120 מע. לשימושי מחשב	-	-	2	0
104005 אלגברה 1	3	1	-	3.5
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	7	5.5	19.0

* חובה לקחת מקצועות אלו באחד משני הסמסטרים הראשונים ללימודים.

סמסטר 2

094593 כלכלה ומימון למהנדסים	3	2	-	4.0
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	8	2	19.0

מגמה ראשית - מערכות ייצור ושירות

מקצוע השייך למגמה הראשית

סמסטר 3

094313 מודלים דטרמיניסטיים 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	-	1.5	3.5
114052 פסיקה 2	3	1	-	3.5
094141 תכן המוצר ומערכות ייצור ושירות	3	1	-	3.5
	18	6	1.5	21.5

סמסטר 4

095111 הנדסת מערכות ייצור #	3	1	-	3.5
094314 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094423 מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094221 תכן ויישום מע. מידע	3	-	1.5	3.5
114053 פסיקה 3	3	-	-	3.0
094139 נהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
	18	4	1.5	20.5

סמסטר 5

094222 אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	1.5	3.5
094334 סימולציה ספרתית	2	1	3.0	
094831 עקרונות השיווק	2	1	-	2.5
096324 הנדסת מערכות שירות #	3	1	-	3.5

095112 מדידת ביצועים ושיפור שיטות #	3	-	1.5	3.5
095604 מב. לפסיכ. ניסויית	2	1	-	2.5
320091 מגמה ראשית במערכות ייצור ושירות	-	-	-	-
	15	4	4.0	18.5

סמסטר 6

094140 מערכות אדם-מכונה	2	-	1.5	2.5
095140 תכנון פרויקטים וניהול	3	1	-	3.5
094607 סוציולוגיה ארגונית	3	1	-	3.5
095113 איכות פריין ותחזוקה #	3	1	-	3.5
094142 תפעול מערכות ייצור ושירות	3	1	-	3.5
	14	4	1.5	16.5

סמסטר 7

095110 תכנון ותפעול משאבים #	3	1	-	3.5
094195 פרויקט שנתי 1 #	2	-	-	3.5
	5	1	-	7.0

סמסטר 8

095120 סמינר במערכות ייצור ושירות #	3	-	-	3.5
094196 פרויקט שנתי 2 #	2	-	-	3.5
	5	-	-	7.0

מגמה ראשית - מערכות מידע והנדסת ידע

מקצוע השייך למגמה הראשית

סמסטר 3

094223 מבני נתונים ואלגוריתמים #	3	1	-	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 ושירות	3	1	-	3.5
114052 פסיקה 2	3	1	-	3.5
	18	7	-	21.5

סמסטר 4

094221 תכן ויישום מע. מידע	3	1	-	3.5
094314 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094423 מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094139 נהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	1	-	3.5
114053 פסיקה 3	3	-	-	3.0
094821 חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	1.5	3.5
	18	4	1.5	20.5

סמסטר 5

094222 אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	1.5	3.5
094334 סימולציה ספרתית	2	1	3.0	
094831 עקרונות השיווק	2	1	-	2.5
096411 שיטות לכריית נתונים #	3	1	-	3.5
095604 מב. לפסיכ. ניסויית	2	1	-	2.5
320092 מגמה ראשית במערכות מידע והנ. ידע	-	-	-	-
	12	4	2.5	15.0

סמסטר 6

094140 מערכות אדם-מכונה	2	-	1.5	2.5
094142 תפעול מערכות ייצור ושירות	3	1	-	3.5
095140 תכנון פרויקטים וניהול	3	1	-	3.5
096820 מערכות ניהול קשרי לקוחות #	3	1	-	3.5
094607 סוציולוגיה ארגונית	3	1	-	3.5
* יש לבחור מרשימת מקצועות בחירה	20	6	1.5	23.5

סמסטר 7

095210 סמינר במערכות מידע והנדסת ידע #	3	-	-	3.5
--	---	---	---	-----

מקצועות בחירה פקולטית

להשלמת התואר בהנדסת תעשייה וניהול יש לבחור 16.5 נקודות מתוך המקצועות הפקולטיים, המחולקים לרשימות. סטודנט יכול לבחור את 16.5 הנקודות באופן חופשי מכל המקצועות המפורטים בהמשך או המופיעים במגמות הראשיות. מקצועות הבחירה יוצעו בכל סמסטר בהתאם לביקוש ולזמינות משאבי הוראה מתאימים. **מקצועות בחירה פקולטית** (שאינם כלולים במגמות הראשיות).

ה'	ת'	מ'	נק'	הנדסת תעשייה
2	-	1	2.5	094134 מדדים ותגובות
2	-	1	2.5	094155 מערכות שינוע ואחסנה
2	-	2	3.5	094198 אירועים בהנדסת תעשייה
2	-	1	2.5	096263 מנשק אדם מחשב
2	-	1	2.5	096560 מע' מומחה בייצור
2	-	1	2.5	097114 תכנון מערכות הרכבה
2	-	-	2.0	097120 נושאים נבחרים בתעשייה
3	-	1	3.5	097151 תכנון מיקום ומערך של מתקנים
3	-	-	3.0	097138 מערכות אדם/מכונה: היבטים ביומכניים
2	-	1	2.5	097163 תכנון ותכנון עבודות רובוטים
2	-	1	2.5	097333 שיטות היוריסטיות מתקדמות
2	-	1	2.5	097351 מערכות מלאי ואגירה
2	-	2	3.0	097628 מערכות אדם-מכונה: ממינות ביצועים ובטיחות
2	-	2	3.0	097638 מערכות אדם מכונה: תכנון תצוגות ובקרת

מערכות מידע

למגמה ראשית במערכות מידע והנדסת ידע יש לבחור 7.0 נקודות חובה במגמה מתוך הרשימה של מקצועות בחירה המסומנים ב- *				
094210	מבוא לטכנולוגיות מחשב	3	1	- 3.5
094237	שימושי מחשב מינהליים	2	1	- 3.0
* 094240	ניהול מסדי נתונים	3	1	- 3.5
094257	ניהול ובקרה של מ"מ	3	-	- 3.0
* 096210	יסודות בינה מלאכותית ויישומיה	3	1	- 3.5
* 096211	מסחר אלקטרוני	3	1	- 3.5
* 096220	הנדסת מסדי נתונים	2	1	- 3.0
096225	מערכות מסדי נתונים מבוזרים	2	1	- 2.5
096228	מערכות אילוצים	2	1	- 2.5
096229	בדיקה ואימות של מערכות	2	1	- 2.5
* 096230	מע. מידע שיתופיות	2	1	- 2.5
096240	תיכון מערכות זמן אמת	2	1	- 2.5
* 096250	מערכות מידע מבוזרות	3	1	- 3.5
096260	נושאים מתקדמים במע' מידע	2	1	- 2.5
096261	נושאים מתקדמים 2	2	1	- 2.5
* 096264	תיכון ועיצוב מנשקי אדם-מחשב	2	1	- 2.5
096271	מסמכים הנדסיים במחשב	2	2	- 3.0
* 096324	הנדסת מערכות שרות	3	1	- 3.5
* 097130	נהול עסקי מבוסס מודלים	2	-	2 2.5
או				
* 095110	תכנון ותפעול משאבים	3	1	- 3.5
097220	רשתות עצביות	2	1	- 2.5
* 097230	מתודולוגיות בפיתוח מערכות מידע	2	1	- 2.5
* 097250	בקרת רשתות תקשורת	2	1	- 2.5
097260	נושאים נבחרים בטכנולוגיות מידע	2	1	- 2.5

* * במניין 7 הנקודות תחשבה 2.5 נקודות בלבד. ה- 1.0 נק' תחשב כנקודת בחירה פקולטית

חקר ביצועים וניתוח מערכות

094325 סמינר בחקר ביצועים	2	-	-	3.5
097334 תכנות בשלמים ואופטימיזציה קומבינטורית	2	1	-	2.5
097324 שיטות אופטימיזציה	2	1	-	2.5
097317 תורת המשחקים השיתופיים	2	1	-	2.5
096570 תורת המשחקים הלא שיתופיים	2	1	-	2.5
096310 תהליכים אקראיים ושימושיהם	2	1	-	2.5
096324 הנדסת מערכות שירות	3	1	-	3.5
096230 ארועים בדידים במערכות סטוכסטיות	2	1	-	2.5

094195 פרויקט שנתי 1 #	2	-	-	3.5
	5	-	-	7.0

יש לבחור 7.0 נק' מתוך רשימת 11 מקצועות בחירה במערכות מידע המסומנים ב- *

094196 פרויקט שנתי 2 #	2	-	-	3.5
------------------------	---	---	---	-----

מגמה ראשית - כלכלה

מקצוע השייך למגמה הראשית

סמסטר 3

094821 חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	1.5	3.5
094313 מודלים דרמטיסטיים 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 פסיקה 2	3	-	1	3.5
	18	6	1.5	21.5

סמסטר 4

094503 מיקרו כלכלה 1 #	3	-	1	3.5
094221 תכן ויישום מע. מידע	3	-	1	3.5
094314 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	-	1	3.5
094423 מבוא לסטטיסטיקה	3	-	1	3.5
094139 נהול שרשראות אספקה ומע' לוגיסטיות	3	-	1	3.5
114053 פסיקה 3	3	-	-	3.0
	18	5	-	20.5

סמסטר 5

094222 אפיון וניתוח מע. מידע	3	-	1.5	3.5
094334 סימולציה ספרתית	2	1	1.0	3.0
094831 עקרונות השיווק	2	-	1	2.5
095604 מב. לפסיכו. ניסויית	2	-	1	2.5
094504 מיקרו כלכלה 2 #	3	-	1	3.5
094566 שוק ההון והשקעות #	2	-	1	2.5
320093 מגמה ראשית בכלכלה	-	-	-	-
	14	5	2.5	17.5

סמסטר 6

094140 מערכות אדם-מכונה	2	-	1.5	2.5
094142 תפעול מערכות ייצור ותפעול ושרות	3	-	1	3.5
095140 תכנון פרויקטים וניהולם	3	-	1	3.5
094511 מבוא כלכלה-מאקרו #	2	-	1	2.5
094607 סוציולוגיה ארגונית	3	-	1	3.5
096502 מימון חברות #	2	-	1	2.5
	15	5	1.5	18.0

סמסטר 7

994513 מאקרו כלכלה #	3	-	1	3.5
094585 סמינר בכלכלה וניהול #	3	-	-	3.5
094195 פרויקט שנתי 1 #	2	-	-	3.5
	8	1	-	10.5

סמסטר 8

094196 פרויקט שנתי 2 #	2	-	-	3.5
------------------------	---	---	---	-----

חלק ממקצועות הכלכלה ניתנים רק פעם בשנה.

מתוך נקודות הבחירה, אם סטודנט צובר 14.0 נקודות במגמה ראשית אחרת מזו שבחר, תוכר לו התמחות משנית במגמה.

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	1	3.0
1	-	-	1.0
2	-	2	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5

095417	מערכות מדידה - מטרולוגיה
095420	מערכי תקינה
096270	ניהול איכות תוכנה
096410	אבטחת איכות סטטיסטית
096630	הגורם האנושי בניהול האיכות

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
2	-	-	2.0
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	-	-	2.0

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	תאוריה מיקרו כלכלית 1
096530	תאוריה מיקרו כלכלית 2
096567	כלכלת מיקום
096555	כלכלת הסקטור הציבורי
096570	תורת המשחקים הלא שיתופיים
096540	תאוריה מיקרו כלכלית 3
096571	תורת המשחקים
096572	נושאים מתקדמים בתורת המשחקים
096573	תורת המכרזים
096575	משחקים לא שיתופיים
096586	אקונומטריקה

* אינו מיועד לסטודנט שבחר במגמה ראשית בכלכלה.

הנדסה פיננסית

094566	שוק ההון וההשקעות
096556	שוקי אופציות
097510	זמן רציף במימון
097520	ניהול סיכונים ריבית
096425	סדרות עתיות וחזוי
096505	כלכלת אי-ודאות
096586	אקונומטריקה
096502	מימון חברות
096588	אקונומטריקה פיננסית

התנהגות אירגונית וניהול משאבי אנוש

094616	ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה
095618	ביצועי אנוש
095619	הסביבה החברתית של הניהול
095686	משא ומתן במערכות יחסי עבודה
096609	מודלים כמותיים במדעי ההתנהגות
096616	אסטרטגיית משאבי אנוש
096617	חשיבה וקבלת החלטות
096648	סדנה למיומנות בין אישית
096676	שיטות בחקר ארגונים ושוקים
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

ב. תוכנית לימודים בכלכלה וניהול - ארבע שנותי

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

103.5 נק'	מקצועות חובה
41.5 נק'	מקצועות בחירה פקולטית
10.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית
155.0 נק'	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
2	1	-	2.5	094501 מבוא לכלכלה - מיקרו
3	1	-	3.5	104005 אלגברה 1
4	2	-	5.0	104003 חדו"א 1
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב C
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
-	-	2	0.0	094120 מעבדה בשימושי מחשב
15	8	4	19.0	

סמסטר 2

3	1	-	3.5	094503 מיקרו כלכלה 1
2	1	-	2.5	094511 מבוא לכלכלה - מאקרו
2	1	-	2.5	094517 שיטות מתמטיות בכלכלה
3	1.5	-	3.5	094821 חשבונאות פיננסית וניהולית
4	2	-	5.0	104004 חדו"א 2
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
14	7	1.5	18.0	

סמסטר 3

3	1	-	3.5	094313 מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ
3	1	-	3.5	094323 מערכות דינמיות
3	2	-	4.0	094411 הסתברות ת'
3	1	-	3.5	094504 מיקרו כלכלה 2
3	1	-	3.5	094513 מאקרו כלכלה
15	6	-	18.0	

סמסטר 4

3	1	-	3.5	094314 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ
3	1	-	3.5	094423 מבוא לסטטיסטיקה
3	1	-	3.5	094506 ארגון תעשייתי
3	1	-	3.5	094514 מאקרו כלכלה דינמית
2	1	-	2.5	094564 מבוא לניהול פיננסי
2	1	-	2.5	094515 כלכלת ישראל
16	6	-	19.0	

סמסטר 5

2	1	-	2.5	094831 עקרונות השיווק
2	1	1	3.0	094334 סימולציה ספרתית
3	1	-	3.5	096600 התנהגות ארגונית
3	-	1.5	3.5	094222 אפיון וניתוח מע' מידע
3	-	1.5	3.5	096586 אקונומטריקה
3	2	-	4.0	094115 לוגיסטיקה
16	5	4	20.0	

ג. תוכנית לימודים בכלכלה וניהול תלת-שנתי

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	90.0
מקצועות בחירה פקולטית	22.0
מקצועות בחירה חופשית	8.0
	120.0

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
2	1	-	2.5	מבוא לכלכלה - מיקרו 094501
3	1	-	3.5	אלגברה 1 104005
4	2	-	5.0	חדו"א 1 104003
2	2	2	4.0	מבוא למחשב C 234112
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית 324012
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394901
-	2	-	0.0	מעבדה בשימושי מחשב 094120
15	8	4	19.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
3	1	-	3.5	מיקרו כלכלה 1 094503
2	1	-	2.5	שיטות מתמטיות בכלכלה 094517
2	1	-	2.5	מבוא לכלכלה - מאקרו 094511
3	1.5	-	3.5	חשבונאות פיננסית וניהולית 094821
4	2	-	5.0	חדו"א 2 104004
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394901
14	7	1.5	18.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	1	-	3.5	מודלים דטרמיניסטיים בחקב"צ 094313
3	2	-	4.0	הסתברות ת' 094411
3	1	-	3.5	מיקרו כלכלה 2 094504
3	1	-	3.5	מאקרו כלכלה 094513
12	5	--	14.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	3.5	מודלים סטוכסטיים בחקב"צ 094314
3	1	-	3.5	מבוא לסטטיסטיקה 094423
3	1	-	3.5	ארגון תעשייתי 094506
3	1	-	3.5	מאקרו כלכלה דינמית 094514
2	1	-	2.5	מבוא לניהול פיננסי 094564
2	1	-	2.5	כלכלת ישראל 094515
16	6	-	19.0	

ה'	ת'	מ'	ע'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	-	3.5	התנהגות ארגונית 096600
2	1	-	-	2.5	עקרונות השיווק 094831
3	1.5	-	-	3.5	אקונומטריקה 096586
3	2	-	-	4.0	לוגיסטיקה 094115
2	-	-	10	3.5	פרויקט סמסטריאלי בכלכלה וניהול 094587
13	4	1.5	10	17.0	

סמסטר 6					
2.5	-	-	1	2	ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה 094616
מקצועות בחירה - ראה רשימת המקצועות היעודיים בתוכנית הארבע-שנתית					

ה'	ת'	מ'	נק'
2	-	-	3.5
2	1	-	2.5
4	1	-	6.0

ה'	ת'	מ'	נק'
2	-	-	3.5
2	-	-	3.5

סמסטר 6	094588	094616
פרויקט בכלכלה וניהול 1		
ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה		

סמסטר 7	094589
פרויקט בכלכלה וניהול 2	

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה פקולטיים יוגבלו כדלקמן: במסלול הארבע שנתי יקחו סטודנטים לפחות 5 מקצועות מתוך רשימת המקצועות היעודיים לתוכנית בכלכלה וניהול המופיעה להלן. שאר הנקודות ייבחרו מתוך רשימת מקצועות הבחירה לתוכנית בהנדסת תעשייה וניהול, ללא הגבלה (פרט למגבלה של מקצועות קדם).

במסלול התלת שנתי ייבחרו לפחות 3 מקצועות מתוך רשימת מקצועות היעודיים לתוכנית בכלכלה וניהול.

מקצועות יעודיים - 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
094566	שוק ההון והשקעות	2	1	-	2.5
094577	נושאים נבחרים בכלכלה	2	-	-	2.0
094568	נושאים בבנקאות	2	1	-	2.5
094536	כלכלה מתמטיקה	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
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
096570	תורת המשחקים הלא-שיתופיים	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	תאוריה מיקרו כלכלית 1	3	1	-	3.5
096530	תאוריה מיקרו כלכלית 2	3	1	-	3.5
096540	תאוריה מיקרו כלכלית 3	3	1	-	3.5
096571	תורת המשחקים	2	-	-	2.0
096572	נושאים נבחרים בתורת המשחקים	2	-	-	2.0
096573	תורת המכרזים	2	1	-	2.5
096575	משחקים לא שיתופיים	3	1	-	3.5
096581	נושאים נבחרים בכלכלה	2	1	-	2.5
096588	אקונומטריקה פיננסית	3	1	-	3.5
096589	אקונומטריקה מתקדמת	3	1	-	3.5
096590	תיאוריה מאקרו כלכלית	3	-	-	3.0

* מקצוע בחירה לתוכנית התלת-שנתית, שאינו שייך לרשימה היעודית.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרוייקט, נק'-נקודות				
ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	5.0	104010 חדו"א 1 מ'
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'
2	2	2	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ' *
2	1	-	3.0	234145 מערכות ספרתיות או
4	-	-	3.0	044145 אנגלית טכנית**
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
16	9	2	21.0	

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

** חובה ללמוד קורס זה תוך 3 הסמסטרים הראשונים.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
3	2	-	4.0	094593 כלכלה ומימון למהנדסים
4	2	-	5.0	104011 חדו"א 2 מ'
3	1	-	3.5	114071 פיסיקה 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 למ"מ *
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
16	11	1	22.5	

* חובה ללמוד קורס זה תוך שני הסמסטרים הראשונים ללימודים.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	3.5	094313 מודלים דטרמיניסטים בחקב"צ
3	2	-	4.0	094412 הסתברות מ'
3	-	1.5	3.5	094821 חשבונאות פיננסית וניהולית
2	1	1.0	3.0	234218 מבני נתונים 1
3	2	-	4.0	234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ
3	1	-	3.5	094323 מערכות דינמיות לינאריות
17	8	2.5	21.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	3.5	094423 מבוא לסטטיסטיקה
3	1	-	3.5	094314 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ
4	1	-	4.5	114072 פיסיקה 2 מ'
2	1	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
3	-	1.5	3.5	094221 תכן ויישום מערכות מידע*
15	4	1.5	18.0	

* מקצוע זה ניתן לקחת לא יאחר מן הסמסטר החמישי.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	2	-	4.0	094115 לוגיסטיקה
3	-	1.5	3.5	094222 אפיון וניתוח מערכות מידע
2	-	2	4.0	234120 מערכות הפעלה
2	1	-	3.0	234322 מערכות קבצים
3	1	-	3.5	קורס מדעי שלישי *
13	4	3.5	18.0	

* אחד מבין הקורסים:

נק'	סמסטר
3.5	114073 פיסיקה 3 ח'
3.5	125011 כימיה כללית + מעבדה
3.5	124701 כימיה אורגנית 1 מורחב

או 4 נק' מהרשימה הבאה:

נק'	סמסטר
1.0	114032 מעבדה לפיסיקה 1 ח'
1.0	114033 מעבדה לפיסיקה 2 ח'
3.0	114053 פיסיקה 3
4.0	114101 מכניקה אנליטית
2.5	124503 כימיה פיסיקלית ב'
2.5	124801 כימיה אורגנית 1 ב'

4. 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 תעשיה וניהול ולפקולטה למדעי המחשב, שתקראנה להלן "יחידות האם", ובכפופות מלאה לשתי היחידות ביחד. התכנית אינה מהווה יחידה אקדמית והפעלתה מתבצעת ע"י ראשי שתי היחידות 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 בועדה 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, תעשיה 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 7.0

סה"כ 19.5

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת

בלבד.

מבוא למדעי המחשב 4.0

ארגון ותכנות 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	נק'
מקצועות בחירה	33.5
מקצועות בחירה חופשית	10.0
	160.0

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	2.5
2	1	-	-	2.5
2	1	-	-	2.5
2	2	-	-	3.0

נושאים נבחרים בטכנולוגיות מידע 097260
תורת המשחקים השיתופיים 097317
שיטות היוריסטיות 097333
מערכת אדם מכונה-תצוגות ובקורות 097638

מקצועות מדעי המחשב

2	1	-	-	3.0	מבנה מחשבים ספרתיים	234267
2	-	-	3	3.0	פרויקט בקומפילציה ה'	234302
2	-	-	3	3.0	פרויקט במערכות הפעלה ה'	234303
2	1	-	-	3.0	שפות תכנות	234319
2	2	-	-	3.0	שיטות בהנדסת תוכנה	234321
2	1	-	-	3.0	גרפיקה ממוחשבת	234325
2	1	-	-	3.0	תכן לוגי	234262
2	1	-	-	3.0	ניתוח ביצועי מערכות חישוב	236317
2	1	-	-	3.0	תכן רשתות מחשבים	236335
2	1	2	-	3.0	תקשורת באינטרנט	236341
2	1	2	-	3.0	מבוא לאימות תוכנה	236342
2	1	-	-	3.0	הגנה במערכות מתוכנות	236350
2	1	-	-	3.0	אוטומטים ושפות פורמליות	236353
2	1	-	-	3.0	תורת הקומפילציה	236360
2	1	-	-	3.0	מבנה מערכות הפעלה	236364
2	-	-	3	3.0	פרויקט במערכות הפעלה מ'	236366
2	1	-	-	3.0	תכנות מקבילי ומבוזר	236370
2	1	-	-	3.0	רשתות בייסיאניות	236372
2	1	-	-	3.0	מבוא לבינה מלאכותית	236501
2	1	2	-	3.0	קריפטולוגיה מודרנית	236506
2	1	-	-	3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510
2	2	-	-	3.0	תיכון תוכנה	236700
2	1	-	-	3.0	הוכחת נכונות של תכניות	236701
2	1	1	-	3.0	תכנות מונחה עצמים	236703
2	-	-	-	3.0	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים	236752
2	1	2	-	3.0	מבוא למערכות לומדות	236756
2	1	-	-	3.0	רשתות עצביות 1	236941

פרויקטים ומקצועות יעודים

2	-	-	10	3.5	פרויקט במערכות מידע 1	*094217
2	-	-	10	3.5	פרויקט במערכות מידע 2	094218
2	-	-	3	3.0	פרויקט בעיבוד נתונים ה'	234301
2	1	-	-	3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים	236510

* סטודנטים שלמדו קורס זה חייבים לקחת את קורס ההמשך 094218.

נק'	125001	כימיה כללית	3.0
נק'	125801	כימיה אורגנית	5.0
נק'	134019	ביוכימיה של חלבונים	2.5
נק'	134028	ביוכימיה של מטבוליזם הבניינים	2.5
נק'	134020	גנטיקה כללית	3.5
נק'	134029	ביולוגיה של התא 1	3.0
נק'	134058	ביולוגיה 1	3.0
נק'	134059	מעבדה בביולוגיה 1	2.0
נק'	134082	ביולוגיה מולקולרית 1	2.5

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	1	-	-	3.5
2	1	1	-	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
11	5	1	-	15.5

סמסטר 6

090056*	התנהגות ארגונית
094334	סימולציה ספרתית
236343	תורת החישוביות
236334	מבוא לרשתות מחשבים
236363	מערכות מסדי נתונים

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. מתוך 25 הנקודות הנבחרות מן המקצועות היעודים יש לבחור באחת האופציות הבאות:

- פרויקט שנתי 1 ופרויקט שנתי 2 (7.0 נקודות).
- שני קורסים יעודים במדעי המחשב (פרויקט בעיבוד נתונים ומימוש מערכות מסדי נתונים).

רשימת מקצועות יעודיים לתכנית בהנדסת מערכות מידע

מקצועות הנדסת תעשייה וניהול

נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	שימושי מחשב מנהליים	094237
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	נושאים נבחרים במערכות מידע	094287
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	ניהול עסקי מבוסס מודלים	095130
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	תכנון פרויקטים וניהולם	095140
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	ביצועי אנוש	095618
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	יסודות בינה מלאכותית וישומיה	096210
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	מודלים למסחר אלקטרוני	096211
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	הנדסת מסדי נתונים	096220
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	מערכות מסדי נתונים מבוזרים	096225
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	חישוב תורת המשחקים	096226
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	מערכות מידע שיתופיות	096230
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	תכן מערכות זמן אמת	096240
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	מערכות מידע מבוזרות	096250
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	נושאים מתקדמים במערכות מידע 1	096260
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	נושאים מתקדמים במערכות מידע 2	096261
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	מנשק אדם-מחשב	096263
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	ניהול איכות תוכנה	096270
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	גאומטריה רב-תמונתית בראייה ממוחשבת	096280
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	הנדסת מערכות שירות	096324
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	מבוא לתורת השיבוץ	096326
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	שיטות כריית נתונים	096411
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	מערכות מומחה בייצור	096560
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	תורת המשחקים הלא שיתופיים	096570
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	מערכות ניהול קשרי לקוחות	096820
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי ודאיות	097210
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	מתודולוגיות לפיתוח מערכות מידע	097230
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	ניתוח ארועים בהנדסת מערכות מידע	097240
נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	בקרת רשתות תקשורת	097250

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 תואר 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 מتركזים 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 יינתנו בימי א' אחה"צ ו/או ממבחר הקורסים לתואר שני הפקולטה 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 (ביולוגיה, פיזיקה, כימיה).

מסלול מס' 2 - 52 נקודות לימוד

מיועד לבוגרי אוניברסיטאות בכלכלה (כולל חשבונאות וכלכלה, כלכלה ומשפטים, כלכלה וניהול ותואר 3 שנה 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 שנותי 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**א. 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

ב. עבודת תזה

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

פינסקי רוס

פרופסורים

אהרונב דב

אהרונ רון

בנימיני יואב

ברמן אברהם

בשותי דאוד

גורדון יהורם

גולדברג משה

הרשקוביץ דניאל

ויינריב ברוניסלב

זיתוני עופר

יופה אלכסנדר

לוי רפאל

לירון נדב

לרר ליאוניד

מרכוס משה

משולם רועי

ניפומניאשצ'י אלכסנדר

סון יעקב

סולל ברוך

פינסקי רוס

פינקוס אלן

צילג דוד

צוויקל מיכאל

ציגלר צבי

קצ'לסקי מאיר

רובינשטיין יעקב

רייך שמעון

פרופסורים חברים

אלחנף אלי

אליאש אורי

ברוך משה

הולצמן רון

הרן שי

וולנסקי גרשון

זייטומירסקי מיכאל

יוהס אריה

ליזרוביץ אריה

מוריה יואב

מנדלסון שחר

נבו עמוס

נוביק-כהן איימי

פוליאק מיכאל

פינצ'ובר יהודה

שגיב מיכה

שפריר איתי

מרצים בכירים

אנטוב מיכאל

גילאקי שלמה

הראל צבי

מאיר-וולף אדוארדו

פנחסי רום

עמית הוראה בכיר

בנאי אברהם (1)

פרופסורים אמריטי

ברודני יורי

וולפרט יצחק

זקס אברהם

חריט יהודה (1)

לונדון דוד

ליוביץ יורי

לין ולדימיר

ספר דוד

סרברו אורי

פינצי אריגו

פענח בוריס

חברי סגל גימלאים

אורנשטיין אברהם

ארואס יעקב

גרובסקי ברוך

כץ משה

פולינגר אדולף

שטסל יוספה

שטיינברג יעקב

(1) גיאומטריה תאורית

הפקולטה למתמטיקה מונה למעלה מ-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.

הפקולטה למתמטיקה בטכניון שונה משאר הפקולטות למתמטיקה בארץ בכך שהיא מאפשרת לסטודנט לשלב בתוכנית הלימודים שלו מסלולים הניתנים על ידי פקולטות הנדסיות.

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 הנ"ל. במקרים מסוימים יידרשו השלמות לימודים.

לסטודנטים שאינם מעוניינים בהמשך לימודים לקראת תואר מגיסטר או דוקטור, מומלץ לבחור תוכנית ארבע שנתית, הנותנת הכשרה מקיפה יותר לעבודה במשק ובתעשייה.

1. מסלולי קבלה בפקולטה למתמטיקה

סטודנטים מתקבלים לפקולטה למתמטיקה באחד מארבעה 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, מכוונות 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 124 נקודות על פי הפרוט:

מקצועות חובה	74.5 נקודות.
מקצועות בחירה פקולטיים	41.5 נקודות.
מקצועות בחירה חופשית	8.0 נקודות.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

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

סמסטר 1		
ה'	ת'	נק'
4	3	5.5
4	2	5.0
3	1	3.5
2	2	4.0
או		
2	2	4.0
-	2	1.0
13	10	19.0

סמסטר 2		
ה'	ת'	נק'
4	2	5.0
2.5	1	3.0
2.0	1	2.5
4	-	3.0
2	1	2.5
3	1	3.5
-	2	1.0
17.5	8	20.5

סמסטר 3		
ה'	ת'	נק'
3	2	4.0
4	1	4.5
3	1	3.5
3	1	3.5
3	1	3.5
2	1	2.5
18	7	21.5

סמסטר 4		
ה'	ת'	נק'
3	1	3.5
3	1	3.5
3	-	3.0
3	1	3.5
12	3	13.5

סמסטר 5

מקצועות בחירה, כולל סמינרים.

סמסטר 6

מקצועות בחירה, כולל סמינרים.

1.2 מסלול קבלה: מתמטיקה-פיסיקה תואר "בוגר למדעים במתמטיקה-פיסיקה" (תלת-שנתי)

איכותה של תוכנית זו טמונה בשילוב שני המדעים. לא מדובר בתואר כפול ותוכנית הלימודים מכילה (בהכרח) פחות מקצועות במתמטיקה ובפיסיקה מאשר בכל תוכנית בנפרד.

1.3 מסלול קבלה: מתמטיקה עם מדעי המחשב

א. תואר "בוגר למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב"

(תלת-שנתי)

ב. תואר "מוסמך למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב"

(ארבע שנתי).

1.4 מסלול קבלה מתמטיקה עם סטטיסטיקה וחקר ביצועים

תואר "בוגר למדעים במתמטיקה עם סטטיסטיקה
וחקר ביצועים" (תלת שנתי).

ההבדל בין המסלולים האלה לבין בחירת ההתמחויות המתאימות במסלול הקבלה מתמטיקה (1.1) מתבטא פחות ברשימת המקצועות אותם לומדים ויותר בדרישות הכניסה הגבוהות יותר למסלולי הקבלה מסוג (#) ובהכללה המפורשת של שם ההתמחות בתואר.

1.5 מסלול קבלה: תואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב.

תואר "בוגר למדעים במתמטיקה" ותואר "בוגר למדעים במדעי המחשב"

הפקולטות למתמטיקה ולמדעי המחשב מציעות מסלול לשני תארים תלת-שנתיים המיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד, הנבדל מאופציית התואר הנוסף (סעיף 3) בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש. מבחינה אקדמית, ההבדלים האלה מתבטאים בתוכנית לימודים עשירה ומעמיקה יותר.

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.

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. שאר המקצועות מתוך האיחוד של רשימה א' ורשימה ב'.

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה עיונית

חובה/בחירה	נק'
מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	104030
אנליזה נומרית 1	104283
מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276
גיאומטריה דיפרנציאלית	104177
טופולוגיה	104144
מודולים, חוגים וחבורות	104280
תורת השדות	104274

רשימה א'

מבוא למשוואות דיפרנציאליות חלקיות	104030
גאומטריה	104110
יסודות הגאומטריה	104114
מבוא לתורת הקירובים	104120
מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	104142
מבוא לתורת המספרים	104154
טופולוגיה	104144
פונקציות ממשיות	104165
גיאומטריה דיפרנציאלית	104177
מכניקת הרצף	104191
מבוא למתמטיקה שימושית	104192
תורת האופטימיזציה	104193
קמירות ואופטימיזציה	104194
שיטות חישוב אנליטיות	104270
תורת השדות	104274
מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276
מבוא לחוגים ושדות	104279
מודולים, חוגים וחבורות	104280
אנליזה נומרית 1	104283
אנליזה נומרית 2	104284
קומבינטוריקה	104286
תורת הקבוצות	104290
אלגוריתמים קומבינטורים	104291
העשרה לאלגברה 1מ'	104292
מבוא לאנליזה הרמונית	106000
תורת החבורות הקומבינטוריות	106100
לוגיקה מתמטית	106156
אלגברה הומוטופית	106170
תורת המשחקים	106173
חבורות ואלגבראות לי	106307
תורת האפרוקסימציה	106320
תורה קומבינטורית 2	106326
תורת המספרים האנליטית	106331
נושאים נבחרים באנליזה לא ליניארית	106337
נושאים נבחרים בחבורות טופולוגיות	106344
מספרים אלגבריים	106347
הסתברות מתקדמת	106349
גאומטריה רימנית	106350
העתקות קוואזי-רגולריות	106365
תורת המידה	106378
אלגברה מודרנית 1	106380
אלגברה מודרנית 2	106381
טופולוגיה אלגברית	106383
טופולוגיה כללית	106390
משוואות דפ. רגילות ב'	106391
תורת המטריצות	106393

מקצועות בחירה פקולטיים - מסלול רגיל (ללא התמחות)

יש לבחור:

- לפחות שלושה 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 שני 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.

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. שאר המקצועות מתוך האיחוד של רשימה א' ורשימה ב'.

2.1 (ב) תכנית ארבע-שנתית במתמטיקה ("מוסמך למדעים במתמטיקה")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות על פי הפירוט

מקצועות חובה	88.5 נק'
מקצועות בחירה פקולטיים	56.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

מקצועות חובה

בנוסף למקצועות החובה של התכנית התלת-שנתית במתמטיקה יש ללמוד את ארבעת 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
12	4	-	14.0

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.

2.0	פרקים באנליזה נומרית	104187
2.0	פתרון בעיות מתמטיות בעזרת מחשב 1	104250
2.0	פתרון בעיות מתמטיות בעזרת מחשב 2	104251
2.0	סמינר במטריצות 1	106353
2.0	פרקים 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 בדיסטרובוציות	106422
2.0	סמינר בחבורות טופולוגיות	106425
2.0	סמינר באופרטורים	106426
2.0	סמינר בגאומטריה	106427
2.0	סמינר באנליזה לא-ליניארית	106428
2.0	סמינר בלוגיקה	106940
2.0	סמינר באנליזה	106941

רשימה ב'

ב.1 בקרה ועיבוד אותות

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'1.1 ושלושה מקצועות מתוך הרשימה ב'1.2.

ב' 1.1

4.0	אותות ומערכות	044130
4.0	מערכות בקרה	044191
3.0	אותות אקראיים	044202

ב' 1.2

3.0	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	044198
3.0	מערכות בקרה	044192
3.0	בקרה לא לינארית	046196
3.0	שיטות חישוביות באופטימיזציה	046197
3.0	מבוא לעיבוד אותות אקראיים	046201
3.0	עיבוד וניתוח תמונות	046200
3.0	תורת הבקרה א'	196010
3.0	תורת הבקרה ב'	196011

ב.2 סטטיסטיקה וחקר ביצועים

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'1.2.1 ושלושה מקצועות מתוך הרשימה ב'2.2.2.

ב' 2.1

3.5	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	094313
3.5	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314
3.5	מבוא לסטטיסטיקה	094423
3.5	סטטיסטיקה תעשיתית	096414

ב' 2.2

3.5	סמינר בחקר ביצועים	094325
2.5	סימולציה ספרתית של מערכות	094335
2.5	תורת ההחלטות הסטטיסטיות	094415
2.5	שיטות גרפיות בנייתו נתונים	094455
2.5	מבוא לתורת השיבוץ	096326
2.5	סדרת עתיות וחזיון	094425
2.0	חקר ביצועים בבניות צבאיות	097353

3.0	חשבון וריאציות	106394
3.0	תורת הפונקציות 2	106395
3.0	תורת הגרפים	106396
3.0	תורת המספרים	106397
3.0	טופולוגיה אלגברית 2	106398
3.0	גאומטריה דיפרנציאלית לוקלית וגלובלית	106401
3.0	נושאים נבחרים בתורת הקירובים	106402
3.0	תורת החבורות	106411
3.0	משוואות דפרנציאליות חלקיות	106413
3.0	סטטיסטיקה מתמטית ושיטת מונטה-קרלו	106414
3.0	אנליזה נומרית 3	106415
3.0	אנליזה נומרית 4	106416
3.0	שיטות במישוואות דפ. רגילות	106420
3.0	גאומטריה קומבינטורית	106423
3.0	שיטות במשוואות דיפרנציאליות לא לינאריות	106424
3.0	תהליכים סטוכסטיים	106429
3.0	אנליזה לא לינארית	106430
3.0	משטחי רימן	106431
3.0	הצגות של החבורה הסימטרית	106432
3.0	נושאים באנליזה פונקציונלית	106433
3.0	סטטיסטיקה מתמטית	106434
3.0	נושאים בתורת האופרטורים	106435
3.0	מערכות דינמיות	106500
3.0	הבסיס המתמטי להערכת סיכוני מימון	106501
3.0	נושאים נבחרים באלגברה	106702
3.0	נושאים נבחרים במטריצות	106709
3.0	פרקים נבחרים בקומבינטוריקה	106716
3.0	יריעות דיפרנציאליות	106723
3.0	פרקים נבחרים בתורת ההסתברות	106742
3.0	נושאים בתורה הארגודית	106800
3.0	נושאים בקמירות ואופטימיזציה	106801
3.0	נושאים בתורת ההצגות	106802
3.0	נושאים בגאומטריה	106803
3.0	תורת הפונקציות הגיאומטרית	106920
3.0	שיטות הסתברותיות בקומבינטוריקה	106921
3.0	נושאים נבחרים בחבורות אלגבריות	106925
3.0	נושאים נבחרים בתורת המספרים 1	106926
3.0	נושאים נבחרים בתורת המספרים 2	106927
3.0	נושאים נבחרים בקומבינטוריקה	106928
3.0	נושאים נבחרים באנליזה 2	106929
3.0	נושאים נבחרים באלגבראות	106930
3.0	נושאים נבחרים באלגברה 1	106931
3.0	נושאים נבחרים באלגברה 2	106932
3.0	נושאים נבחרים בטופולוגיה 2	106933
3.0	נושאים נבחרים בגאומטריה אלגברית	106934
3.0	נושאים נבחרים בהסתברות	106935
3.0	נושאים נבחרים באנליזה 3	106936
3.0	נושאים נבחרים באנליזה 4	106937
3.0	אנליזה פונקציונלית	106942
3.0	נושאים נבחרים בתורת המשחקים	106950
3.0	מערכות דינמיות 1	106960
3.0	מערכות דינמיות 2	106970
3.0	דיסטובוציות והתמרות אינטגרליות	109001
3.0	נושאים בתורת הפונקציות א'	109004
3.0	נושאים בתורת הפונקציות ב'	109005
3.0	פרקים נבחרים באנליזה נומרית	196009
3.0	תורת הבקרה א'	196010
3.0	תורת הבקרה ב'	196011

כל המקצועות הבאים הם סמינרים בהיקף של 2 שעות בערך של 2 נקודות:

2.0	104181	סמינר באנליזה להסמכה 1
2.0	104182	סמינר באנליזה להסמכה 2
2.0	104183	סמינר באלגברה להסמכה 1
2.0	104184	סמינר באלגברה להסמכה 2
2.0	104185	סמינר לסטודנטים בהסמכה 1
2.0	104186	סמינר לסטודנטים בהסמכה 2

ב' 6 הוראת המתמטיקה		נק'
ההתמחות בהוראת המתמטיקה אינה מקנה תעודת הוראה.		
יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'6		
214199	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 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

79.5	נק' מקצועות חובה
36.5	נק' מקצועות בחירה
8.0	נק' מקצועות בחירה חופשית

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	3	-	5.5	חשבון אינפיניטסימלי 1
4	2	-	5.0	אלגברה א'
2	2	-	4.0	מבוא למחשב – שפת C או
2	2	-	4.0	מבוא למדעי המחשב
-	2	-	1.0	חינוך גופני
10	9	-	15.5	

הערה: ניתן גם ללמוד 104290 "תורת הקבוצות" כמקצוע בחירה, או לבחור ללמוד אנגלית טכנית בסמסטר 1.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	חשבון אינפיניטסימלי 2
2.5	1	-	3	אלגברה ליניארית ב'
2	1	-	2.5	מבוא לחברות
2	1	-	2.5	קומבינטוריקה
3	1	-	3.5	פיסיקה 1/מ'
-	2	-	1.0	חינוך גופני
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית
17.5	8	-	20.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	חשבון אינפיניטסימלי 3
3	1	-	3.5	תורת הפונקציות
3	1	-	3.5	משוואות דיפ. רגילות א'
3	1	-	3.5	תורת האופטימיזציה
4	1	-	4.5	פיסיקה 2/מ'
16	6	-	19.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	3.5	פיסיקה 3/ח'
3	1	-	3.5	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות
3	1	-	3.5	אנליזה נומרית 1
3	-	-	3.0	מבוא למתמטיקה שימושית
3	1	-	3.5	פונקציות ממשיות
3	1	-	3.5	תורת ההסתברות
18	5	-	20.5	

ב.3 מדעי המחשב

יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'3.1 ושלושה מקצועות מתוך הרשימה ב'3.2.

נק'	ב' 3.1
234118	ארגון ותכנון המחשב
234122	מבוא לתכנות מערכות
234145	מערכות ספרתיות *
236353	אוטומטים ושפות פורמליות

נק'	ב' 3.2
234218	מבני נתונים 1
234262	תכן לוגי *
234120	מערכות הפעלה
234267	מבנה מחשבים ספרתיים *
236343	תורת החישוביות
236360	תורת הקומפילציה

* 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'4.1 ולפחות שלושה מקצועות מתוך הרשימה ב'4.2.

נק'	ב' 4.1
094591	מבוא לכלכלה
094503	מיקרו כלכלה
094513	מאקרו כלכלה 1
094504	מיקרו כלכלה 2

נק'	ב' 4.2
094514	מאקרו כלכלה דינמית
094586	אקונומטריה
096586	אקונומטריה
094515	כלכלת ישראל
094527	צמיחה כלכלית
096527	צמיחה כלכלית
094555	כלכלת סקטור ציבורי
096555	כלכלת סקטור ציבורי
106501	הערכת סיכונים מימון

ב' 5 פיסיקה
יש ללמוד את כל המקצועות ברשימה ב'5.1 ולפחות שני מקצועות מתוך הרשימה ב'5.2.

נק'	ב' 5.1
114101	מכניקה אנליטית
115203	פיסיקה קוונטית 1
115204	פיסיקה קוונטית 2
114245	תורה אלקטרומגנטית

נק'	ב' 5.2
104191	מכניקת הרצף
117007	תורת הקוונטים 3
117014	אלקטרודינמיקה
117020	מבוא ליחסות כללית

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה שימושית		
נק'	חובה/בחירה	
4.0	מכניקת הרצף	104191
3.5	מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276
3.5	גאומטריה דיפרנציאלית	104177

סמסטר 5			
ה'	ת'	מ'	נק'
3	2	-	4.0
104270 שיטות חישוב אנליטיות			
סמסטר 6			
מקצועות בחירה, כולל סמינרים.			

רשימה ג'

4.0	זרימה ואלסטיות	104118
4.0	פרויקט במתמטיקה שימושית *	104119
3.0	מבוא לתורת הקרובים	104120
3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	104142
3.5	גאומטריה דיפרנציאלית	104177
2.0	פרקים באנליזה נומרית	104187
3.5	קמירות ואופטימיזציה	104194
2.0	סמינר במתמטיקה שימושית	104198
2.0	סמינר התרת בעיות בעזרת מחשב	104250
3.5	מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276
3.5	מבוא לחוגים ושדות	104279
3.0	אנליזה נומרית 2	104284
3.5	תורת הקבוצות	104290
3.0	תורת המשחקים	106173
3.0	הסתברות מתקדמת	106349
3.0	גאומטריה רימנית	106350
3.0	משוואות דיפ. רגילות ב'	106391
3.0	תורת המטריות	106393
3.0	חשבון וריאציות	106394
3.0	תורת הפונקציות 2	106395
3.0	תורת הגרפים	106396
3.0	משוואות דיפ. חלקיות	106413
3.0	סטטיסטיקה מתמטית ושיטות מונטה קרלו	106414
3.0	אנליזה נומרית 3	106415
4.0	אנליזה נומרית 4	106416
3.0	שיטות במשוואות דיפ. רגילות	106420
3.0	שיטות במשוואות דיפרנציאליות לא ליניאריות	106424
3.0	תהליכים סטוכסטיים	106429
3.5	מערכות דינמיות	106500
3.5	הבסיס המתמטי להערכת סיכונים מימון	106501
3.0	פרקים נבחרים בהסתברות	106742
3.0	נושאים נבחרים בתורת המשחקים	106950
3.0	מערכות דינמיות 1 דינמיקה המילטונית	106960
3.0	מערכות דינמיות 2 תורה היפרבולית	106970
2.0	סמינר במתמטיקה שימושית 2	196001
3.0	תנודות בלתי לינאריות	196005
3.0	גלים בזורמים	196007
3.0	תורת היציבות ההידרודינמית	196008
3.0	תורת הבקרה א'	196010
3.0	תורת הבקרה ב'	196011
3.0	אופרטורים לינאריים דיפרנציאליים	196105
3.0	נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית	197008
3.0	נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית 3	197010
3.0	נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית 4	197011

* 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 סמינריות 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

מקצועות בחירה פקולטיים

יש לבחור:

- לפחות 2 מקצועות מתוך רשימת המקצועות 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	90.5 נקודות
מקצועות בחירה פקולטיים	54.5 נקודות
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נקודות

מקצועות חובה

בנוסף למקצועות החובה של התוכנית התלת-שנתית במתמטיקה שימושית יש ללמוד את כל שלושת המקצועות הבאים (מומלץ בסמסטרים 5-6):

ה'	ת'	נק'
3	2	4.0
3	1	3.5
3	1	3.5

מכניקת הרצף	104191
מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276
גאומטריה דיפרנציאלית	104177

מקצועות בחירה פקולטיים - מסלול רגיל (ללא התמחות)

יש לבחור:

- לפחות 22 נקודות מתוך רשימה ג'.
- שאר המקצועות מתוך האיחוד של רשימה ג' ורשימה ד'.

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 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.

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 ושדות
-	-	-	1.5	114021 מעבדה לפיסיקה 2מ'
3	1	-	4.0	114101 מכניקה אנליטית
4	2	-	5.0	115203 פיסיקה קוונטית 1
20.5				

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

נק'	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
3.0	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
2.5	036015	שיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 1
2.5	036016	שיטות אלמנטים סופיים בהנדסה 2

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'	סמסטר 5
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
3	1	-	4.0	114245 תורה אלקטרומגנטית
20.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
3	1	-	4.0	115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית
-	-	3	2.0	114025 מעבדה לפיסיקה 4מח'
3	1	-	3.5	114217 פיסיקה של מצב מוצק
9.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 7
-	-	3	2.0	114025 מעבדה לפיסיקה 4מח'
3	1	-	3.5	104030 מבוא למשוואות דיפ. חלקיות
5.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
-	-	6.0	3.0	114250 מעבדה לפיסיקה 5ת
-	-	-	3.0	114252 פרויקט ת'
3.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 9
3	1	-	3.5	114217 פיסיקה של מצב מוצק
-	-	6.0	3.0	114250 מעבדה לפיסיקה 5ת
-	-	-	3.0	114252 פרויקט ת'
6.5				

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 נק'	מקצועות חובה
24 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
13	10	2	19.0	

סמסטר 2

104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	3	-	5.0
104172	מבוא לחבורות	2	1	-	2.5
104171	אלגברה לינארית ב	2.5	1	-	3.0
114072	פיסיקה 2מ'	4	1	-	4.5
114020	מעבדה לפיסיקה 1מ	-	-	3	1.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
20.5					

מקצועות בחירה: (24 נק')

על הסטודנט לקחת לפחות 5.5 נק' מהרשימה הבאה:

ה'	ת'	מ'	נק'	
3	1	-	3.5	פונקציות ממשיות 104165
3	1	-	3.5	תורת ההסתברות 104222
3	1	-	3.5	מבוא לאנליזה פונקציונלית 104276
3	1	-	3.5	גאומטריה דיפרנציאלית 104177
3	1	-	3.5	תורת הקבוצות 104290
3	-	-	3.0	מבוא למתמטיקה שימושית 104192
3	1	-	3.5	אנליזה נומרית 1 104283
3	-	-	3.0	תורת השדות 104274
2	1	-	2.5	קומבינטוריקה 104286
3	-	-	3.0	טופולוגיה 104144
3	-	-	3.0	מודלים, חוגים וחבורות 104280

וכן עליו לקחת לפחות 7.5 נק' מהרשימה הבאה:

114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	-	3.5
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	-	-	2.0
114210	אופטיקה	3	1	-	3.5
117007	תורת הקונטים 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 ומרשימת 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

*מקצועות חובה בלימודי מוסמכים בפיסיקה.

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

מקצועות חובה	87.5 נק'
מקצועות בחירה פקולטיים	28.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0 נק'

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104195 חשבון אינפיניטסימלי 1	4	3	-	5.5
104167 אלגברה א'	4	2	-	5.0
104290 תורת הקבוצות	3	1	-	3.5
234114 מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	2	4.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	13	10	2	19.0

סמסטר 2

104281 חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	-	5.0
104171 אלגברה ליניארית ב'	2.5	1	-	3.0
104172 מבוא לחבורות	2	1	-	2.5
114071 פיסיקה 1/מ'	3	1	-	3.5
104286 קומבינטוריקה	2	1	-	2.5

234145 * מערכות ספרתיות*	2	1	-	3.0
324012 אנגלית טכנית	4	-	3	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	19.5	9	3	23.5

* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145.

למתחילים בחורף

סמסטר 3

104282 חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
104122 תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
114072 פיסיקה 2/מ'	4	-	1	4.5
104291 אלגוריתמים קומבינטוריים	3	1	-	3.5
234118 ארגון ותכנון מחשב	2	1	1	3.0
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
	17	8	1	21.5

סמסטר 4

104285 משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	-	3.5
234218 מבני נתונים	2	1	1	3.0
234262 תכנ לוגי	2	1	-	3.0
104222 תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
	10	4	1	13.0

למתחילים באביב

סמסטר 3

104282 חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	-	4.0
104122 תורת הפונקציות 1	3	1	-	3.5
114072 פיסיקה 2/מ'	4	-	1	4.5
104285 משוואות דיפ. רגילות א'	3	1	-	3.5
234118 ארגון ותכנון מחשב	2	1	1	3.0
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
	17	8	1	21.5

סמסטר 4

234218 מבני נתונים	2	1	1	3.0
234262 תכנ לוגי	2	1	-	3.0
104222 תורת ההסתברות	3	1	-	3.5
104291 אלגוריתמים קומבינטוריים	3	1	-	3.5
	10	4	1	13.0

סמסטר 5

104192 מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
104283 אנליזה נומרית 1	3	1	-	3.5
234120 מערכות הפעלה	2	2	3	4.0
	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.

רשימות מקצועות הבחירה במתמטיקה עם מדעי המחשב

נק'	סל א'
3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים 104142
2.5	מבוא לחוגים ושדות 104279
3.0	לוגיקה מתמטית 106156
3.5	פונקציות ממשיות 104165

סל 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

סל 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:

84.5 נק'	מקצועות חובה
31.5 נק'	מקצועות בחירה פקולטיים
8.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטרים 1-2 כמו במתמטיקה עיונית.

ה'	ת'	נק'
3	2	4.0
3	1	3.5
3	1	3.5
3	1	3.5
3	1	3.5
4	1	4.5
16	6	19.0

סמסטר 3

104282	חשבון אינפיניטסימלי 3
104285	משוואות דיפ. א'
104122	תורת הפונקציות 1
104222	תורת ההסתברות
114072	פיסיקה 2/מ'

סמסטר 4

104193	תורת האופטימיזציה
094423	מבוא לסטטיסטיקה
094313	מודלים דטרמיניסטים בחקר ביצועים
094314	מודלים סטוכסטים בחקר ביצועים

סמסטר 5

104165	פונקציות ממשיות
096414	סטטיסטיקה תעשיתית
096475	תכנון ניסויים וניתוחם
או	
096465	אמינות מערכות
097465	ניתוח רב משתני

2.3 תוכנית ארבע-שנתית במתמטיקה עם מדעי המחשב

("מוסמך למדעים במתמטיקה עם מדעי המחשב")

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 162 נקודות על פי הפרוט:

115.5 נק'	מקצועות חובה
36.5 נק'	מקצועות בחירה פקולטיים
10.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטרים 1-3: כמו בתוכנית התלת-שנתית במתמטיקה עם מדעי המחשב.

למתחילים בחורף

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5
2	1	1	3.0
2	1	-	3.0
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
2	1	2	3.0
15	6	3	19.5

למתחילים באביב

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	1	3.0
2	1	-	3.0
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
2	1	2	3.0
15	6	3	19.5

סמסטר 4

104192	מבוא למתמטיקה שימושית
104283	אנליזה נומרית 1
234120	מערכות הפעלה
106156	לוגיקה מתמטית
236343	תורת החישוביות

סמסטר 5

104165	פונקציות ממשיות
104279	מבוא לחוגים ושדות
236360	תורת הקומפליצה
234267	מבנה מחשבים ספרתיים

סמסטר 6

114073	פיסיקה 3 ח'
--------	-------------

מקצועות בחירה פקולטיים

יש לבחור:

- לפחות 2 מקצועות מתוך סל ב'.
- לפחות 3 מקצועות נוספים מהאיחוד של סל ב' ורשימה 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'
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
104279	מבוא לחוגים ושדות
104283	אנליזה נומרית 1
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית
104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות
104177	גיאומטריה דיפרנציאלית
104192	מבוא למתמטיקה שימושית

סל ב':

106349	הסתברות מתקדמת
044202	אותות אקראיים
096425	סדרות עתיות וחזיון
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים
097449	סטטיסטיקה אי פרמטרית
096475	תכנון ניסויים וניתוחם
096465	אמינות מערכות
106434	סטטיסטיקה מתמטית

סל ג':

094323	מערכות דינמיות לינאריות
044130	אותות ומערכות
106173	תורת המשחקים
096570	תורת המשחקים הלא שיתופיים
094335	סימולציה ספרתית
096324	הנדסת מערכות שירות
097332	תכנות דינמי
097334	תכנות בשלמים ואופטימיזציה קומבינטורית

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	109.5-109 נק'
מקצועות בחירה	35.0-34.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0 נק'

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	5.5	חשבון אינפיניטסימלי 1
4	2	-	5.0	אלגברה א'
2	2	-	4.0	מבוא למדעי המחשב מ'
2	1	-	3.0	מערכות ספרתיות*
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	חינוך גופני
16	10	-	21.5	

* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	חשבון אינפיניטסימלי 2
2.5	1	-	3.0	אלגברה ליניארית ב'
2	1	-	2.5	מבוא לחבורות
2	1	1	3.0	ארגון ותכנות המחשב
2	2	-	3.0	מבוא לתכנות מערכות
3	1	-	3.5	תורת הקבוצות
2	1	-	3.0	קומבינטוריקה למ"מ
17	9	1	23.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4.0	חשבון אינפיניטסימלי 3
3	1	-	3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
3	-	-	3.0	או
2	1	1	3.0	לוגיקה מתמטית *
2	1	1	3.0	מבני נתונים 1
2	1	-	3.0	תכן לוגי
3	1	-	3.5	פיסיקה מ'
-	2	-	1.0	חינוך גופני
13	7/8	1	17.5/	
18				

* למתחילים באביב

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 4
3	-	-	-	3.0	לוגיקה מתמטית
3	1	-	-	3.5	או
3	1	-	-	3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים *
3	1	-	-	3.5	משוואות דיפ' רגילות א'
2	1	-	-	2.5	מבוא לחוגים ושדות
2	2	3	6	4.0	מערכות הפעלה
2	1	-	-	3.0	אלגוריתמים 1
2	1	2	-	3.0	אוטומטים ושפות פורמליות
14	6/7	5		19.5/1	
9					

* למתחילים באביב

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	-	-	3.5	תורת הפונקציות 1
3	1	-	3.5	תורת ההסתברות
3	-	-	3.0	מבוא למתמטיקה שימושית
2	1	-	3.0	תורת החישוביות
2	1	-	3.0	תורת הקומפילציה
4	1	-	4.5	פיסיקה מ2
17	4	-	20.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 6
3	1	-	3.5	פונקציות ממשיות
3	1	-	3.5	אנליזה נומרית 1
3	2	-	4.0	או
6	2/3	-	7/7.5	אנליזה נומרית 1

סמסטר 7
מקצועות בחירה

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.

אלגברה ומתמטיקה דיסקרטית

תורת החבורות, תורת המספרים, תורת החוגים, תורת המטריצות, גיאומטריה אלגברית, קומבינטוריקה, תורת הגרפים, תכנות מתמטי.

גיאומטריה וטופולוגיה

טופולוגיה אלגברית, טופולוגיה דיפרנציאלית, טופולוגיה בממדים נמוכים, גיאומטריה דיפרנציאלית.

מתמטיקה שימושית

ההשתלמות בנושאים של מתמטיקה שימושית מתקיימת במסגרת התוכנית הביניחידתית במתמטיקה שימושית. יש לפנות לפרק המתאים בקטלוג. נושאים אלה כוללים בין היתר, הידרודינמיקה כולל זרימות אטמוספיריות, ביולוגיות ורב-פאזיות, תורת היציבות, אנליזה אסימפטוטית, ביו-מתמטיקה.

כל סמסטר מוצע מבחר גדול של קורסי בחירה בתחומים שונים. רשימת הקורסים מופיעה בקטלוג. בנוסף לכך ישנם סמינרים לא פורמליים וכן הרצאות אורח, המשלימות את הקורסים הפורמליים.

לימודים לתואר מגיסטר תנאי הקבלה

ציון ממוצע 82 לפחות בתואר הראשון.

החל מסמסטר חורף תשס"א תידרש השלמה של ארבעה מתוך ששת 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

104280 - מודולים, חוגים ושדות

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 הבוחר במסלול של עבודת מחקר יצבור 16 נקודות במקצועות לימוד ובסמינרים ו-20 נקודות בעבודת המחקר.

סטודנט הבוחר 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 הבוחר במסלול של עבודת מחקר יצבור 35 נקודות במקצועות לימוד או בסמינרים ו-20 נקודות בעבודת המחקר.

סטודנט הבוחר במסלול של עבודת גמר יצבור 43 נקודות במקצועות לימוד או בסמינרים ו-12 נקודות בעבודת הגמר.

מקצועות בחירה

ניתן לבחור מקצועות מתוך רשימת כל מקצועות החובה והבחירה הניתנים ע"י הפקולטה למתמטיקה או הפקולטה למדעי המחשב, שאינם מוכללים 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 (22.5 נקודות)

104290	תורת הקבוצות	3.5	(סטודנטים מחשבל)
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	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 שאינם מכילים מקצועות אשר אינם חובה בתואר הראשון, או מקצועות מתמטיים ברמה מוגברת המכילים מקצועות חובה מתמטיים במסלול הראשון, כאשר יחושב הפרש הנקודות כזיכוי 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.

סטודנטים שיחלו לימודיהם לתואר שני, החל מסמסטר אביב תש"ס, יצטרפו במהלך שלושת החודשים הראשונים לתואר, 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

מוזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 8294281-04

אתר האינטרנט של הפקולטה למתמטיקה

www.math.technion.ac.il

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 וליזרים
- אופטו-אלקטרוניקה
- פיסיקה של מערכות מרובות חלקיקים
- כאוס
- מגנטיות
- פיסיקה של טמפרטורות נמוכות
- מוליכים למחצה - מבנים קוונטיים ומוזוסקופיה
- פולימרים
- פיסיקת הפלסמה
- פיסיקת השטח
- מוליכות-על
- פיסיקה מתמטית
- ביו-פיסיקה
- פיסיקה אטומית

לימודי ההסמכה

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

הפקולטה לפיסיקה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה ארנפרוינד איתן	פקטה דן קרן עמית קרטיק יעקב רוזן יורם רזניקוב מיכאל
פרופסורים אברון יוסף אורבך אסא אורי עמוס אקרמן אריק ארנפרוינד איתן בראון ארז גרונאו מיכאל גרשוני דוד דדו שלמה דר ארנון כהן אלישע ליפסון סטיב מן עדי משה משה סוקר נועם סיון אורי עילם גד פולטורק אמיל פישמן שמואל פלשטיינר יהושע קורן גד רגב עודד ריס אילן שגב מרדכי שפירא בוריס	מנצחים בכירים בכר אהוד ברגמן אורן כפרי יריב סטיינהאור ג'ף שדמי יעל
פרופסורים אמריטי אופנהיים אורי אלטמן קלמן אקשטיין יעקב בן-אריה יעקב בן יגלי לוסיין בסרמן רוברט גולדברג יעקב גנוסר יאן וייל ראול זק יהושע טנהאוזר דוד פישר ברטניה קופר צ'רלס קליש רפאל רבזון מיכאל רוזנר ברוך רון עמירם שביב גיורא שכטר חנן	פרופסורים חבריים בלוק בוריס גרוסמן יובל טרם שלומית לאור ארי לויין דב נסר עדי

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 לאחרון 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 שאן. 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

תואר כפול במדעי המחשב ובפיסיקה

תכנית לימודים ארבע-שנתית המקנה שני תארים תלת-שנתיים (B.A. בפיסיקה + B.A. במדעי המחשב) בשיתוף עם הפקולטה למדעי המחשב. המסלול מיועד לסטודנטים בעלי סכם 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

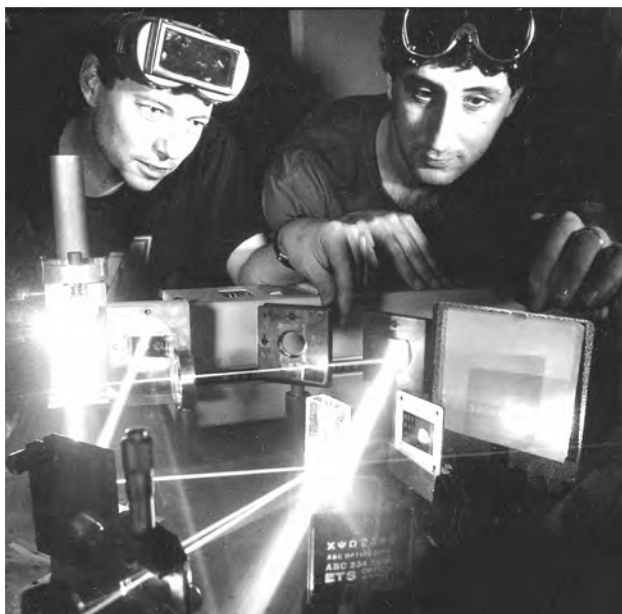
לסטודנטים בפיסיקה קיימת אפשרות של לימוד משולב לקבלת תואר ראשון נוסף בהנדסת חשמל, בהנדסת מכונות, בכימיה, במדעי המחשב או במתמטיקה.

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 הטכנוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".



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, יוכל 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 המתעניינים 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 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".

תוכנית לימודים תלת-שנתית לקראת התואר "בוגר למדעים בפיסיקה"

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 118 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה
מקצועות בחירה (14 נק') מפיסיקה לפחות,
עד 7 נק' מפקולטות אחרות)
מקצועות בחירה חופשית

21 נק'

8 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104010	חדו"א 2 מ'	4	2	5.0
104016	אלגברה 1 מ'	4	2	5.0
114071	פיסיקה 1 מ'	3	1	3.5
234112	מבוא למחשב C	2	2	4.0
394800	חינוך גופני	-	2	1.0
				18.5

ניקוד

תכנית תכנית

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	א'	ב'
104011	חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104131	משוואות דיפ. רגילות ח'	2	1	-	2.5
114072	פיסיקה 2 מ'	4	1	-	4.5
114020*	מעבדה לפיסיקה 1 מ'	-	3	1.5	-
114018	מעבדה לפיסיקה 1 מפי'	-	6	-	3.5
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
125001**	כימיה כללית	2	2	-	3.0
					18.5

* ניתן לקחת 114020 + 114019 או 114018 + 114021.

** ניתן לקחת 125011 במקום 125001 (חצי הנק' הנוספת תהיה לזכות בחירה פקולטת).

סמסטר 3

104216	משוואות דיפ. חלקיות	2	1	-	2.5
104215	פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
114021*	מעבדה לפיסיקה 2 מ'	-	3	-	1.5
114019	מעבדה לפיסיקה 2 מפי'	-	6	-	3.5
115203	פיסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
114101	מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
125001**	כימיה כללית	2	2	-	3.0
					18.5

סמסטר 4

סמסטר 4				ה'	ת'	מ'	נק'
114025	מעבדה לפיסיקה 4 מח'	-	3	-	2.0		
115204	פיסיקה קוונטית 2	4	1	-	5.0		
114245	תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0		
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0		
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0		
					16.0		

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
לסטודנטים המתחילים בחורף:				
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	3.5
114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת	-	6	3.0
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	-	2.0
124106	כימיה 2 מפ'	2	-	2.5
				11.0

לסטודנטים המתחילים באביב:	ה'	ת'	מ'	נק'
114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	3.5
114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת	-	6	3.0
				6.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
לסטודנטים המתחילים בחורף:				
114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3	1	3.5
114251	מעבדה לפיסיקה 6 ת	-	6	3.0
114252	או פרויקט ת	-	-	3.0
				6.5

לסטודנטים המתחילים באביב:	ה'	ת'	מ'	נק'
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3	1	3.5
114251	מעבדה לפיסיקה 6 ת	-	6	3.0
114252	או פרויקט ת	-	-	3.0
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2	-	2.0
124106	כימיה 2 מפ'	2	-	2.5
				11.0

מקצועות בחירה מפיסיקה

על הסטודנט לקחת לפחות 14 נק' מרשימה זו:

ה'	ת'	מ'	נק'	מתאים לסמס'
116105	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
114253	אלקט' ומכשור בפיסיקה ניסויית	2	2	3.5
116001	פיסיקה של האינפרא-אדום	2	1	2.5
116003	פיסיקה של לייזרים	3	1	3.5
116025	מכניקה אנליטית מתקדמת	2	1	2.5
116026	תורת השדות הקלאסית	2	1	2.5
116028	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-חורף	-	2	2.0
116030	סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה-אביב	-	2	2.0
116055	חומרים דיאלקטריים	2	1	2.5
116110	פיסיקה של האטמוספירה	2	-	2.0
116150	מגנטיות-חומרים והתקנים	3	-	3.0
117005	פיסיקת כוכבים	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*	אלקטרודינמיקה	3	1	3.5
117017	מבנה הגרעין	2	1	2.5
117015	פיסיקה של אטומים ומולקולות	3	1	3.5
117016	פיסיקה של הפלסמה	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 אנליטיות	3	1	3.5
117140	שיטות מתמטיות בפיסיקה: חבורות	3	1	3.5
116027	מכניקת הרצף וגלים	3	1	3.5
044127	יסודות התקני מוליכים למחצה	3	1	3.5
044339	אלקטרואופטיקה 1	2	1	3.0
104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1	2.5
124601	מעבדה בכימיה פיסיקלית **	-	5	2.5
127724	מבוא לכימיה של פולימרים ***	2	-	2.0
314005	אפיון מבנה והרכב חומרים	3	1	3.5
104134	אלגברה מודרנית ח'	2	1	2.5

תואר ראשון נוסף בהנדסת חשמל

סטודנטים מצטיינים, לאחר צבירה של 80 נקודות לפחות, במוצג 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'		
4.0	תורת המעגלים החשמליים	044105
4.0	אותות ומערכות	044130
3.0	מערכות ספרתיות	044145 / 234145
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	פריקט א'	044167
4.0	פריקט ב'	044169
2.5	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	104214
3.5	יטודות 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 מצטייני דיקן, לאחר צבירה של 72 נקודות לפחות, יוכלו ללמוד לתואר נוסף בהנדסת מכונות לאחר שיתקבלו על ידי הפקולטה להנדסת מכונות וימלאו אחר הדרישות הבאות:

א. השלמת המקצועות הבאים:

5.0	דינמיקה	034010
4.0	תורת הזרימה	034013
2.5	מעבר חום	034014
3.0	תכן מכני 1	034015
2.5	מבוא לבקרה ואוטומציה	034020
2.5	מבוא למכטרוניקה	034022
4.0	מכניקת מוצקים 1	034028
4.0	מכניקת מוצקים 2	034029
3.5	תהליכי יצור	034030
4.0	מערכות לינאריות (או 044130)	034032
3.0	אנליזה נומרית (או 234107)	034033
2.5	הנע חשמלי	034034
4.0	תרמודינמיקה 1	034035
2.0	מבוא לשרטוט הנדסי	034036
2.0	שרטוט הנדסי ממוחשב	034037
2.5	פריקט תכן לייצור	034371
2.5	שיטות סטטיסטיות (או 114103)	094431
3.5	מבוא להנדסת חומרים מ'	314533
57.0		

ב. לימוד מקצועות חובה (כולל פריקט שנת) באחת מהמגמות הראשיות (אנרגיה, בריקס, הנדסה אופטית, מכניקת חומרים ומיקרומערכות, רבדים, תכן יצור ותיב"ס: ראה פרוט בתכנית הלימודים של הנדסת מכונות.

ה'	ת'	מ'	נק'	מתאים לסמס'
-	-	8	4.5	5
-	-	8	4.5	6
-	-	-	4.5	6
3	-	-	3.0	6
3	-	-	3.0	6
3	-	-	3.0	6
2	1	-	2.5	5
-	-	6	3.0	6
2	1	-	2.5	6
-	-	4	2.0	6
2	1	-	2.5	6

114027	מעבדה לפיסיקה 5
114028	מעבדה לפיסיקה 6
114229	פריקט
116140	מצב מוצק 2
116029	מבוא לביופיסיקה
117066	אופטיקה מתקדמת
114017	תכנון מערכות אופטיות
114208	מעבדה במדידות אופטיות
116031	תורת האינפורמציה הקוונטית
114209	מעבדה בעיבוד אופטי
117115	מגנטיות

* קורס חובה בלימודי תואר שני.

** ניתן לבחור בקורס זה במקום הקורס כימיה 2 מפ'.

*** ניתן לבחור בקורס זה במקום הקורס כימיה 2מפ' רק לסטודנטים שלמדו כימיה כללית + מעבדה.

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	פריקט א'
044231	התקנים אלקטרוניים 1
044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים
094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים
094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים
094591	מבוא לכלכלה
104192	מבוא למתמטיקה שימושית
106400	משוואות אינטגרליות
125801	כימיה אורגנית
134010	ביולוגיה למהנדסים 1
134011	ביולוגיה למהנדסים 2
214096	פסיכולוגיה חינוכית 1
214097	פסיכולוגיה חינוכית 2
214103	מיומנויות ושיטות ההוראה
234107	אנליזה נומרית 1
234118	ארגון ותכנון המחשב
236320	אנליזה נומרית 2
234122	מבוא לתכנון מערכות
336502	עקרונות הדמיה רפואית

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 נק'

24 נק'

8 נק'

מקצועות חובה

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה חופשית

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	3	-	5.5	חשבון אינפיניטסימלי 1
4	2	-	5.0	אלגברה א'
3	1	-	3.5	פיסיקה מ'
2	2	2	4.0	מבוא למחשב C
-	2	-	1.0	חינוך גופני
19.0				

סמסטר 2

4	3	-	5.0	חשבון אינפיניטסימלי 2
2	1	-	2.5	מבוא לחבורות
2.5	1	-	3.0	אלגברה לינארית ב
4	1	-	4.5	פיסיקה מ2
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה מ1
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	חינוך גופני
20.5				

סמסטר 3

3	2	-	4.0	חשבון אינפיניטסימלי 3
3	1	-	3.5	משוואות דיפ. רגילות א'
2	1	-	2.5	מבוא לחוגים וחדות
-	-	-	1.5	מעבדה לפיסיקה מ2
3	1	-	4.0	מכניקה אנליטית
4	2	-	5.0	פיסיקה קוונטית 1
20.5				

סמסטר 4

לסטודנטים המתחילים בחורף:

3	1	-	3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
3	1	-	3.5	תורת הפונקציות 1
3	1	-	3.5	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות
4	1	-	5.0	פיסיקה קוונטית 2
3	1	-	4.0	תורה אלקטרומגנטית
19.5				

לסטודנטים המתחילים באביב:

3	1	-	3.5	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים
3	1	-	3.5	תורת הפונקציות 1
3	1	-	4.0	פיסיקה סטטיסטית ותרמית
4	1	-	5.0	פיסיקה קוונטית 2

תואר ראשון נוסף בכימיה

לסטודנטים מהפקולטה לפיסיקה ניתנת האפשרות ללמוד במסלול לימודים משולב פיסיקה – כימיה, על מנת לקבל תואר ראשון (תלת שנתי) 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:

234141	קומבינטוריקה למדעי המחשב	נק'
234118	ארגון ותכנות המחשב	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	3.0
234145	מערכות ספרתיות	3.0
234262	תכן לוגי	3.0
234218	מבני נתונים 1	3.0
234247	אלגוריתמים 1	3.0
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב	4.0
234107	אנליזה נומרית 1	4.0
234120	מערכות הפעלה	4.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.0
236343	תורת החישוביות	3.0
236360	תורת הקומפילציה	3.0
		42.0

יש לקחת את הקורס "מבוא למדעי המחשב" 234111.

בנוסף, יש להשלים לפחות עוד 8 נקודות בחירה פקולטתית.

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 וחדות	נק'
104280	מודולים, חוגים וחבורות	2.5
104142	מבוא לטופולוגיה 1	3.0
104165	פונקציות ממשיות	3.5
104222	תורת ההסתברות	3.5
104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית	3.5
104278	תורת החדות	2.0

ועוד 14 נקודות מתוך מקצועות החובה והבחירה בתוכניות למתמטיקה עיונית או מתמטיקה שימושית.

אפשר לצבור חלק מנקודות הבחירה גם ע"י לימוד:

104131	משוואות רגילות א'	104029 - במקום משוואות רגילות
104216	מבוא למשוואות חלקיות	104030 - במקום משוואות חלקיות
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 155 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה 110 נק'

מקצועות בחירה (21 נק' מפיסיקה לפחות, עד 14 נק' 35 נק' מפקולטות אחרות)

מקצועות בחירה חופשית 10 נק'

מקצועות חובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטרים 1, 2, 3 לפי תוכנית הלימודים התלת-שנתית

ה'	ת'	מ'	נק'	4 סמסטר
-	-	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	תורה אלקטרומגנטית 114245
3	1	-	4.0	פיסיקה סטטיסטית ותרמית 115211
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
16.0				

5 סמסטר

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
3	1	-	3.5	פיסיקה של לייזרים* 116003
14.0				

לסטודנטים המתחילים באביב:

3	1	-	3.5	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים 114214
-	-	8	4.5	מעבדה לפיסיקה 5 114027
3	1	-	3.5	אופטיקה 114210
11.5				

6 סמסטר

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 לייזרים* 116003
2	1	-	2.5	תכנון מערכות אופטיות 114017
14.0				

סמסטרים 7, 8

2	1	-	2.5	תכן אופטו-מכני 035194
2	1	-	3.0	מבוא בתקשורת לסיבים אופטיים 046342
-	-	6	3.0	מעבדה במדידות אופטיות 114208
2	-	-	2.0	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה 116130
2	-	2	2.5	כימיה 2 מפ' 124106
13.0				

* חובה 116003 או 044339

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	4.0
20.0			

114245 תורה אלקטרומגנטית

5 סמסטר

לסטודנטים המתחילים בחורף:

115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית
114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'
114217	פיסיקה של מצב מוצק

3	1	-	4.0
-	-	3	2.0
3	1	-	3.5
9.5			

לסטודנטים המתחילים באביב:

114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'
104030	מבוא למשוואות דיפ. חלקיות

-	-	3	2.0
3	1	-	3.5
5.5			

6 סמסטר

לסטודנטים המתחילים בחורף:

114250	מעבדה לפיסיקה 5ת
114252	או פרויקט ת'

-	-	6.0	3.0
-	-	-	3.0
3.0			

לסטודנטים המתחילים באביב:

114217	פיסיקה של מצב מוצק
114250	מעבדה לפיסיקה 5ת
114252	או פרויקט ת'

3	1	-	3.5
-	-	6.0	3.0
-	-	-	3.0
6.5			

מקצועות בחירה: (24 נק')

על הסטודנט לקחת לפחות 5.5 נק' מהרשימה הבאה:

ה'	ת'	מ'	נק'	
3	1	-	3.5	פונקציות ממשיות 104165
3	-	1	3.5	תורת ההסתברות 104222
3	1	-	3.5	מבוא לאנליזה פונקציונלית 104276
3	1	-	3.5	גאומטריה דיפרנציאלית 104177
3	1	-	3.5	תורת הקבוצות 104290
3	-	-	3.0	מבוא למתמטיקה שימושית 104192
3	1	-	3.5	אנליזה נומרית 1 104283
3	-	-	3.0	תורת השדות 104274
2	1	-	2.5	קומבינטוריקה 104286
3	-	-	3.0	טופולוגיה 104144
3	-	-	3.0	מודולים, חוגים וחבורות 104280

וכן עליו לקחת לפחות 7.5 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'

2	2	1.5	3.5
2	2	-	3.0
2	-	2	2.5

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 177 נקודות לפי הפרוט הבא:

לסטודנטים המתחילים באביב	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	נק'
114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3.5
114025	מעבדה לפיסיקה 4מח'	2.0
044142	מעגלים אלק' לינאריים	4.0
044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0
115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	4.0
		17.5

סמסטר 6		
לסטודנטים המתחילים בחורף		
114214	פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים	3.5
044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	3.0
114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת'	3.0
114252	או: פרויקט ת'	3.0
		9.5

לסטודנטים המתחילים באביב	פיסיקה של מצב מוצק	נק'
114217	פיסיקה של מצב מוצק	3.5
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2.0
044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	3.0
114250	מעבדה לפיסיקה 5 ת'	3.0
114252	או: פרויקט ת'	3.0
		11.5

סמסטר 7	מעבדה בהנדסת חשמל 2	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	פרויקט ב' חשמל	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 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.A.) ו"בוגר למדעים במדעי המחשב" (B.A.).

קבלת סטודנטים

- התוכנית מיועדת למספר מוגבל של סטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
- סטודנט ישתייך לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".

מקצועות חובה:	126 נק'
מקצועות בחירה:	41 נק'
(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	נק'
044102 בטיחות במעבדות חשמל	0.0
104010 חדו"א 1 מ'	5.0
104016 אלגברה 1 מ'	5.0
114071 פיסיקה 1מ'	3.5
044145 מערכות ספרתיות (או 234145)	3.0
234117 מבוא למדעי המחשב ח'	4.0
394800 חינוך גופני	1.0
	21.5

סמסטר 2	נק'
104011 חדו"א 2 מ'	5.0
104131 משוואות דיפ' רג'. ח'	2.5
114072 פיסיקה 2 מ'	4.5
114020 מעבדה לפיסיקה 1מ'	1.5
125001 כימיה כללית	3.0
324012 אנגלית טכנית	3.0
394800 חינוך גופני	1.0
	20.5

סמסטר 3	נק'
104216 משוואות דיפ. חלק'	2.5
104215 פונקציות מרוכבות	2.5
115203 פיסיקה קוונטית 1	5.0
114030 מעבדה לפיסיקה 2מח'	1.0
114101 מכניקה אנליטית	4.0
044105 תורת המעגלים החשמליים	4.0
104214 טורי פורייה	2.5
	21.5

סמסטר 4	נק'
104034 מבוא להסתברות ח'	3.5
115204 פיסיקה קוונטית 2	5.0
044127 יסודות התקני מל"מ	3.5
044130 אותות ומערכות	4.0
114245 תורה אלקטרומוגנטית	4.0
044140* או: שדות אלקטרומוגנטיים	3.5
	20.0/19.5

* חצי הנק' הנוספת תילקח ממקצועות הבחירה הפקולטיים.

סמסטר 5		
לסטודנטים המתחילים בחורף		
3.5	פיסיקה של מצב מוצק	114217
2.0	מעבדה לפיסיקה 4מח'	114025
2.0	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	116130
4.0	מעגלים אלק' לינאריים	044142
4.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	044147
4.0	פיסיקה סטטיסטית ותרמית	115211
19.5		

ה'	ת'	מ'	נ'	סמסטר 5:
-	-	3	2.0	מעבדה לפיסיקה 4 מח' 114025
4	1	-	5.0	פיסיקה קוונטית 2 115204
3	1	-	4.0	פיסיקה סטטיסטית ותרמית 115211
3	1	-	4.0	תורה אלקטרומגנטית 114245
2	1	-	3.0	אלגוריתמים 1 234247
18.0				

ה'	ת'	מ'	פ'	נ'	סמסטר 6:
3	2	-	-	4.0	אנליזה נומרית 1 234107
2	2	3	6	4.0	מערכות הפעלה 234120
2	1	2	-	3.0	אוטומטים ושפות פורמליות 236353
11.0					

ה'	ת'	מ'	פ'	נ'	סמסטר 7:
2	-	-	-	2.0	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה 116130
3	1	-	-	3.5	פיסיקה של מצב מוצק 114217
2	1	-	-	3.0	תורת החישוביות 236343
-	-	-	6	3.0	מעבדה לפיסיקה 5ת' 114250
-	-	-	6	3.0	או : פרויקט ת' 114252
11.5					

ה'	ת'	מ'	פ'	נ'	סמסטר 8:
3	1	-	-	3.5	פיסיקה של גרעינים וחלקי יסודיים 114214

הנדסאים בעלי תעודת הנדסאי מצטיין זכאים לפטורים כדלהלן:

הנדסאי חשמל, אלקטרוניקה ומכשור ובקרה	חובה	114019	מעבדה לפיסיקה 2 מפ' 234112	מבוא למחשב C
3.5				
4.0				
3.0	1	044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1	בחירה פק. אחרות
2.5	2	044162	מעבדה בהנדסת חשמל 2	בחירה פק. אחרות
3.0		044145	מערכות ספרתיות	בחירה פק. אחרות
3.5		114253	אלקטרוניקה ומכשור	בחירה פקולטית
4.0			לפי מקצועות שלמד עד מקס.	בחירה חופשית
23.5				

הנדסאי מכונות	חובה	234112	מבוא למחשב C
4.0			
3.5	1	314533	מבוא להנדסת חומרים מ'
4.0		014104	תורת החוזק 1
6.0			לפי מקצועות שלמד עד מקס.
17.5			

הנדסאי הנדסה אזרחית	חובה	234112	מבוא למחשב C
4.0			
4.0		014103	מבוא למכניקה הנדסית
4.0		014104	תורת החוזק 1
6.0			לפי מקצועות שלמד עד מקס.
18.0			

הערה: יש להסדיר את הפטורים עד תחילת הסמסטר השלישי ללימודים.

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 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	127.0 נק'
מקצועות בחירה *	22.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0 נק'

* הסטודנט יבחר לפחות 8 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 ברשימת אלו.

ה'- הרצאה, ת'- תרגיל, מ'- מעבדה, פ'- פרויקט, נק'- נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים:

סמסטר 1:	ה'	ת'	מ'	נ'
104010 חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
104167 אלגברה א'	4	2	-	5.0
234114 מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	2	4.0
234145 או מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
044145 פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
114071				20.5

סמסטר 2:	ה'	ת'	מ'	נ'
104011 חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104134 אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
234141 קומבינטוריקה למ"מ	2	1	-	3.0
114020 מעבדה לפיסיקה 1 מ'	-	-	3	1.5
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
21.0				

סמסטר 3:	ה'	ת'	מ'	נ'
094412 הסתברות מ'	3	2	-	4.0
104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	2.5
114072 פיסיקה 2 מ'	4	1	-	4.5
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234262 תכן לוגי	2	1	-	3.0
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
22.0				

סמסטר 4:	ה'	ת'	מ'	נ'
104216 משוואות דיפ. חלקיות	2	1	-	2.5
104215 פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
114021 מעבדה לפיסיקה 2 מ'	-	-	3	1.5
115203 פיסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
114101 מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
125001 כימיה כללית	2	2	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
19.5				

לימודי מוסמכים

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

לתואר מגיסטר יתקבלו מועמדים בעלי תואר ראשון בפיסיקה בממוצע 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 ובבחינת מועמדות על נושא המחקר.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 04-8293533

אתר האינטרנט של הפקולטה לפיסיקה :

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

הפקולטה לכימיה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
אהוד קינן

פרופסורים

איוון מוריס
אפולוג יצחק
באזוב טימור
גרוס זאב
כפתורי מנחם
ליפשיץ אפרת
מוסיסיב נמרוך
מרק אילן
קולודני אליעזר
קינן אהוד
שכטר ישראל
שפייר שמאי

פרופסורים חברים

אדיר נעם
איל יהודה
אישן יואב
הופמן אלון
מניב צופר
פסקין אורי

קוונצל גבריאל
שטנגר אמנון
שמידט אשר

מרצים בכירים

אמיתי זהר
בלנק אהרון
דנקמפ חגית
גנדלמן מרק

פרופסורים אמריטי

אריאל מגדה
דורי צבי
הלוי אמיתי
הרבשטיין פרנק ה.
יריניצקי חיים
כתריאל יעקב
לבנטל אלי
לוינשטיין אהרון
מנדלבאום אשר
ניקיטין יבגני
עורף יצחק
פאונץ ראובן
קאיס מיכאל
קימל שמואל
רובין מרדכי
רון ארזה

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 הטכנולוגיה 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 נוזליים 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 בעבודות מעבדה בסיסיות 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.A) ו"מוסמך למדעים בהנדסת חומרים" (B.Sc). רכישת שני התארים תאריך 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.

לימודי הסמכה

הפקולטה לכימיה מקיימת הוראה ומחקר בכל שטחי הכימיה: בכימיה אי-אורגנית ואנליטית, בכימיה אורגנית וביו-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 חדשות, מחליפי יונים, סוללות ותאים פוטואלקטריים, ספקטרומטריה מסות, 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 בנוזל 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.

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בכימיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

96.0 נק'	מקצועות יסוד וחובה
20.0 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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	5.0	104003 חדו"א 1
3	1	-	3.5	104005 אלגברה 1
4	2	-	5.0	124120 יסודות הכימיה
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
2	-	-	2.0	124099 עקרונות ודרכי למידה**
15	9	2	18.5	

** מקצוע בחירה חופשית מומלץ בסמסטר הראשון

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104004 חדו"א 2
-	-	5	1.0	124122 מע' יסודות הכימיה *
3	2	-	4.0	104213 משוואות דיפרנציאליות
2	1	-	2.5	114051 פיסיקה 1
4	2	-	5.0	124708 כימיה אורגנית 1 מורחב
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
17	9	5	21.5	

* המעבדה מתקיימת פעם בשבועיים.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
3	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2
2.5	1	-	3.0	124220 כימיה אנליטית 1 מורחב
3	1	-	3.5	124408 תורת הקוונטים וישומיה בכימיה *
3	2	-	4.0	124415 תרמודינמיקה כימית
3	1	-	3.5	124709 כימיה אורגנית 2 כ' מורחב
1.5	-	-	1.5	134066 מבוא לביוכימיה **
-	-	6	2.5	124901 מעבדה כימיה אורגנית 1
16	6	6	21.5	

* ניתן ללמוד במקום קורס זה את הקורס המורחב 124400 בהיקף של

5.0 נק'. 1.5 נק' ע"י הבחירה המומלצת.

** נלמד בהיקף של 3 שעות שבועיות במשך חצי סמסטר במסגרת הקורס

134010. ניתן להמשיך ללמוד עד סוף הסמסטר. 1.5 הנק' הנוספות ע"י הבחירה המומלצת.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	1	-	2.5	114082 מעבדה בפיסיקה 2
2	1	-	2.5	124707 כימיה של אל מתכות
2	1	-	2.5	124201 יסודות הסימטריה
1	1	-	1.5	124213 כימיה אנליטית 2 מורחב
-	-	5	2	124212 מע' כימיה אנליטית 1 מורחב
4	2	-	5.0	124412 אלקטרומגנטיות וספקטרוסקופיה
2	1	-	2.5	124413 תרמודינמיקה סטטיסטית
2	1	-	2.5	124414 קינטיקה כימית
-	-	5	2.5	124601 מע' בכימיה פיסיקלית 1
13	7	13	22.5	

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 הלימודים משלבת מעבדות בהן הסטודנט עובד, מבצע ניסויים ולומד להכיר את התופעות וההתהליכים 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 הטכנויות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

נק'		
2.5	פולימרים 2	054351
3.0	כימיה של מזון	064322
3.5	סטטיסטיקה למהנדסים	094480
3.5	אופטיקה	114210
3.5	פיסיקה של מצב מוצק	114217
4.0	תורה אלקטרומגנטית	114245
3.5	אלקטרוניקה ומכשור בפיסיקה ניסויית	114253
2.5	פיסיקה של אינפרא אדום	116001
2.5	פיסיקה של לייזרים	116003
2.5	חומרים דיאלקטריים	116055
2.0	שיטות נסיוניות במצב מוצק	117010
3.0	אופטיקה מתקדמת	117066
3.5	שיטות מתמטיות בפיסיקה - גישות אנליטיות	117120
3.0	מתמטיקה שימושית להנדסת חומרים	196002
2.0	אפיון מבנה והרכב חומרים	314005
2.5	מבוא להנדסת חומרים 1	314533
2.5	תכונות חומרים אלקטרוניים	315030
2.5	דיפוזיה במוצקים	315051
2.0	טכנולוגיה הריק	316300
2.0	יישומי מחשב בהנדסת תחומים	317531
2.0	מבוא להנדסה רפואית	334001
2.0	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה ^{^^}	276424
2.0	כימיה מדיצינלית ^{^^}	127717

^{^^} אפשר לקחת רק אחד מן המקצועות.

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
-	-	6	2
2	1	-	2.5
-	-	6	2.5
-	-	6	2.5
2	1	-	2.5
6	3	18	12.0

סמסטר 5

124210	כימיה של מתכות מעבר
124214	מע' בכימיה אנליטית 2 מורחב
124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית
124605	מע' בכימיה פיסיקלית #2
124902	מע' בכימיה אורגנית #2
134067	יסודות הביוכימיה והאנזימולוגיה
	מקצועות בחירה מומלצים

אחת משתי המעבדות

סמסטר 6

מקצועות בחירה מומלצים.

מקצועות בחירה

יש לבחור מקצועות בהיקף של 20.0 נק'. מתוכם לפחות מקצוע אחד בכימיה מתקדמת או מצב מוצק מורחב וכן מעבדה מתקדמת אחת בכימיה.
בנוסף לכך יש לבחור מקצוע אחד מתוך המקצועות המסומנים ב *.

מקצועות בחירה מומלצים בכימיה

סטודנט יכול לבחור כל קורס מרשימת מקצועות הבחירה בלימודי הסמכה ומסמכים בפקולטה לכימיה, בתנאי שהוא עומד בדרישות הקדם של המקצוע.

מומלצים במיוחד המקצועות הבאים:

124353	עבודה במעבדת מחקר
*127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות
*126200	כימיה אי אורגנית מתקדמת
*126300	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת
*126302	מעבדה בכימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי
*126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת
*126901	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת
*126700	כימיה אורגנית מתקדמת
*126701	כימיה אורגנית מתקדמת 2
*126703	כימיה אורגנית מתקדמת 3
*127108	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר
127206	כימיה אנליטית באמצעות לייזרים
*127427	מצב מוצק (מורחב) ^{^^}
*127428	מבוא למצב מוצק ^{^^}
*127708	כימיה אורגנית פיסיקלית מתקדמת
*127403	כימיה פיסיקלית של השטח
*127406	תהודה מגנטית גרעינית
*127205	מבנה גבישי ומולקולרי
124110	סמינריון במדעי הסביבה 1
127203	פרקים בכימיה אנליטית מודרנית
127408	פוטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית
127419	כימיה גרעינית
127424	שיטות ויישומים מתקדמים בתהודה מגנטית
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית
127710	אורביטלים מולקולריים בכימיה אורגנית
127716	חידושים בכימיה אורגנית סינתטית

מקצועות בחירה מפקולטות אחרות:

016302	זיהום אויר ^{^^}
054452	בעיות סביבתיות - זיהום אויר ^{^^}
034002	אנליזה נומרית
054110	עקרונות ומאזנים בהנדסה כימית
054120	מאזני חומר ואנרגיה
054254	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות
054350	פולימרים 1

סמסטר 6

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה מומלצים

על הסטודנט לבחור 18.5 נקודות מתוך שלוש הרשימות הבאות:
5.5 נקודות מרשימה א' כאשר אחד המקצועות הוא מקצוע * ו-5.5
נקודות מרשימה ב' כאשר אחד המקצועות הוא מקצוע *. את שאר
הנקודות ניתן לבחור מכל אחת מהרשימות.

רשימה א': מקצועות בחירה מהפקולטה לביולוגיה

נק'		
2.5	מעבדה בהנדסה גנטית	134065
2.0	וירולוגיה מולקולרית	134039
3.0	* פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח	134040
2.0	מעבדה בפיסיולוגיה של הצמח 1	134047
2.0	אנדוקרינולוגיה	134055
2.0	יסודות במיקרוביולוגיה	134057
2.0	מעבדה מתקדמת בביולוגיה	134088
3.0	אקולוגיה	136007
2.0	גנטיקה של חיידקים	136015
2.0	פרקים בנוירוביולוגיה	136016
2.0	פריטולוגיה מולקולרית	136018
3.0	אבולוציה כללית ומולקולרית	136066
3.0	ביולוגיה מולקולרית וביוטכנולוגיה של צמחים	136067
2.0	טרנספורט באפיתל	136073
2.0	*הנדסה גנטית	136083
4.0	פיזיולוגיה של בע"ח	136086
3.0	גנטיקה מולקולרית של האדם	136088
2.5	ביולוגיה התפתחותית	134069
4.0	* אימונולוגיה בסיסית	276413
2.0	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	276424
3.0	מבוא למערכות חישה	277006

רשימה ב': מקצועות בחירה מהפקולטה לכימיה

2.5	* קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	127730
2.0	* יסודות הספקטרוסקופיה המולקולרית	124509
2.5	יסודות הסימטריה של מולקולות	124201
2.5	כימיה של מתכות מעבר	124210
2.5	תרמודינמיקה סטטיסטית	124413
2.5	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	124703
2.5	כימיה של אל-מתכות	124707
2.5	מעבדה בכימיה אורגנית 2	124902
3.0	כימיה אי-אורגנית מתקדמת	126200
1.5	מעבדה בכימיה אי-אורגנית מתקדמת	126300
2.0	מעבדה בכימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי	126302
3.0	כימיה אורגנית מתקדמת	126700
3.0	כימיה אורגנית מתקדמת 2	126701
3.0	כימיה אורגנית מתקדמת 3	126703
3.0	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	126901
2.0	קביעת מבנה גבישי ומולקולרי	127205
2.5	כימיה גרעינית	127419
3.0	שיטות ויזואליזציה בתמ"ג	127424
3.5	מצב מוצק (מורחב) או	127427
2.5	מצב מוצק (מצומצם)	127428
2.0	פוטוכימיה אורגנית	127712
2.0	חיידקים בכימיה אורגנית סינתטית	127716
2.0	כימיה סופראמולקולרית	127725
2.0	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית	127728
2.0	יסודות הקבוצה הראשית	127729

כמו כן ניתן לקחת קורסים נוספים באישור היועץ.

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביוכימיה מולקולרית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

97.5 נק'	מקצועות יסוד וחובה
18.5 נק'	מקצועות בחירה מומלצים
8.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית
124.0 נק'	סה"כ

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות, מ"ח-מקצועות חדשים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104003	4	2	-	5.0
104005	3	1	-	3.5
124120	4	2	-	5.0
134058	3	-	-	3.0
134059	-	-	2	2.0
394901	-	2	-	1.0
124099	2	-	-	2.0
	16	7	2	19.5

** מקצוע בחירה חופשית מומלץ בסמסטר הראשון

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104004	4	2	-	5.0
114051	2	1	-	2.5
124122	-	-	5	1.0
124708	4	2	-	5.0
134004	1	-	5	2.5
134020	3	1	-	3.5
324012	4	-	-	3.0
	18	6	10	22.5

. * המעבדה מתקיימת פעם בשבועיים..

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
124220	2.5	1	-	3.0
124415	3	2	-	4.0
124709	3	1	-	3.5
134019	2	1	-	2.5
134028	2	1	-	2.5
	1	-	5	2.5
134045	1	-	5	2.5
134082	2	1	-	2.5
	15	7	5	20.5

** קורס קדם לקורס 134028 – יתן במחצית הראשונה של הסמסטר

*** קורס המשך לקורס 134019 – יתן במחצית השנייה של הסמסטר

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
114052	3	1	-	3.5
124213	1	1	-	1.5
124414	2	1	-	2.5
124909	-	-	6	2.5
134062	2	-	2	3.0
134006	2	-	-	2.0
134016	2	1	-	2.5
134029	3	-	-	3.0
394800	-	2	-	1.0
	15	6	8	21.5

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
124219	-	-	5	2.0
124607	-	-	5	2.0
134053	2	-	-	2.0
124408	3	1	-	3.5
234112	2	2	2	4.0

מקצועות בחירה

13.5 12 3 7

רשימה ג': מקצועות כלליים ומשותפים

נק'		
4.0	משוואות דיפרנציאליות	104213
4.0	פרויקט מחקר בכימיה	124353
2.0	כימיה ביואורגנית של אנזימים	127718
4.0	פרויקט מחקר בביולוגיה	134049
2.0	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת	136014

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	141.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	28.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
	179.5 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
3	1	-	3.5	אלגברה 1 (*) 104005
4	2	-	5.0	חדו"א 1 מ' 104010
4	2	-	5.0	יסודות הכימיה 124120
-	-	5	1.0	מעבדה ביסודות הכימיה 124122
2	2	-	3.0	אנגלית טכנית (**) 324012
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת C (**) 234112
15	9	75	21.5	

סמסטר 2

4	2	-	5.0	חדו"א 2 מ' 104011
2	1	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח' 104131
2	1	-	2.5	פיסיקה 1 114051
4	2	-	5.0	כימיה אורגנית 1 מורחב 124708
3	2	-	4.0	מבנה ותכונות של חומרים הנדסי 314011
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
15	10	2-	20.0	

סמסטר 3

2	1	-	2.5	שיטות סטטיסטיות בהנדסה 094431
2	1	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 104216
3	1	-	3.5	פיסיקה 2 114052
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 1 114081
2.5	1	-	3.0	כימיה אנליטית 1 מורחב 124220
3	1	-	3.5	כימיה אורגנית 2 מורחב 124709
-	-	4	1.5	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים ח' 314009
3	--	-	3.0	ביולוגיה למהנדסים 134010
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
15.5	7	7	22.0	

סמסטר 4

2	1	-	2.5	יסודות הסימטריה 124201
-	-	6.0	2.0	מעבדה בכימיה אנליטית 1 מורחב 124212
4	2	-	5.0	כימיה קוונטית 1 124400
2	1	-	2.5	תרמודינמיקה סטטיסטית 124413
-	-	6	2.5	מעבדה כימיה אורגנית 1 124901
3	2	-	4.0	תרמודינמיקה של חומרים 315003
2	1	-	2.5	דיפוזיה במוצקים 315051
13	7	12.0	21.0	

סמסטר 5

2	1	-	2.5	מתכות מעבר 124210
2	1	-	2.5	קינטיקה כימית 124414
3	1	-	3.5	מצב מוצק מורחב 127427
2	1	-	2.5	מבוא למכניקת המוצקים 314003
3	2	-	4.0	מעבר תנע, חום ומסה להנדסת חומרים 315039
2	1	-	2.5	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים 315037
2	1	-	2.5	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים 315052
16	8	-	20.0	

ה'	ת'	מ'	נק'
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0

מקצועות בחירה (כימיה)

על הסטודנט לבחור 10.5 נקודות לפחות מרשימה זו.

124111	מבוא למדעי הסביבה	2	-	-	2.0
127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	2.5
124353	עבודה במעבדת מחקר	-	-	9	4.0
124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	2	1	-	2.5
124707	כימיה של אל-מתכות	2	1	-	2.5
124902	מעבדה בכימיה אורגנית 2	-	-	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	-	-	6	2.0
126600	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	-	-	3	1.5
126700	כימיה אורגנית מתקדמת	3	-	-	3.0
126701	כימיה אורגנית מתקדמת 2	3	-	-	3.0
126703	כימיה אורגנית מתקדמת 3	3	-	-	3.0
126901	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	-	-	8	3.0
127107	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	2	-	-	2.0
127108	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	2	-	-	2.0
127109	כימיה של הסביבה	2	1	-	2.0
127110	שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית	2	-	-	2.0
127202	תהליכים אלקטרודיים	2	-	-	2.0
127205	מבנה גבישי ומולקולרי	2	-	-	2.0
127403	כימיה פיסיקלית של השטח	3	-	-	3.0
127404	תורת החברות	2	-	-	2.0
127405	ספקטרוסקופיה מולקולרית	2	-	-	2.0
127406	תהודה מגנטית גרעינית	2	-	-	2.0
127408	פוטוכימיה פיזיקלית	2	-	-	2.0
127430	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	3	-	-	3.0
127411	כימיה קוונטית 2	3	-	-	3.0
127412	כימיה קוונטית 3	3	-	-	3.0
127413	פונקציות ספין ושימושן בכימיה	3	-	-	3.0
127415	שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן	2	-	-	3.0
127418	כימיה של מוליכים למחצה	2	-	-	2.0
127419	כימיה גרעינית	2	1	-	2.5
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	-	-	3.0
127425	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר	2	2	-	3.0
127426	תהליכי התנגשות בגזים ופלסמה	3	-	-	3.0
127708	כימיה אורגנית פיסיקלית	2	-	-	2.0
127711	ספקטרומטריה מסות	2	-	-	2.0
127712	פוטוכימיה אורגנית	2	-	-	2.0
127716	חידושים בכימיה אורגנית סינטטית	2	-	-	2.0
127717	מבוא לכימיה מדיצינלית	2	-	-	2.0
127718	כימיה ביו-אורגנית של אנזימים	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

ה'	ת'	מ'	נק'
1	1	-	1.5
4	2	-	5.0
3	2	-	4.0
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
17	9	-	21.5

סמסטר 7

124214	מעבדה בכימיה אנליטית 2 מורחב	-	-	6	2.0
314532	קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
124605	מעבדה כימיה פיסיקלית 2	-	-	6	2.5
315001	מעבדת חומרים מתקדמת ח'1	-	-	4	2.0
		2	1	16	9.0

סמסטר 8

315002	מעבדת חומרים מתקדמת ח'2	-	-	4	2.0
		-	-	4	2.0

סמסטר 9

315014	פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
		-	-	8	4.0

(*) מומלץ להחליף את הקורס 104005 בקורס 104006 "אלגברה לינארית" (4 נקודות) או בקורס 104016 "אלגברה מ" (5 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים יחשב כניקוד לבחירה פקולטית.

(**) סטודנטים הפטורים מלימוד אנגלית יכולים לקחת את הקורס "מבוא למחשב" בסמסטר 1.

מקצועות בחירה (הנדסת חומרים)

על הסטודנט לבחור 12 נקודות לפחות מרשימה זו.

314124	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים	2	1	-	2.5
314126	נושאים מתקדמים בהנדסת חומרים 1	2	-	-	2.0
314306	עיבוד חומרים בעזרת קרן לייזר	2	1	-	2.5
314316	תהליכי חיבור	2	1	-	2.5
315004	מבוא לנאנו-מדעים ונאנו-טכנולוגיה	2	1	-	2.5
315005	תהליכים אופטיים בחומרים	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 מיקרואלקטרומכניות	2	1	-	2.5
315040	מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
315241	הנדסת חומרים מרוכבים	2	-	-	2.0
315721	מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5
316013	ניתוח כשלונות ומניעתם	2	-	-	2.0
316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
316300	טכנולוגית הריק	2	-	-	2.0

מסלול לימודים משולב: "כימיה - הנדסה כימית"

מסלול לימודים זה מוצע לסטודנטים מצטיינים בפקולטה לכימיה המעוניינים להשתלם לקראת תואר ראשון נוסף בהנדסה כימית. לסטודנט הפקולטה לכימיה, אשר יתקבל למסלול הלימודים המשולב ואשר ישלים את דרישותיו הלימודיות, יוענקו התארים הבאים:

"בוגר למדעים (B.A.) בכימיה"

"מוסמך למדעים (B.Sc.) בהנדסה כימית"

תנאי הקבלה למסלול המשולב

1. סטודנט המבקש להתקבל למסלול המשולב, חייב לצבור תחילה 72 נקודות לפחות במהלך לימודיו בפקולטה לכימיה ולהיות בעל ממוצע ציונים מצטבר של 84 לפחות.
2. סטודנט שאינו ממלא את התנאי בסעיף 1 יוכל להצטרף למסלול במועד מאוחר יותר, בתנאי שממוצע ציוניו המצטבר הוא 84 לפחות.
3. הקבלה ללימודים במסלול המשולב מותנית באישור דקן הפקולטה להנדסה כימית.

פירוט דרישות ההשלמה לקבלת תואר ראשון נוסף בהנדסה כימית:

על הסטודנט לצבור סך כולל של 67.0 נקודות בלימודי השלמה בהנדסה כימית בהתאם לפירוט הבא:

מקצועות חובה פקולטיים – 42.5 נקודות

מקצועות בחירה פקולטיים – 24.5 נקודות

סה"כ 67.0 נקודות

מתוך 67.0 נקודות ההשלמה בהנדסה כימית, יוכרו 7.5 נקודות ממקצועות בחירה פקולטיים בכימיה.

רשימת מקצועות החובה:

מס' מקצוע שם מקצוע	נק'
054130 * מבוא להנדסה כימית	3.5
054203 עקרונות הנדסה כימית מ1	4.0
054306 עקרונות הנדסה כימית מ2	4.0
054307 תהליכי הפרדה מ1	3.5
054315 תרמודינמיקה ב'	3.0
054305 תהליכי הפרדה 2	3.5
054310 מעבדה להנדסה כימית 1	2.5
054314 מבוא לדינמיקה ובקרת תהליכים מ'	3.0
054403 עקרונות הנדסת ריאקטורים	3.5
054330 מעבדה לסימולציה	1.0
054400 מעבדה להנדסה כימית 2	2.5
054401 שיקולים כלכליים בהנדסה כימית	2.5
054402 תיכון וניתוח תהליכים בהנדסה כימית מ'	2.5
054410 תיכון מפעלים מ'	3.5
סה"כ	42.5

* קורס זה בלבד ניתן פעמיים בשנה

מקצועות בחירה פקולטיים

24.5 נקודות בחירה כדלקמן:

- שני קורסים מרשימה 1 של המגמה הכללית (כלים מתמטיים)
- קורס אחד מרשימה 2 של המגמה הכללית (מעבדות)
- השלמה ממקצועות בחירה מומלצים מכל המגמות

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

על הסטודנט לבחור 5.5 נקודות לפחות 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
3	-	-	3.0
4	1	-	4.5

** הקורס מומלץ לסטודנטים מסמסטר 4

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת חומרים	2	-	-	1.0
124099	עקרונות ודרכי למידה	2	-	-	2.0

* הקורס מומלץ לסטודנטים מסמסטר 2



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.

דרישות השלמה - מקצועות החובה

נק'		
2.0	מבוא לביוטכנולוגיה	064522
2.5	מבוא לביוטכנולוגיה מולקולרית	064523
3.0	כימיה של מזון	064322
3.0	מבוא למיקרוביולוגיה	064419
1.5	מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה	064413
4.0	תרמודינמיקה בהנדסת מזון	064106
3.5	מבנה ותכונות מזון וחומרים ביולוגיים	064238
2.5	מע' בהנדסת תהליכים וחומרים ביולוגיים	064239
4.0	עקרונות הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 1	064115
3.0	עקרונות הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 2	064117
3.0	עקרונות הנדסת מזון וביוטכנולוגיה 3	064118
4.0	מיקרוביולוגיה של מזון	064405
3.0	תזונה	064403
3.5	ביוטכנולוגיה מולקולרית	064507
3.5	תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה	064509
3.5	סטטיסטיקה למהנדסים	094480
5.0	ביוכימיה ל'	*134048
3.0	ביולוגיה 1	134058
57.5	סה"כ	

* סטודנט שילמד מקצוע זה יהיה פטור מחובת לימוד המקצוע יסודות הביוכימיה והאנזימולוגיה (134042).

מקצועות בחירה

אחת מתוכניות הלימודים המומלצות	
בהנדסה או בביוטכנולוגיה	
סה"כ	14.5
	72.0

תואר ראשון נוסף בפיסיקה

המעוניינים בתואר ראשון נוסף בפיסיקה מתבקשים לפנות למרכז לימודי ההסמכה בפקולטה לפיסיקה.

ללימודי מוסמכים. כמו כן יוכלו להשתלם בפקולטה בוגרי פקולטות מדעיות אחרות ופקולטות הנדסיות, אשר לכל אחד מהם תיקבע תכנית לימודים אישית.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה, טל. 04-8293950, 04-8293725.

מידע על תחומי המחקר של חברי הסגל ניתן למצוא באתר האינטרנט של הפקולטה:
www.technion.ac.il/technion/chemistry

לימודי מוסמכים

הפקולטה לכימיה 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, ספקטרוטריית 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 בנוזל 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 בבחינת מועמדות על נושא מחקרם, כנדרש בתקנות בית הספר

הפקולטה לביולוגיה

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
זילברשטיין דן

פרופסורים
קסל דן
שוסטר גד

פרופסורים חבריים
אדמון אריה
איתן גרא
אסרף יהודה
ארד זאב
גליקמן מיכאל
גפשטיין שמעון
הורביץ בנימין
זילברשטיין דן
פודבילביץ בנימין
קסיר יונה
רון דינה
רייטר יורם

מרצים בכירים
בזיה עודד
הראל אמנון
הרן טלי
לב זאב
מנדל-גוטפרינד יעל
ערבה יואב
קון יהונתן
רשף רם

פרופסורים אמריטי
בן-ישי רות
גרשון דוד
ורבורג מיכאל
ליפשיץ אליעזר
מנור חיים

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 בביאוינפורמטיקה

(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 בביולוגיה מולקולרית ותאית בהתמקדות בביולוגיה 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 לביולוגיה 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 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". הרישום של הסטודנטים יעשה דרך הפקולטה להנדסה כימית, ואילו האחריות האקדמית ללימודים הנה משותפת לפקולטה לביולוגיה ולפקולטה להנדסה כימית.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף בהוראת הביולוגיה במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים. משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רשיון הוראה בבתי ספר על יסודיים. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכנוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים".

תואר ראשון בביוכימיה מולקולרית

(בשיתוף עם הפקולטה לכימיה)

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 בביולוגיה או בכימיה לפי בחירתו. תוכנית הלימודים הינה תלת-שנתית ומובילה לקראת התואר "בוגר למדעים בביוכימיה מולקולרית".

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביוולוגיה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

92.5 נק'	מקצועות יסוד וחובה
23.5 נק'	מקצועות בחירה מומלצים
8.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית
124.0 נק'	סה"כ

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות, מ"ח-מקצועות חדשים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5
3	-	-	5	134040 פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח
2	-	-	6	134053 ביוולוגיה של התא 2
2	1	-	3	134069 ביוולוגיה התפתחותית
7	1	-	14	

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 6
1	-	-	10	134079 סמינר גמר

מקצועות בחירה סמסטר חורף

127730	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	2	1	-	4	2.5
134014	הכרת החי והצומח א' **	1	-	4	5	2.5
134037	ביוולוגיה של חרקים	2	-	-	3	2.0
134039	וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	4	2.0
134047	מעבדה בפיזיולוגיה של הצמח 1	-	1	5	-	2.0
134049	פרויקט מחקר בביוולוגיה *	-	-	12	8	4.0
134075	התנהגות בע"ח ימיים ****	1	2	3	1	3.0
134076	הכרת המערכת האקולוגית של מפרץ אילת ****	1	2	3	1	3.0
134088	מעבדה מתקדמת בביוולוגיה	-	-	4	2	2.0
136007	אקולוגיה	3	-	-	5	3.0
136083	הנדסה גנטית (*)	2	1	-	4	2.5
136086	פיזיולוגיה של בע"ח	3	1	-	2	3.5
276413	אימונולוגיה בסיסית (*)	4	-	-	4	4.0
277006	מבוא למערכות חישה	3	-	-	-	3.0

מקצועות בחירה סמסטר אביב

015001	סביבה וצמחים	2	-	-	-	2.0
066327	שיטות פיסיקליות לאפיון ביומולקולות	2	-	-	-	2.0
066524	ביוטכנולוגיה של פפטידים	2	-	-	-	2.0
074103	אבטחת איכות הסביבה	2	1	-	-	2.5
074143	אקולוגיה למהנדסים	2	-	2	-	2.5
124909	מעבדה בכימיה אורגנית לב"מ	-	-	6	-	2.5
127718	כימיה ביואורגנית של אנזימים	2	-	-	2	2.0
134015	הכרת החי והצומח ב' **	1	-	4	5	2.5
134035	ביוולוגיה אקוטית	3	-	-	4	3.0
134049	פרויקט מחקר בביוולוגיה *	-	-	12	8	4.0
134054	התנהגות בע"ח	2	1	2	-	3.0
134055	אנדוקרינולוגיה	2	-	-	5	2.0
134065	מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	6	3	2.5
134071	ביוולוגיה של אלמוגים ****	1	2	3	1	3.0
134072	פרוטוקול ימית ****	1	2	3	1	3.0
134073	סימביוזה ניסויית ****	1	2	3	1	3.0
134074	מבוא לאכטולוגיה ****	1	2	3	1	3.0
134088	מעבדה מתקדמת בביוולוגיה	-	-	4	2	2.0
136014	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת	2	-	-	2	2.0
136015	גנטיקה של חיידקים ****	2	-	-	1	2.0
136016	פרקים בנוירוביולוגיה	2	-	-	-	2.0
136018	פרזיטולוגיה מולקולרית ****	2	-	-	2	2.0
136066	אבולוציה כללית ומולקולרית	3	-	-	5	3.0
136067	ביוולוגיה מולקולרית וביוטכנולוגיה של צמחים	3	-	-	6	3.0
136069	זואופיזיולוגיה ****	1	-	4	2	3.0
136073	טרנספורט באפיתל ****	1	1	2	-	2.0
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם	3	-	-	2	3.0
274071	היסטולוגיה	3	-	3	5	3.5
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2	-	-	3	2.0

(*) מקורסי (*) יש לקחת לפחות 1.

* מיועד לסטודנטים שצברו מעל 76 נקודות, מותנה במציאת מנחה.

** 7 ימי סיוור.

*** נלמדים פעם בשנתיים.

**** ניתן במכון הבינאוניברסיטאי באילת. מוגבל עד 2 קורסים.

***** ניתן לקחת ממגוון קורסי הבחירה של הפקולטה לרפואה. מותנה באישור הפקולטה לביוולוגיה.

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1
4	2	-	6	104087 מתמטיקה 1 ר'
2	1	-	3	114001 פיסיקה 1 כ'
4	2	-	-	124120 יסודות הכימיה
3	-	-	-	134058 ביוולוגיה 1
1	-	3	-	134059 מעבדה בביוולוגיה 1
-	2	-	-	394807 חינוך גופני
14	7	3	9	18.5

324021 אנגלית מדעית 1 (רק לחייבים)

או

324022 אנגלית מדעית 2 (רק לחייבים)

סמסטר 2

104091	מתמטיקה 2 ר/ב	3	1	-	4	3.5
114002	פיסיקה 2 כ'	2	1	-	3	2.5
124122	מעבדה ביסודות הכימיה	-	-	5	-	1.0
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	-	5.0
134020	גנטיקה כללית	3	1	-	5	3.5
134004	מעבדה בגנטיקה כללית	1	5	5	-	2.5
134060	בוטניקה	2	-	-	-	2.0
324012	אנגלית טכנית	4	-	-	3	3.0
23.0	19	5	10	20		

סמסטר 3

114099	פיסיקה 3 ב'	3	1	-	4	3.5
124510	כימיה פיסיקלית לרפואנים	3	2	-	-	4.0
134061	חסרי חוליות	2	2	-	4	3.0
134019	ביוכימיה של חלבונים **	2	1	-	3	2.5
134028	ביוכימיה של מטבוליזם הביניים ***	2	1	-	3	2.5
134045	מעבדה בביוכימיה	1	-	5	-	2.5
134082	ביוולוגיה מולקולרית 1	2	1	-	5	2.5
394807	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
21.5	15	8	7	19		

** קורס קדם לקורס 134028 - יינתן במחצית הראשונה של הסמסטר

*** קורס המשך לקורס 134019 - יינתן במחצית השנייה של הסמסטר

סמסטר 4

134057	יסודות במיקרוביולוגיה	2	-	-	-	2.0
134006	בקה ביוכימית	2	-	-	4	2.0
134016	ביוולוגיה מולקולרית 2	2	1	-	5	2.5
134029	ביוולוגיה של התא 1	3	-	-	4	3.0
134062	בעלי חוליות	2	2	-	4	3.0
094480	סטטיסטיקה למהנדסים	3	-	2	-	3.5
234112	מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	-	4.0
20.0	16	3	6	17		

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר בביוכימיה מולקולרית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 124 נקודות לפי הפרוט הבא:

97.5 נק'	מקצועות יסוד וחובה
18.5 נק'	מקצועות בחירה מומלצים
8.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית
124.0 נק'	סה"כ

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות, מ"ח-מקצועות חדשים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	5.0	104003 חדו"א 1
3	1	-	3.5	104005 אלגברה 1
4	2	-	5.0	124120 יסודות הכימיה
3	-	-	3.0	134058 ביולוגיה 1
-	-	2	2.0	134059 מעבדה בביולוגיה 1
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
2	-	-	2.0	124099 עקרונות ודרכי למידה (*)
16	7	2	19.5	

(*) מקצוע בחירה חופשית מומלץ בסמסטר הראשון

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104004 חדו"א 2
2	1	-	2.5	114051 פיסיקה 1
-	-	5	1.0	124122 מעבדה ביסודות הכימיה*
4	2	-	5.0	124708 כימיה אורגנית 1 מורחב
1	-	5	2.5	134004 מעבדה בגנטיקה כללית
3	1	-	3.5	134020 גנטיקה כללית
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
18	6	10	22.5	

* המעבדה מתקיימת פעם בשבועיים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
2	1	-	3.0	124220 כימיה אנליטית 1 מורחב
3	2	-	4.0	124415 תרמודינמיקה כימית
3	1	-	3.5	124709 כימיה אורגנית 2 מורחב
2	1	-	2.5	134019 ביוכימיה של חלבונים**
2	1	-	2.5	134028 ביוכימיה של מטבוליזם הביניים***
1	-	5	2.5	134045 מעבדה בביוכימיה
2	1	-	2.5	134082 ביולוגיה מולקולרית 1
15	7	5	20.5	

** קורס קדם לקורס 134028 - יינתן במחצית הראשונה של הסמסטר

*** קורס המשך לקורס 134019 - יינתן במחצית השנייה של הסמסטר

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2
1	1	-	1.5	124213 כימיה אנליטית 2 מורחב
2	1	-	2.5	124414 קינטיקה כימית
-	-	6	2.5	124909 מעב' בכימיה אורגנית ב"מ
2	2	-	3.0	134062 בעלי חוליות
2	-	-	2.0	134006 בקרה ביוכימית
2	1	-	2.5	134016 ביולוגיה מולקולרית 2
3	-	-	3.0	134029 ביולוגיה של התא 1
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
15	6	8	21.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
-	-	5	2.0	124219 מעבדה כימיה אנליטית ב"מ
-	-	5	2.0	124607 מעבדה כימיה פיסיקלית ב"מ
2	-	-	2.0	134053 ביולוגיה של התא 2
3	1	-	3.5	124408 תורת הקוונטים וישומיה בכימיה
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב – שפת C
7	3	12	13.5	מקצועות בחירה

סמסטר 6

מקצועות בחירה

המגמה להנדסה גנטית וביוטכנולוגיה מולקולרית

להשלמת תכנית הלימודים במגמה, יש לקחת 15-16 נקודות מרשימה זו, ו- 12-13 נקודות מרשימת מקצועות הבחירה של ביולוגיה.

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	
1	-	6	3	2.5	134065 מעבדה בהנדסה גנטית*
2	-	-	4	2.0	134039 וירולוגיה מולקולרית
2*	-	-	2	2.0	136014 ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת *
2	-	-	1	2.0	136015 גנטיקה של חיידקים **
2	-	-	5	2.0	134055 אנדוקרינולוגיה
3	-	-	5	3.0	136066 אבולוציה כללית ומולקולרית
2	1	-	3	2.5	134069 ביולוגיה התפתחותית
2	1	-	4	2.5	136083 הנדסה גנטית *
4	-	-	4	4.0	276413 אימונולוגיה בסיסית*

* מקצועות מומלצים במיוחד.

** נלמד פעם בשנתיים.

תואר ראשון נוסף במדעי המעבדה הרפואית

לסטודנט הפקולטה לביולוגיה ניתנת האפשרות ללמוד לקראת תואר ראשון נוסף במדעי המעבדה הרפואית. על הסטודנט לעמוד בתנאי הטכניון והפקולטה לביולוגיה ללימודים לתואר נוסף וכן עליו להשלים את תכנית לימודי ההשלמה המפורטת להלן:

נק'	מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית	274001
2.0	היסטולוגיה	274071
3.5	ביופיסיקה ונירופיסיולוגיה למהנדסים	276010
3.0	פיזיולוגיה של מערכות הגוף	276011
3.0	המטולוגיה	274340
3.0	מערכות אנדוקריניות	274076
2.0	מבוא לרפואה מעבדתית	274070
3.5	אימונולוגיה בסיסית	276413
4.0	מעבדה אימונולוגית	274074
1.0	בקטריוֹלוגיה	274331
5.0	וירולוגיה לרפואנים	274332
3.0	פרזיטולוגיה	274314
1.0	מיקולוגיה	274333
2.0	פתולוגיה	274073
3.0	ביוכימיה קלינית	276310
4.0	רפואה מעבדתית	274072
3.5	מיומנויות מדעי המעבדה הקלינית	274075
12.0		
58.5		

מתוך סך זה יוכרו 16 נק' כמקצועות בחירה פקולטיים בביולוגיה.

תוכנית לימודים מומלצת לקבלת תואר בוגר במדעי המעבדה הרפואית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 141 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	120.5	מקצועות חובה
נק'	12.5	מקצועות בחירה
נק'	8.0	מקצועות בחירה חופשית
נק'	141.0	סה"כ

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1
4	2	-	6	מתמטיקה 1
2	1	-	3	פיסיקה 1 כ'
4	2	-	-	יסודות הכימיה
3	-	-	-	ביוֹלוֹגְיָה 1
2	-	-	-	מבוא לאנטומיה מיקרוסקופית
-	2	-	-	חינוך גופני
15	7	5	9	18.5

324021	אנגלית מדעית 1 (רק לחייבים)
או	
324022	אנגלית מדעית 2 (רק לחייבים)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2
3	1	-	4	מתמטיקה 2 ר'
2	1	-	3	פיסיקה 2 כ'
-	-	5	-	מעבדה ביסודות הכימיה
4	2	-	-	כימיה אורגנית
3	1	-	5	גנטיקה כללית
1	-	5	5	מעבדה בגנטיקה כללית
3	-	3	5	היסטולוגיה
16	5	13	22	21.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3
2	1	-	5	ביוֹלוֹגְיָה מולקולרית 1
2.5	2	1	-	ביוכימיה של חלבונים**
2.5	2	1	-	ביוכימיה של מטבוליזם הביניים***
1	-	5	-	מעבדה בביוכימיה
2	2	-	4	מבוא למחשב שפת C
4	-	-	3	אנגלית טכנית
-	2	-	-	חינוך גופני
13	7	7	13	18.0

** קורס קדם לקורס 134028 - ייתן במחצית הראשונה של הסמסטר
*** קורס המשך לקורס 134019 - ייתן במחצית השנייה של הסמסטר

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4
2	2	-	-	ביופיסיקה וניורופיסיולוגיה
2	-	-	-	למהנדסים
2	-	-	4	בקרה ביוכימית
2	1	-	5	ביוֹלוֹגְיָה מולקולרית 2
3	-	-	4	ביוֹלוֹגְיָה של התא 1
1	-	-	2	ביוסטטיסטיקה
2	-	-	-	מערכות אנדוקריניות
12	5	-	13	14.5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5
2	2	-	-	פיזיולוגיה של מערכות הגוף
2	-	-	-	למהנדסים
3	1	-	4	מבוא לרפואה מעבדתית
3	-	-	6	פתולוגיה
-	-	3	-	מעבדה אימונולוגית
4	-	3	4	בקטריולוגיה
4	-	-	4	אימונולוגיה בסיסית
16	3	6	18	19.5

מקצועות בחירה מומלצים

על הסטודנט לבחור 18.5 נקודות מתוך שלוש הרשימות הבאות:
5.5 נקודות מרשימה א' כאשר אחד המקצועות הוא מקצוע * ו-5.5
מרשימה ב' כאשר אחד המקצועות הוא מקצוע *. את שאר הנקודות ניתן
לבחור מכל אחת מהרשימות.

רשימה א': מקצועות בחירה מהפקולטה לביוֹלוֹגְיָה

נק'	רשימה א'
134039	וירולוגיה מולקולרית
134040 *	פיזיולוגיה מולקולרית של הצמח
134047	מעבדה בפיסיולוגיה של הצמח 1
134055	אנדוקרינולוגיה
134057	יסודות במיקרוביולוגיה
134065	מעבדה בהנדסה גנטית
134069	ביוֹלוֹגְיָה התפתחותית
134088	מעבדה מתקדמת בביוֹלוֹגְיָה
136007	אקולוגיה
136015	גנטיקה של חיידקים
136016	פרקים בניורוביולוגיה
136018	פרייטולוגיה מולקולרית
136066	אבולוציה כללית ומולקולרית
136067	ביוֹלוֹגְיָה מולקולרית וביוטכנולוגיה של צמחים
136073	טרנספורט באפיתל
136083	* הנדסה גנטית
136086	פיזיולוגיה של בע"ח
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם
276413 *	אימונולוגיה בסיסית
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה
277006	מבוא למערכות חישה

רשימה ב': מקצועות בחירה מהפקולטה לכימיה

נק'	רשימה ב'
127730 *	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות
124509 *	יסודות הספקטרוסקופיה המולקולרית
124201	יסודות הסימטריה של מולקולות
124210	כימיה של מתכות מעבר
124413	תרמודינמיקה סטטיסטית
124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית
124707	כימיה של אל-מתכות
124902	מעבדה בכימיה אורגנית 2
126200	כימיה אי-אורגנית מתקדמת
126300	מעבדה בכימיה אי-אורגנית מתקדמת
126302	מעבדה בכימיה אנליטית מתקדמת בניטור סביבתי
126700	כימיה אורגנית מתקדמת
126701	כימיה אורגנית מתקדמת 2
126703	כימיה אורגנית מתקדמת 3
126901	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת
127205	קביעת מבנה גבישי ומולקולרי
127419	כימיה גרעינית
127424	שיטות ויזואליזציה מתקדמים בתמ"ג
127427	מצב מוצק (מורחב) או
127428	מצב מוצק (מצומצם)
127712	פוטוכימיה אורגנית
127716	חיידקים בכימיה אורגנית סינתטית
127725	כימיה סופראמולקולרית
127728	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית סינתטית
127729	סינתזה סטראוסלקטיבית בכימיה אורגנית

כמו כן ניתן לקחת קורסים נוספים באישור היועץ.

רשימה ג': מקצועות כלליים ומשותפים

נק'	רשימה ג'
104213	משוואות דיפרנציאליות
124353	פרויקט מחקר בכימיה
127718	כימיה ביואורגנית של אנימים
134049	פרויקט מחקר בביוֹלוֹגְיָה
136014	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת

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 נקודות 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 לפתרונן, 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 פיזיולוגית
- פיזיולוגיה של הצמח
- אימונולוגיה מולקולרית
- ביוטכנולוגיה
- ביואינפורמטיקה

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

מתקבלים סטודנטים בעלי תואר ראשון בממוצע 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.

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
274072 רפואה מעבדתית	2	1	3	2
274314 פרזיטולוגיה	1	-	1	2
274332 וירולוגיה לרפואנים	3	-	-	2
274333 מיקולוגיה	2	-	1	1
274340 המטולוגיה	2.5	-	1	3
276310 ביוכימיה קלינית	4	-	-	6
	14.5	1	6	13

סמסטר 7

274075	מיומנויות מדעי המעבדה הקלינית	12.0
--------	-------------------------------	------

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 תבצע 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.

קורסי בחירה של הפקולטה לרפואה

275200	תולדות הרפואה	2	-	-	-
275202	רפואה והלכה	2	-	-	-
274206	נושאים נבחרים בפסיכולוגיה	2	-	-	-
274318	אפידמיולוגיה	2	-	-	2
276307	פיזיולוגיה של על-לחץ וצלילה	2	-	-	2
276416	פתוגנזה של מחלות זיהומיות	2	-	-	-
276417	שיטות מולקולר. בגנטיקה של האדם	1	-	3	3
276431	רדיקלים חופשיים בביולוגיה ורפואה	2	-	-	2
276438	אבחון וטיפול בהפרעות שינה	2	-	-	3
277006	מבוא למערכות חיה	3	-	-	-
277010	תכנון ומחקר ועיבוד נתונים	2	-	-	1
277210	בריאות הציבור	2	-	-	1
277211	אפידמיולוגיה של מחלות ממאירות	2	-	-	1
277315	מבוא לחקר השינה	2	-	2	-
277426	ליפופרוטאינים וטרשת עורקים	2	-	-	-
277450	תקשורת הורמונלית	2	-	-	2
277460	ביוכימיה גנטית של מחלות באדם	2	-	-	2
278450	מבוא ליישומי מחש ב במחקר הרפ	2	-	2	4
334001	מבוא להנדסה רפואית 1	2	-	-	-

קורסי בחירה של הפקולטה לביולוגיה

134039	וירולוגיה מולקולרית	2	-	-	4
134049	פרויקט מחקר בביולוגיה **	-	-	-	8
134053	ביולוגיה של התא 2	2	-	-	6
134064	סקר ספרות	2	-	-	3
136014	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת	2	-	-	2
136015	גנטיקה של חיידקים***	2	-	-	1
136016	פרקים נבחרים בווירולוגיה	2	-	-	-
134065	מעבדה בהנדסה גנטית	1	-	6	3
136066	אבולוציה כללית ומולקולרית	3	-	-	5
136083	הנדסה גנטית *	2	-	1	4
134069	ביולוגיה התפתחותית	2	-	1	3
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה	2	-	-	3

* קורסים מומלצים למסלול.

** מיועד לסטודנטים שצברו מעל 76 נקודות, מותנה במציאת מנחה.

*** נלמד פעם בשנתיים.

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>



לימודי הסמכה

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים נותנת הסמכה מקצועית ומקיימת מסלולי לימוד לתואר ראשון, שני ושלישי.

הפקולטה מקיימת שני מסלולי לימוד לתואר ראשון:

1. **מסלול לתואר "מוסמך בארכיטקטורה" - B.Arch.**
2. **מסלול לתואר "מוסמך באדריכלות נוף" - B.L.A.**

1. המסלול לארכיטקטורה

תוכנית ההוראה במסלול זה מבוססת על גישה כוללת לתכנון הסביבה הפיסית הבנויה והטבעית של האדם, על כל הדרוש ליצירת תנאים נאותים לקיומו ולהתפתחותו כפרט בחברה.

לימודי ההסמכה מיועדים להקנות לבוגר ידע עיוני ומקצועי רחב ככל האפשר, הדרוש להבנתו, לניתוחו ולפתרון של בעיות תכנון מורכבות ולפיתוח כושר היצירה. לכן משולבים בתוכנית הלימודים מקצועות עיוניים הקשורים להיבטים שונים של הבעיות התכנוניות ומקצועות תכנון העוסקים בניתוח ובפתרון. מרבית המקצועות העיוניים בסמסטרים הראשונים מקנים את הידע הדרוש במדעי היסוד, ההנדסה והסביבה ורקע כללי בתולדות התרבות והארכיטקטורה. מרבית המקצועות העיוניים בהמשך הלימודים עוסקים בביקורת הארכיטקטורה ובניתוח הקשרים ההדדיים בין צרכי האדם והחברה ותכונות הסביבה הפיסית. המקצועות המעשיים נוגעים למגוון עשיר של תחומי עיסוקו של הארכיטקט בכל שלבי התכנון: מזיהוי הבעיה וניסוחה דרך פיתוח פתרונות חלופיים ועד ליישומם של הפתרונות המועדף. מקצועות אלה עוסקים במערכות השונות של התכנון וברמות פירוט מתאימות. חלק גדול מן המקצועות המעשיים מתבטא בפרוייקטים תכנוניים. פרוייקטים אלו מיועדים לפתח את יכולת היצירה של הסטודנטים ולהכשירם לעבודת צוות.

נושאי הפרוייקטים התכנוניים מבטאים את תחומי העיסוק של הארכיטקט. אלו כוללים: תכנון בניינים וקבוצות בניינים (בשיטות בנייה מקובלות ומתועשות), תכנון מקטעים עירוניים, שכונות וישובים, ופעולות שיקום והחיהא. בקצה השני של הקשת ניתן למצוא: פרטי בניין, עיצוב פנים וריהוט, ועיצוב המוצר.

משך הלימודים במסלול לארכיטקטורה 10 סמסטרים ועל הסטודנט לצבור במהלכם 200 נקודות.

מבנה תוכנית הלימודים: 2+2+1

המבנה הבסיסי של תוכנית הלימודים הוא: שנה א' - שנת מבוא. שנים ב'-ג' ביסוס הידע והשלמת עיקר חטיבת מקצועות החובה. שנים ד'-ה' העמקת הידע המקצועי והתמחות.

תחומי ההתמחות העיקריים של חברי הסגל:

תכנון פיסית: ארכיטקטורה של מבנים, עיצוב פנים וריהוט, עיצוב המוצר, עיצוב עירוני, תכנון נוף ומשאבים טבעיים.

מקצועות רקע לתכנון ועיצוב: עיצוב בסיסי, יחסי אדם-סביבה, אקלים ואנרגיה, שימושי מחשב בתכנון פיסית וארכיטקטורה דיגיטאלית, מורפולוגיה של המבנה, תחיקת הבנייה, היבטים כלכליים, סוציולוגיים ופסיכולוגיים בתכנון.

טכנולוגיה של הבנייה: מבנה ופרטי בניין, חומרי בניין, קונסטרוקציות, בנייה מתועשת, מבנים מרחביים, מוצרים ואביזרי בנייה, מערכות שירות בניין, טכנולוגיה של בקרה אקלימית וסביבתית (מערכות עירוניות).

תיאוריה, היסטוריה וביקורת של ארכיטקטורה ובינוי ערים: תולדות הארכיטקטורה בזמן העתיק ובעת החדשה, תיאוריות וזרמים בארכיטקטורה המודרנית, ביקורת הארכיטקטורה, תולדות הארכיטקטורה בישראל במאה העשרים.

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה צ'רצ'מן ארזה	בן שחר דני זהב רחל טיבי אריאל** טרופ תמי יזריאורו אברהם ישי-וילסון עדנה נצן-שיפטן אלונה סמוק ניצה** פלאוט פנינה פרנקל אמנון קלוש רחל קפלוטו גדי
פרופסור אורח מיוחד קאלאטרווה סנטיאגו	
פרופסורים אלתרמן רחל בורט מיכאל גולדשמידט גבריאלה כרמון נעמי עמיר שאל צ'רצ'מן ארזה שביב עדנה שפר דניאל	עמית הוראה בכיר בליך בילו קרני אייל שושן דני
פרופסורים חבריים אוקסמן רבקה השמשוני רבקה טצה אלישע לוי מיקה* נברו רון* ערבות איריס צור משה* צמיר יגאל צ'מנסקי דניאל	חבר מחקר בכיר ביטרמן נעמי
מרצים בכירים אלון-מוזס טל אפשטיין-פליוש מרינה	פרופסורים אמריטי אוקסמן רוברט הרברט גילברט השמשוני אביה וכמן אברהם
	* פרופ/ח בחצי משרה ** מרצה בכיר בחצי משרה

תאור היחידה

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים נוסדה בשנת 1924, כאשר הטכניון פתח לראשונה שעריה, ועד היום היא משמשת מסגרת ייחודית להכשרה מקצועית של אדריכלים, אדריכלי נוף, מתכנני ערים ואזורים מעצבים תעשייתיים ושל חוקרים בתחומים אלה. כיום נלמדים בפקולטה המקצועות הבאים: ארכיטקטורה ואדריכלות נוף - בלימודי הסמכה; ארכיטקטורה ובינוי ערים, תכנון ערים ואזורים ועיצוב תעשייתי - בלימודי מוסמכים. עם כ-850 הסטודנטים אשר רשומים בפקולטה בכל זמן נתון, (מהם כ-350 בלימודי מוסמכים), מהווה הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים מוסד יוקרתי וייחודי להשכלה גבוהה ולהכשרת אדריכלים, אדריכלי נוף ומתכנני ערים ואזורים בישראל.

הפקולטה שמרה תמיד על רמה גבוהה מאד, הן של לימודים אקדמיים ומחקר והן של הכשרה מקצועית. הייעוד של הפקולטה הוא להכשיר אנשי מקצוע, שבצד היותם בעלי כישורים טכנולוגיים ויצירתיים, יהיו גם בעלי מודעות גבוהה לערכי התרבות, הסביבה ולצורכי החברה. על כן, תוכנית הלימודים מדגישה לא רק את ההיבטים העיצוביים של האדריכלות ואדריכלות הנוף, אלא גם את ההיבטים הסביבתיים, החברתיים - תרבותיים, הכלכליים, הפסיכולוגיים והמשפטיים הקשורים בהתערבות האדם בסביבה הפיזית.

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' ופרויקטי 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 פיסית בעזרת פרויקטים תכנוניים.

משך הלימודים במסלול זה 8 סמסטרס ועל הסטודנט לצבור 165 נקודות.

מסלול ארכיטקטורה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 200 נקודות לפי הפרוט הבא:

140.0 נק'

מקצועות חובה

60.0 נק'

מקצועות בחירה

להלן החלוקה המומלצת של עומס הנקודות לפי סמסטרס:

סמסטר	מקצועות חובה (נקודות)	מקצועות בחירה (כולל בחירה מחייבת) (נקודות)	סה"כ (נקודות)
1	17.0	-	17.0
2	18.0	2.0	20.0
3	20.0	-	20.0
4	19.0	2.0	21.0
5	16.5	4.5	21.0
6	13.0	8.0	21.0
7	13.5	6.5	20.0
8	10.5	9.5	20.0
9	7.5	12.5	20.0
10	5.0	15.0	20.0
סה"כ	140.0	60.0	200.0

הערות

- 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.
- לא תותר השתתפות בלימוד מקצועות הניתנים בשעות חופפות לפי מערכת השעות.
- לא יורשה לימוד שני מקצועות תכנון-כולל בו זמנית בסמסטר אחד.
- לא תורשה הרשמה למקצועות אשר לגביהם קיים מקצוע קדם לפני קבלת ציון חיובי במקצוע הקדם.
- 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).
- 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.
- 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.
- 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.
- 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 ייחשבו 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.
- סטודנט מלימודי הסמכה שצבר 120 נקודות, רשאי ללמוד מקצועות של לימודי מוסמכים פתוחים להסמכה. הרשמה למקצועות כאילו תתאפשר רק באישור מורה המקצוע.
- את כל מקצועות החובה בתכנון כולל ניתן ללמוד לכל היותר פעמיים.



תוכנית הלימודים

ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, פ' - פרויקט, מ' - מעבדה, נק' - נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

ה'	ת' / פ'	מ'	נק'
-	10	-	5.0
2	-	-	2.0
2	3	-	3.5
2	3	-	3.5
1	4	-	3.0
7	20	-	17.0
7	20	-	17.0

סה"כ

סמסטר 2

205652	מבוא לתכנון ארכיטקטוני	-	10	-	5.0
205090	תולדות הארכיטקטורה של העולם העתיק	3	-	-	3.0
205457	מבוא לתורת המבנה	3	2	-	4.0
205884	עיצוב בסיסי 2	1	4	-	3.0
104277	נושאים במתמטיקה לתלמידי ארכיטקטורה	2	2	-	3.0
	בחירה חופשית	9	18	-	18.0
	סה"כ				2.0
					20.0

סמסטר 3

205653	תכנון כולל 1	-	10	-	5.0
205091	תולדות הארכיטקטורה בימי הביניים והעת החדשה	3	-	-	3.0
205251	מבוא לעיצוב פנים וריהוט 1	1	3	-	2.5
205421	מבנה ופרטי בניין 1	2	3	-	3.5
205501	מאור וחשמל	1	2	-	2.0
114014	גלים, אור, קול וחום	3	-	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	סה"כ	10	20	-	20.0
					20.0

סמסטר 4

205654	תכנון כולל 2	-	10	-	5.0
205092	מקורותיה והתפתחותה של הארכיטקטורה המודרנית	3	-	-	3.0
205422	מבנה ופרטי בניין 2	2	3	-	3.5
205921	מבוא למחשב לדיגום ולתצוגה	2	3	-	3.5
324012	אנגלית טכנית	3	-	-	3.0
394800	חינוך גופני	-	2	-	1.0
	בחירה מחייבת מתוך קבוצה ב'	10	18	-	19.0
	סה"כ				2.0
					21.0

סמסטר 5

205655	תכנון כולל 3	-	10	-	5.0
205094	תיאוריות של העידן החדש בארכיטקטורה	3	-	-	3.0
205252	מבוא לבינוי ערים	2	1	-	2.5
205453	תכנון מבנים - רכיבים קווים	2	2	-	3.0
205492	אקלים אנרגיה וארכיטקטורה	2	2	-	3.0
	בחירה מחייבת מתוך קבוצה ב'	9	15	-	16.5
	בחירה חופשית				2.0
	סה"כ				2.5
					21.0

סמסטר 6

205656	תכנון כולל 4	-	10	-	5.0
205100	אדריכלות בישראל במאה העשרים	2	-	-	2.0
205454	תכנון מבנים רכיבים משטחיים	2	2	-	3.0
014509	חומרים ותהליכים 1	2.5	-	2	3.0
	בחירה מחייבת של עבודה סמינריונית	6.5	12	2	13.0
	מורחבת				3.0
	בחירה חופשית				5.0
	סה"כ				21.0

¹ המעבדה ניתנת אחת לשבועיים.

סמסטר 7

205657	תכנון כולל 5	-	10	-	5.0
205423	מבנה ופרטי בניין 3	2	3	-	3.5
205505	תברואה ²	2	2	-	1.5
205508	בטיחות ושינוע ²	2	2	-	1.5
205541	גיאוגרפיה עירונית	2	-	-	2.0
	בחירה מחייבת בהתאם לפרויקט	9	17	-	13.5
	בחירה חופשית				2.0
	סה"כ				4.5
					20.0

¹ ניתן לקחת במקום מקצוע זה את המקצועות (הכוללים כבר קורס בחירה מחייבת):

205629	תכנון כולל בבנייה מתועשת	2.5	10	-	7.5
205634	תכנון בניינים סולריים ביואקלימיים 1	3	8	-	7.5

² שני המקצועות יינתנו פעם בשנה במשך חצי סמסטר.

סמסטר 8

205658	תכנון כולל 6	-	10	-	5.0
205506	מיזוג אוויר ⁴	2	2	-	1.5
205507	אקוסטיקה ⁴	2	2	-	1.5
205301	תחיקת התכנון	2	1	-	2.5
	בחירה מחייבת בהתאם לפרויקט	6	15	-	10.5
	בחירה מחייבת מתוך קבוצה ג'				2.0
	בחירה חופשית				3.0
	סה"כ				4.5
					20.0

⁵ ניתן לקחת במקום מקצוע זה את המקצועות (הכוללים כבר קורס בחירה מחייבת):

205629	תכנון כולל בבנייה מתועשת	2.5	10	-	7.5
205630	תכנון בניינים סולריים ביואקלימיים 2	3	8	-	7.5

⁴ שני המקצועות יינתנו במשך חצי סמסטר

סמסטר 9

205659	תכנון כולל 7	-	10	-	5.0
*****	תכנון עירוני ומטרופוליני	2.5	2.5	-	2.5
	בחירה מחייבת מתוך קבוצה א'				7.5
	בחירה מחייבת מתוך קבוצה ג'				3.0
	בחירה חופשית				3.0
	סה"כ				6.5
					20.0

סמסטר 10

205660	תכנון כולל 8	-	10	-	5.0
	בחירה מחייבת מתוך קבוצה א'				5.0
	בחירה מחייבת מתוך קבוצה ג'				3.0
	בחירה חופשית				3.0
	סה"כ				9.0
					20.0

מקצועות בחירה מחייבת

ה'-הוצאה, ת'-תרגיל, פ'-פרויקט, מ'-מעבדה, נק'-נקודות קבוצה א'

ה'	ת'פ'מ'	נק'	
2	-	2.0	נושאים בארכיטקטורה של התקופה המודרנית
3	-	2.0	מבוא לשימור אתרים ובניינים
1	3	2.5	תיעוד בניינים ואתרים היסטוריים
2	-	2.0	תולדות הארכיטקטורה במאות 17-19
3	-	2.0	נושאים בארכיטקטורה של הצלבנים בא"י ובלבנט - סמינר
3	-	3.0	נושאים נבחרים באדריכלות בת זמננו
2	-	3.0	אדריכלות מודרנית: בין פונקציונליזם לאקספרסיוניזם
2	-	2.0	המוזיאון המודרני: מהקוביה הלבנה לקוביה השחורה
3	-	2.0	היבטים ביקורתיים במודרניזם האדריכלי
2	1	3.0	פרקים נבחרים בתולדות הארכיטקטורה
2	-	3.0	הים תיכונית
3	-	3.0	סמינר בתיאוריות של העידן החדש בארכיטקטורה
3	-	3.0	סמינר בתיאוריות וזרמים במאה ה-20
3	-	3.0	אדריכלים בולטים במאה ה-20
3	-	3.0	ניתוח גישות מרכזיות בעיצוב עירוני במאה ה-20
3	-	3.0	טיפולוגיות מגורים ומורפולוגיה עירונית
2	-	2.0	רקמות אורבניות בישראל
3	-	2.0	התפתחות עיצוב עירוני בבניה ציבורית
2	2	3.0	נושאים נבחרים בעיצוב עירוני
3	-	3.0	דיון ביקורתי בשיכון הציבורי
2	-	2.0	מגורים - אוטופיה ומציאות
3	-	3.0	קריאה תרבותית של המרחב העירוני
3	-	3.0	המאבק על המרחב
2	-	2.0	נוף וסביבה
3	-	3.0	תולדות אדריכלות נוף 1
2	1	2.5	תולדות אדריכלות נוף 2

*עד סמסטר 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

קבוצה ב'

2	-	2.0	היבטים חברתיים של תכנון עירוני
2	-	2.0	פסיכולוגיה למתכנן
2	-	2.0	שיקולים כלכליים בבניה

*עד סמסטר 6 יש להשלים 2 מקצועות לימוד מתוך הנ"ל

קבוצה ג'

2	2	3.0	מורפולוגיה של המבנה א'
1	3	2.5	מורפולוגיה של המבנה ב'
2	2	3.0	מורפולוגיה 1
2	1	2.5	מורפולוגיה 2
1	3	2.5	מבנה ופרטי בניין 4
1	3	2.5	מבוא לבנייה מתועשת
2	2	3.0	תכן מבנים כולל
2	2	3.0	ניהול פרויקט בניה
2	-	2.0	חומרים ותהליכים 2
2	1	2.5	תכנון וניהול הביצוע 1
1	2	2.0	נושאים בטכנולוגית בניה
2	2	3.0	נושאים בטכנולוגית בניה

*עד סמסטר 10 יש להשלים 2 מקצועות לימוד מתוך הנ"ל

מקצועות בחירה

ה'-הוצאה, ת'-תרגיל, פ'-פרויקט, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

בקרת הסביבה, בטיחות

ה'	ת'פ'מ'	נק'	
-	4	2.0	205481 בקרת סביב - אקוסטיקה - תכנון
-	4	2.0	205483 בקרת הסביב - מיזוג אוויר - תכנון
-	4	2.0	205485 בקרת הסביב - מאור - תכנון
-	4	2.0	205487 בקרת הסביב - מערכות תברואה וחימום - תכנון
-	4	2.0	205489 בקרת הסביב - תכנון אקלימי - תכנון
2	1	2.5	205490 בטיחות בבניינים
2	1	2.5	205491 קלימטולוגיה השטחים הפתוחים

עיצוב בסיסי, עיצוב פנים ועיצוב תעשייתי

1	2	2.5	205406 עיצוב תעשייתי 1
1	2	2.5	205407 עיצוב תעשייתי 2
-	4	2.5	205626 עיצוב פנים וריהוט 1
-	4	2.5	205627 עיצוב פנים וריהוט 2
1	4	3.0	205885 עיצוב בסיסי 3

תולדות האמנות, תיעוד ושימור

2	-	2.0	205096 מבוא לתולדות האמנות
2	-	2.0	205099 פרקים נבחרים בתולדות האמנות

תכנון אזורי ועירוני, תכנון נוף

2	2	3.0	014506 מערכות עירוניות 4
2	2	3.0	014704 מערכות עירוניות 3
2	1	2.5	205250 תכנון ישובים כפריים
2	1	2.5	205253 תכנון אזורי - מבוא
2	2	3.0	205254 היבטים נבחרים בתכנון תחבורה

תכנון נוף

2	2	2.5	074017 יסודות תורת הקרקע
-	4	2.0	204001 נושאים נבחרים באדריכלות נוף
2	-	2.0	204092 סמינר בתיאוריות של העידן החדש באדריכלות נוף
2	2	3.0	204093 סמינר בתיאוריות ושימור גנים היסטוריים
2	2	3.0	204150 מבוא לאקולוגיה של הנוף
2	-	2.0	204151 ניהול שמורות טבע
2	1	2.5	204152 הכרת נופים
2	1	2.5	204200 הכרת צמחי נוי 1
2	1	2.5	204201 הכרת צמחי נוי 2
1	4	3.0	204610 תכנון ועיצוב צמחים בנוף 1
1	2	2.5	204611 תכנון ועיצוב צמחים בנוף 2
2	1	2.5	204650 הנוף כמשאב חזותי
2	-	2.0	204651 תכנון יערות ויעור
2	1	2.5	205201 נוף ותרבות
1	3	2.5	205628 תכנון נוף אזורי
1	3	2.5	205631 תכנון נוף עירוני
1	2	2.0	204652 ייצוג נוף
3	1	3.0	014404 מבוא לגיאומכניקה
2	3	3.0	205151 ניתוח אירועים סביבתיים
2	2	3.5	014873 מיפוי ומדידה

מימוניות גרפיות, עיצוב ואמנות ניסויית

-	4	2.0	204950 רישום נופים
1	2	2.0	205813 העבה גרפית
-	4	3.0	205873 עיצוב בסיסי 4
-	3	2.0	205874 אמנות ניסויית 1
-	3	2.0	205875 אמנות ניסויית 2
-	4	3.0	205877 עיצוב בסיסי 5
2	3	3.0	205815 פרספקטיבה
2	3	3.0	205816 מערכות תיב"ם לשרטוט ודיגום בתכנון אדריכלי

תחיקה ומימסד							
ה'	ת'	ס/פ'	נק'	ה'	ת'	פ'	מ'
205300	תחיקת הבנייה	2	-	2.0	-	-	2
205302	מימסד תכנוני	2	1	2.5	-	-	2
סימולציה ופרוגרמה בתכנון אדריכלי							
205030	משחקי סימולציה בתכנון עירוני	2	2	3.0	-	-	2
205031	שימושי תורת הגראפים בתכנון	2	1	2.5	-	-	2
205032	פיתוח ויישום הפרוגרמה בתכנון	2	1	2.5	-	-	2
פרויקטים ונושאים מיוחדים							
205616	פרויקט מיוחד א'	-	10	5.0	-	-	10
205617	פרויקט מיוחד ב'	-	10	5.0	-	-	10
205618	פרויקט מיוחד א'	-	8	4.0	-	-	8
205619	פרויקט מיוחד ב'	-	8	4.0	-	-	8
205620	פרויקט מיוחד א'	-	6	3.0	-	-	6
205621	פרויקט מיוחד ב'	-	6	3.0	-	-	6
205622	פרויקט מיוחד ג'	-	6	3.0	-	-	6
205638	פרויקט מיוחד ד'	-	6	3.0	-	-	6
205623	פרויקט מיוחד א'	-	4	2.0	-	-	4
205624	פרויקט מיוחד ב'	-	4	2.0	-	-	4
205625	פרויקט מיוחד ג'	-	4	2.0	-	-	4
205690	נושאים מיוחדים בארץ' 1 א'	3	-	3.0	-	-	3
205691	נושאים מיוחדים בארץ' 1 ב'	3	-	3.0	-	-	3
205692	נושאים מיוחדים בארץ' 1 ג'	3	-	3.0	-	-	3
205693	נושאים מיוחדים בארץ' 2 א'	2	-	2.0	-	-	2
205694	נושאים מיוחדים בארץ' 2 ב'	2	-	2.0	-	-	2
205695	נושאים מיוחדים בארץ' 2 ג'	2	-	2.0	-	-	2
205696	נושאים מיוחדים בארץ' 3 א'	1	-	1.0	-	-	1
205697	נושאים מיוחדים בארץ' 3 ב'	1	-	1.0	-	-	1
205700	נושאים בתכנון כולל	2	-	2.0	-	-	2
205706	נושאים בהיסטוריה ותיאוריה בארץ'	2	-	2.0	-	-	2
205711	נושאים תכנוניים במדעי החברה	2	-	2.0	-	-	2
205713	נושאים בעיצוב	2	-	2.0	-	-	2
205715	נושאים בטכנולוגיית הבנייה	2	-	2.0	-	-	2
205718	נושאים במיחשוב ארכיטקטוני	1	2	2.0	-	-	2
205980	נושאים נבחרים בארכיטקטורה	-	-	2.0	-	-	-
205981	סיור לימודי	-	-	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	-	-	2
324333	פילוסופיה של המדע	2	2	1.5	-	-	2
324356	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה	2	-	1.0	-	-	2
324375	מבוא לתורת ההגיון (לוגיקה)	2	2	1.5	-	-	2
324502	אמנות ותרבות סין	2	-	1.5	-	-	2
324503	מבוא לאמנות מודרנית	2	-	1.5	-	-	2
324510	יסודות באמנות הודו	2	-	1.5	-	-	2
324516	יסודות באומנות יפן	2	-	1.5	-	-	2
324561	אמנות המאה ה-20	2	-	1.5	-	-	2
324566	דמות האדם באמנות המודרנית	2	-	1.5	-	-	2
324891	ארכיאולוגיה נוצרית ומוסלמית	2	-	1.5	-	-	2
מקצועות לימודי מוסמכים הפתוחים ללימודי הסמכה							
ה' – הרצאה, ת' – תרגיל, ס' – סמינר, פ' – פרויקט, נק' – נקודות							
מסלול לארכיטקטורה ובינוי ערים							
תיאוריה, מחקר ומודלים בתכנון אדריכלי							
ה'	ת'	ס/פ'	נק'	ה'	ת'	ס/פ'	נק'
207001	תיאוריות התכנון	3	-	3.0	-	-	3
207004	התמודדות עם קונפליקטים בתכנון 2	2	2	3.0	-	-	2
207040	שיטות כמותיות בתכנון 1	2	2	3.0	-	-	2
207044	שיתוף הציבור בתכנון	3	-	3.0	-	-	3
207047	משחקי סימולציה בתכנון עירוני	3	-	3.0	-	-	3
207420	מגורים : תכנון ועיצוב	3	-	3.0	-	-	3
207070	תכנון שימושי קרקע : עקרונות וכימות	3	-	3.0	-	-	3
207700	אולפן 1 : עירוני	2	4	4.0	-	-	4
207701	אולפן 2 : שכונתי	2	4	4.0	-	-	4
207702	אולפן 3 : אזורי	2	4	4.0	-	-	4
207702	אולפן 4 : מטרופוליני	2	4	4.0	-	-	4
207800	סטטיסטיקה למתכננים	1	2	2.5	-	-	2
207910	שיטות מחשב בתכנון ערים	3	-	3.0	-	-	3
207020	שיטות תכנון מתקדמות GIS	2	2	3.0	-	-	2
מסלול לתכנון ערים ואזורים							
תיאוריות, שיטות ואולפני תכנון							
ה'	ת'	ס/פ'	נק'	ה'	ת'	ס/פ'	נק'
207001	תיאוריות התכנון	3	-	3.0	-	-	3
207004	התמודדות עם קונפליקטים בתכנון 2	2	2	3.0	-	-	2
207040	שיטות כמותיות בתכנון 1	2	2	3.0	-	-	2
207044	שיתוף הציבור בתכנון	3	-	3.0	-	-	3
207047	משחקי סימולציה בתכנון עירוני	3	-	3.0	-	-	3
207420	מגורים : תכנון ועיצוב	3	-	3.0	-	-	3
207070	תכנון שימושי קרקע : עקרונות וכימות	3	-	3.0	-	-	3
207700	אולפן 1 : עירוני	2	4	4.0	-	-	4
207701	אולפן 2 : שכונתי	2	4	4.0	-	-	4
207702	אולפן 3 : אזורי	2	4	4.0	-	-	4
207702	אולפן 4 : מטרופוליני	2	4	4.0	-	-	4
207800	סטטיסטיקה למתכננים	1	2	2.5	-	-	2
207910	שיטות מחשב בתכנון ערים	3	-	3.0	-	-	3
207020	שיטות תכנון מתקדמות GIS	2	2	3.0	-	-	2
מקצועות לימודי מוסמכים הפתוחים ללימודי הסמכה							
ה' – הרצאה, ת' – תרגיל, ס' – סמינר, פ' – פרויקט, נק' – נקודות							
מסלול לארכיטקטורה ובינוי ערים							
תיאוריה, מחקר ומודלים בתכנון אדריכלי							
ה'	ת'	ס/פ'	נק'	ה'	ת'	ס/פ'	נק'
206640	אופטימיזציה בתכנון מבנים	2	-	3.0	1	-	3
206042	סמינר במודלים מתמטיים וגיאומטריים בארכיטקטורה	3	-	3.0	-	-	3
206913	נושאים נבחרים בארכיטקטורה 1	3	-	3.0	-	-	3
206914	נושאים נבחרים בארכיטקטורה 2	3	-	3.0	-	-	3

מסלול אדריכלות נוף

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 165 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה 126.5 נק'
מקצועות בחירה 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	21.5	-	21.5
5	15.0	5.5	20.5
6	13.0	7.5	20.5
7	10.5	9.0	19.5
8	5.0	14.5	19.5
סה"כ	126.5	38.5	165.0

הערות לקטלוג הלימודים - מסלול אדריכלות נוף

- ההרשמה ללימודים בכל סמסטר תכלול עד 23 נקודות. הרשמה בין 23-26 נקודות תורשה לסטודנטים בעלי ממוצע מצטבר של 90 ומעלה - באישור היועץ האקדמי של המסלול לאדריכלות נוף.
- לא תותר השתתפות בלימוד מקצועות הניתנים בשעות חופפות לפי מערכת השעות.
- לא יורשה לימוד שני מקצועות תכנון בו זמנית בסמסטר אחד.
- לא תורשה הרשמה למקצועות אשר לגביהם קיים מקצוע קדם לפני קבלת ציון חיובי במקצוע קדם, אלא בקבלת אישור היועץ האקדמי של המסלול לאדריכלות נוף.
- 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).
- 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.
- במסגרת נקודות בחירת חובה מוצעות 2 קבוצות של מקצועות. מתוכם על הסטודנט לבחור לפחות שני מקצועות בכל קבוצה.
- הסטודנטים חייבים להשלים לימוד המקצועות: אנגלית 1 (324011), אנגלית טכנית (324012), עד תום הסמסטר השלישי.
- סטודנט מלימודי הסמכה שצבר 100 נקודות, רשאי ללמוד מקצועות של לימודי מוסמכים, הפתוחים להסמכה. הרשמה למקצוע כזה תעשה רק באישור מרצה המקצוע.
- את כל מקצועות החובה בתכנון ניתן ללמוד לכל היותר פעמיים.

היבטים מנהליים ומשפטיים בתכנון

ה'	ת'	ס/פ	נק'
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0
3	-	-	3.0

היבטים סביבתיים

207406	מדיניות קרקעית ויזם הפיתוח הפרטי	3	-	-	3.0
207410	דיני איכות הסביבה	3	-	-	3.0
207806	מבוא להיבטים משפטיים ומנהליים בתכנון	3	-	-	3.0
207041	עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור	3	-	-	3.0
207271	גורמי הצומח והחי באקוסיסטמות טבעיות	2	2	-	3.0
207272	שיקולים גאוסטכניים בתכנון עיר ואזור	2	1	-	2.0
207273	סמינר בניתוח מערכת אקולוגית של אזור	3	-	-	3.0
207274	סדנה: ניתוח נתונים של הסביבה הטבעית	3	-	-	3.0
207407	סמינר בתכנון וניהול מדיניות סביבתית	2	2	-	3.0
207408	תסקירי השפעה על הסביבה	2	2	-	3.0
207560	איכות הסביבה בתכנון	2	-	-	2.0

היבטים כלכליים

207630	כלכלה עירונית ואזורית 1	2	2	-	3.0
207631	כלכלת פיתוח כפרי	3	-	-	3.0
207632	כלכלת הסביבה (למתכננים)	2	-	-	2.0
207804	כלכלה למתכננים (מבוא)	2	2	-	3.0
207060	מבוא לפיתוח נכסי דלא נידי	3	-	-	3.0
207808	מצעים (פרוגרמות) של תכניות כלכליות מרחביות	2	2	-	3.0

היבטים חברתיים ופסיכולוגיים

207002	תכנון חברתי	3	-	-	3.0
207201	סוגיות בסוציולוגיה עירונית	2	-	-	2.0
207914	תכנון עבור ילדים	3	-	-	3.0
207075	דמות העיר	3	-	-	3.0

פיתוח כפרי ואזורי

207042	אספקטים מרחביים של מדיניות פיתוח	3	-	-	3.0
207341	שיתוף בין יישובי בפיתוח כפרי ועירוני	3	-	-	3.0
207807	תכנון ופיתוח בישובים הערביים	3	-	-	3.0

נושאים מיוחדים

207004	התמודדות עם קונפליקטים בתכנון	2	2	-	3.0
207010	שיקום עירוני	3	-	-	3.0
207270	סדנא בתכנון נופש בחיק הטבע	2	2	-	3.0
207342	גיאוגרפיה עירונית ואזורית	2	-	-	3.0
207343	יסודות העיצוב העירוני	3	-	-	3.0
207344	דיוור: היבטים חברתיים וכלכליים	3	-	-	3.0
207600	תכנון תחבורה למתכננים	2	2	-	3.0
207080	תכנון אזורי ומטרופוליני – סוגיות נבחרות	2	-	-	2.0
207430	מבוא לחשיבה מרחבית בתכנון עיר ואזור	3	1	-	3.0
207601	סמינר בתכנון התשתית העירונית	3	-	-	3.0
207912	נושאים נבחרים בתכנון ערים ואזורים 1	2	-	-	2.0
207913	נושאים נבחרים בתכנון ערים ואזורים 2	2	-	-	2.0

תוכנית הלימודים

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, פ'-פרויקט, מ'-מעבדה, נק'-נקודות
מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1

ה'	ת'/פ'מ'	נק'
1	10	5.0
1	4	3.0
2	4	3.5
2	3	3.5
2	-	2.0
2	-	2.0
10	21	19

205661 מבוא לתכנון
205883 עיצוב בסיסי 1
205425 מבוא למבנה ופרטי בניין
205812 גיאומטריה תיאורית
204000 מבוא לאדריכלות נוף
205002 מ' לארכ' ותולדות התרבות האנושית
סה"כ

סמסטר 2

ה'	ת'/פ'מ'	נק'
1	8	5.0
1	4	3.0
2	2	3.0
1	4	3.0
2	2	3.0
3	2	3.0
2	1	2.5
12	21	22.5

204620 תכנון נוף 10
205884 עיצוב בסיסי 2
104277 נושאים במתימטיקה לתלמידי ארכ'
204400 מבנה ופרטי גנים 1
204150 מבוא לאקולוגיה של הנוף
324012 אנגלית טכנית
204200 הכרת צמחי נוף 1
סה"כ

סמסטר 3

ה'	ת'/פ'מ'	נק'
1	8	5.0
3	-	3.0
2	1	2.5
2	2	3.0
-	2	1.0
3	2	3.0
2	1	2.5
13	14	20.0
		2.0
		22.0

204621 תכנון נוף 20
204090 תולדות אדריכלות נוף 1
204201 הכרת צמחי נוף 2
204406 תורת המבנה לאדריכלי נוף
394800 חינוך גופני
114014 גלים אור קול וחום
074017 יסודות תורת הקרקע

מקצועות בחירה
סה"כ

סמסטר 4

ה'	ת'/פ'מ'	נק'
1	8	5.0
1	4	3.0
2	1	2.5
1	4	3.0
2	3	3.5
2	1	2.5
9	21	19.5
		2.0
		21.5

204622 תכנון נוף 30
204401 מבנה ופרטי גנים 2
204091 תולדות אדריכלות נוף 2
204610 תכנון ועיצוב צמחים בנוף 1
205921 מבוא למחשב דיגום ותצוגה
014801 תורת המדידה (חדש)

מקצועות בחירה מחייבת מנ-א
סה"כ

סמסטר 5

ה'	ת'/פ'מ'	נק'
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

204623 תכנון נוף 40
205252 מבוא לבינוי ערים
204611 תכנון ועיצוב צמחים בנוף 2
207041 עקרונות אקולוגים בתכנון
מקצועות בחירה מחייבת מנ-ב
מקצועות בחירה חפשית
סה"כ

סמסטר 6

ה'	ת'/פ'מ'	נק'
1	8	5.0
2	4	4.0
3	12	9.0
		4.0
		7.5
		20.5

204624 תכנון נוף 50
204403 מבנה ופרטי גנים 3 - פרויקט מסכם
מקצועות בחירה מחייבת מנ-א נ-ב
מקצועות בחירה חפשית
סה"כ

סמסטר 7

ה'	ת'/פ'מ'	נק'
1	8	5.0
1	2	2.0
2	1	2.5
-	2	1.0
4	12	10.5
		9.0
		19.5

204625 תכנון נוף 60
204626 תכנון א'70
205301 תחיקת התכנון
394800 חינוך גופני

מקצועות בחירה

סה"כ

סמסטר 8

ה'	ת'/פ'מ'	נק'
1	8	5.0
		14.5
		19.5

204627 תכנון נוף א'70
מקצועות בחירה חפשית
סה"כ

מקצועות בחירה

כל המקצועות במסלול ארכיטקטורה ובינוי ערים בלימודי
הסמכה (חובה ובחירה) מתאימים כמקצועות בחירה חופשית
למסלול לאדריכלות נוף.

קבוצה נ-א' יש לבחור בשני מקצועות לפחות

207030	הנוף כמשאב חזותי	2	1	2.5
204950	רישום נופים	-	4	2.0
205254	היבטים נבחרים בתכנון תחבורה	2	2	3.0
205303	היבטים משפטיים בניהול איכות הסביבה	-	-	2.0

קבוצה נ-ב' יש לבחור בשני מקצועות לפחות

205152	היבטים חברתיים של תכנון עירוני	2	-	2.0
205154	פסיכולוגיה למתכנן	2	-	2.0
205571	שיקולים כלכליים בבנייה	1	2	2.0

קבוצה נ-ג' פרויקטים ונושאים מיוחדים

204701	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'11	-	8	5.0
204702	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'11	-	8	5.0
204706	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'22	-	6	4.0
204707	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'22	-	6	4.0
204711	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'33	-	5	3.0
204712	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'33	-	5	3.0
204714	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'55	1	3	2.5
204716	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'44	-	4	2.0
204717	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'44	-	4	2.0
204718	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'66	-	2	1.0
204719	פרויקט/נושא מיוחד באדרי' נוף א'66	-	2	1.0

קבוצה נ-ד' מקצועות בחירה באדריכלות נוף

204092	סמינר בתיאוריות של העידן החדש באדריכלות נוף	2	2	3.0
204093	סמינר בתיאור ושימור גנים היסטוריים	2	2	3.0
204151	ניהול שמורות טבע	2	-	2.0
204152	הכרת נופים	2	1	2.5
204540	אחזקת שטחים פתוחים	2	-	2.0
204650	נוף כמשאב חזותי	2	1	2.5
204652	ייצוג נוף	1	2	2.0
204651	תכנון יערות וייעור	2	-	2.0
204652	ייצוג נוף	1	2	2.0

מקצועות של לימודי מוסמכים הפתוחים ללימודי הסמכה

מסלול לארכיטקטורה ובינוי ערים

תיאוריה, מחקר ומודלים בתכנון אדריכלי

ה'	ת'	ס'/'פ' נק'
3	-	3.0
3	-	3.0
3	-	3.0
1	-	2.5

לפי אישור היועץ האקדמי במסלול לאדריכלות נוף.

תולדות הארכיטקטורה

206913	נושאים נבחרים בארכיטקטורה 1	3	-	3.0
206916	נושאים נבחרים בארכיטקטורה 4	3	-	3.0
206940	סוגיות פילוסופיות בהקשר ארכיטקטוני 3	3	-	3.0
206070	התפתחות יחסי פילוסופיה ארכיטקטורה 2	1	-	2.5

בינוי ערים, תיעוד ושימור

206142	סמינר בשימור ופיתוח אתרים	1	-	2.0
206912	חקר ארוע בבינוי ערים בן זמננו	3	-	3.0

היבטים פסיכולוגיים בתכנון אדריכלי

206041	סמינר בהערכת סביבות	3	-	3.0
206400	אקואליזיה תיאוריה וטכניקות מחקר	2	-	3.0
206710	היבטים קוגניטיביים של תהליך התכנון	3	-	3.0

שימושי מחשב בתכנון אדריכלי

206002	בעיות יצירת מבנה במערכות תיב"ס	3	1	3.0
206402	יישומי בינה מלאכותית בתכנון	3	-	3.0
206810	מחשוב ידע אדריכלי צורני	2	-	3.0
206811	דיגום ותצוגה בעזרת מחשב	1	-	2.5
206910	תכנון בעזרת מחשב 1	2	-	3.0
206911	תכנון בעזרת מחשב 2	2	-	3.0

עיצוב פנים וריהוט

206930	חלל פנים וריהוטו - היבטים רעיוניים והיסטוריים	3	-	3.0
--------	---	---	---	-----

מסלול לתכנון ערים ואזורים

תיאוריות, שיטות ואולפני תכנון

207001	תיאוריות התכנון	3	-	3.0
207004	התמודדות עם קונפליקטים בתכנון 2	2	-	3.0
207040	שיטות כמותיות בתכנון 1	2	-	3.0
207044	שיתוף הציבור בתכנון	3	-	3.0
207047	משחקי סימולציה בתכנון עירוני	3	-	3.0
207420	מגורים : תכנון ועיצוב	3	-	3.0
207700	אולפן 1 : עירוני	2	-	4.0
207701	אולפן 2 : שכונתי	2	-	4.0
207702	אולפן 3 : אזורי	2	-	4.0
207800	סטטיסטיקה למתכננים	1	-	2.5
207020	שיטות תכנון מתקדמות GIS	2	-	3.0

היבטים מנהליים ומשפטיים בתכנון

207406	מדיניות קרקעית וזים הפיתוח הפרטי	3	-	3.0
207410	דיני איכות הסביבה	3	-	3.0
207806	מבוא להיבטים משפטיים ומנהליים בתכנון	3	-	3.0

היבטים סביבתיים

207271	גורמי הצומח והחי באקוסיסטמות טבעיות	2	2	-	3.0
207272	שיקולים גאוכימיים בתכנון עיר ואזור	2	-	1	2.0
207273	סמינר בניתוח מערכת אקולוגית של אזור	3	-	-	3.0
207274	סדנה : ניתוח נתונים של הסביבה הטבעית	3	-	-	3.0
207407	סמינר בתכנון וניהול מדיניות סביבתית	2	2	-	3.0
207408	תסקירי השפעה על הסביבה	2	2	-	3.0
207560	איכות הסביבה בתכנון	2	-	-	2.0

היבטים כלכליים

207630	כלכלה עירונית ואזורית 1	2	2	-	3.0
207631	כלכלת פיתוח כפרי	3	-	-	3.0
207632	כלכלת הסביבה (למתכננים)	2	-	-	2.0
207804	כלכלה למתכננים (מבוא)	2	2	-	3.0
207060	מבוא לפיתוח נכסי דלא נידי	3	-	-	3.0
207808	מצעים (פרוגרמות) של תכניות כלכליות מרחביות	2	2	-	3.0

היבטים חברתיים ופסיכולוגיים

207002	תכנון חברתי	3	-	-	3.0
207201	סוגיות בסוציולוגיה עירונית	2	-	-	2.0
207914	תכנון עבור ילדים	3	-	-	3.0

פיתוח כפרי ואזורי

207042	אספקטים מרחביים של מדיניות פיתוח	3	-	-	3.0
207341	שיתוף בין יישובי בפיתוח כפרי ועירוני	3	-	-	3.0
207807	תכנון ופיתוח ביישובים הערביים	3	-	-	3.0

נושאים מיוחדים

207004	התמודדות עם קונפליקטים בתכנון	2	2	-	3.0
207010	שיקום עירוני	3	-	-	3.0
207270	סדנה בתכנון נופש בחיק הטבע	2	2	-	3.0
207342	גיאוגרפיה עירונית ואזורית	2	-	-	3.0
207343	יסודות העיצוב העירוני	3	-	-	3.0
207344	דיוור : היבטים חברתיים וכלכליים	3	-	-	3.0
207912	נושאים נבחרים בתכנון ערים ואזורים 1	2	-	-	2.0
207913	נושאים נבחרים בתכנון ערים ואזורים 2	2	-	-	2.0

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 ו**עבודת 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 עבודה באיכות מצוינת 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 סמינריות 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.

ההשתלמות לתואר דוקטור ממוקדת בעבודת המחקר והכנת 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, ובדיעבד 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"

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 הסביב ושיקולי אנרגיה בתכנון, שימושי מחשב בתכנון, יחסי אדם-סביבה, חשיבה וחינוך בתחומי התכנון, כלכלה וניהול בתכנון ארכיטקטוני.

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.

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.

- * מסלול לתואר "דוקטור לפילוסופיה" בתכנון ערים ואזורים
* מסלול לתואר "דוקטור לפילוסופיה" בלימודי הסביבה

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 "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 סיימו 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

- מספר נקודות הצבירה להשלמת התואר מגיסטר מתבסס על רקע הסטודנט ומספר שנות הלימוד אותן השלים עד קבלתו לתכנית, כמפורט בטבלה בהמשך.
- הדרישות הלימודיות כוללות 6 קורסי חובה (סה"כ 16 נקודות), 4 "אופצניים" (פרויקטים - סה"כ 16 נקודות) ומספר משתנה של קורסי בחירה, בהתאם לרקע הלימודי הקודם. אדריכלים עשויים לקבל פטורים נוספים ממקצועות החובה. כמו כן יכללו לכל היותר 3 מקצועות של "בחירה מחייבת". מי שלמדו קורס דומה בתואר ראשון, ייחסמו מקורס זה וילמדו קורס בחירה אחר.
- 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, שיסתכמו ב-20 נקודות בחירה נוספות, כולל 5-6 נקודות של סמינר/פרויקט גמר (על ידי שילוב מקצוע המקנה לפחות 3-4 נקודות בתוספת המקצוע "פרויקט מתקדם" המקנה 2 נקודות).

לימודים לתואר דוקטור

במסגרת לימודי מוסמכים מוצעת גם השתלמות לתואר דוקטור. תואר זה מציע 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 אחר 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 בהמלצת 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 המחבר 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 עימו/ה על תחום המחקר. סטודנטים הממלאים אחר דרישות הקבלה מתקבלים במעמד של "סטודנט משלים". על מנת לעבור למעמד של סטודנט מן המניין עליהם להשלים ברמה טובה את הקורסים שהוטלו עליהם (כ-15 נקודות). המעבר תלוי גם בהמלצת 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, ושלטיה 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 ו/או 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 הנחץ 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.

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 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	מרצים בכירים
מיכאל מור	ורנר איגור
פרופסורים חבריים	חזן אורית
דורי יהודית	טל רויטל
זסלבסקי אורית	קלי יעל
מור מיכאל	ריינר מרים

פרופסורים אמריטי
וקס שלמה
לזרוביץ ראובן
לירון אורי
מובשוביץ-הדר נצה

מרצה בכיר נלווה אורח
מרדכי פרנק

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. 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 במערכת 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.

תעודת הוראה במסגרת תואר ראשון נוסף

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 נוסף)

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, בנוסף לרשימת המקצועות המפורסמת במזכירות המחלקה ובקטלוג, 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

ה'	ת'	מ'	נק'	מתמטיקה
4	2	-	5.0	104011 חדו"א 2 מ' או
4	2	-	5.0	104281 חשבון אינפיניטסימלי 2
3	1	-	3.5	104290 תורת הקבוצות
3	1	-	3.5	104114 יסודות הגיאומטריה (עדיף) או
3	-	-	3.0	104110 גיאומטריה
כללי				
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
17	7	3	20.5	
8			21.0	

1. תוכנית לימודים במגמת הוראת מתמטיקה

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

נק'	מקצועות חובה
100.5-103.0	מקצועות בחירה
44.5-42.0	מקצועות בחירה חופשית
10.0	סה"כ
155.0	

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'	מתמטיקה
2	-	-	2.0	214098 פסיכולוגיה חינוכית 3
2	2	-	3.0	214206 הוראת האלגברה בחטה"ב (ז'-ט')
כללי				
2	2	-	3.0	214207 הוראת הגיאומטריה בחטה"ב (ז'-ט')
2	-	-	2.0	214200 בעיות נבחרות במתמטיקה א'
מתמטיקה				
2	1	-	2.5	104134 אלגברה מודרנית ח' או
2	1	-	2.5	104172 מבוא לחבורות
3	1	-	3.5	104122 תורת הפונקציות 1 או
2	1	-	2.5	104215 פונקציות מורכבות
כללי				
2	2	2	4.0	234111 מבוא למדעי המחשב או
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב - שפת C (עדיף)
2-4	0-2	-	4.0-5.5	מקצועות בחירה
13	6	2	20.0	
17	8		22.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
2	-	-	2.0	214096 פסיכולוגיה חינוכית 1
2	-	-	2.0	214097 פסיכולוגיה חינוכית 2

ה'	ת'	מ'	נק'	מתמטיקה
4	2	-	5.0	104010 חדו"א 1 מ' או
4	3	-	5.5	104195 חשבון אינפיניטסימלי 1
3	1	-	3.5	104005 אלגברה 1 או
3	2	-	4.0	104006 אלגברה לינארית (עדיף) או
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'
כללי				
4	2	6	2.5-4.0	מקצועות מדעיים (מנספח א')
2	-	-	1.0-2.0	מקצוע בחירה (מרשימה ד')
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
17	7	6	17.0	
18	9		21.5	
סמסטר 2				
2	-	3	3.0	214103 מיומנויות ושיטות הוראה
1	2	-	2.0	214907 עולמות זוטא-למידה בסביבה ממוחשבת
הוראת המדעים				
2	3	-	3.0	214103 מיומנויות ושיטות הוראה
1	2	-	2.0	214907 עולמות זוטא-למידה בסביבה ממוחשבת

ה'	ת'	מ'	נק'	מתמטיקה
4	2	-	5.0	104010 חדו"א 1 מ' או
4	3	-	5.5	104195 חשבון אינפיניטסימלי 1
3	1	-	3.5	104005 אלגברה 1 או
3	2	-	4.0	104006 אלגברה לינארית (עדיף) או
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'

ה'	ת'	מ'	נק'	מתמטיקה
4	2	6	2.5-4.0	מקצועות מדעיים (מנספח א')
2	-	-	1.0-2.0	מקצוע בחירה (מרשימה ד')
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
17	7	6	17.0	
18	9		21.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	מתמטיקה
4	2	-	5.0	104010 חדו"א 1 מ' או
4	3	-	5.5	104195 חשבון אינפיניטסימלי 1
3	1	-	3.5	104005 אלגברה 1 או
3	2	-	4.0	104006 אלגברה לינארית (עדיף) או
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א'

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
0-8-16	-	-	-	-13.0
16.0				
0/8/16	-	-	-	/13.0
16.0				

סמסטר 8

מקצועות בחירה

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2-4	4	-	-	4.0-3.0
13	/12	-	-	18/23
21	14			

מקצועות בחירה

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'	פ'	נק'
2	1	-	-	2.5
-	-	3	-	1.5
3	1	-	-	3.5
-	-	3	-	1.5
3	-	-	-	3.0
3	1	-	-	3.5
2	2	-	-	3.0
2	2	2	-	3.5
2	1	-	-	2.5
1	1	-	-	1.5
2	1	-	-	2.5
3	-	-	-	3.0
3	-	-	-	3.0
2	-	-	-	2.0

נספח ב': (מקצועות במתמטיקה)

יש ללמוד כחובה שלושה מקצועות מנספח ב'

104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	-	3.0
104286	קומבינטוריקה	2	1	-	2.5
106156	לוגיקה מתמטית	3	-	-	3.0
106173	תורת המשחקים	3	-	-	3.0
097317	תורת המשחקים השיתופיים	2	1	-	2.5
214910	אלגוריתמים נבחרים בתורת הגרפים	1	2	-	2.0

מקצועות בחירה מומלצת

יש ללמוד לפחות 8.0 נקודות מרשימה א' או מקצועות אחרים בהוראת המתמטיקה באשור היועץ, ו-18 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.

התנאי ללמוד מקצועות משותפים להסמכה ולמוסמכים (מקצועות שמספריהם מתחילים ב-216) הוא מצב אקדמי תקין.

רשימה א': מקצועות במחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים

214131	מודלים מתמטיים בטכנולוגיה ומדע	2.0			
214706	פרויקט אינדיבידואלי	2.0			
216101	המחשב כסביבה לימודית	2.0			
216113	תהליכים בפתרון בעיות מחקר ויישום ²	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			

¹ המעבדה ניתנת בהיקף של 3 שעות שבועיות אחת לשבועיים.
² תנאי ללמוד מקצוע זה הוא ממוצע מעל 80 וצבירה של לפחות 110 נק'.
¹ תנאי ללמוד מקצוע זה הוא מצב אקדמי תקין וצבירה של לפחות 100 נק'.

סמסטר 5

הוראת המדעים

214206	הוראת האלגברה בחטה"ב (ז'-ט')	2	2	-	3.0
214207	הוראת הגיאומטריה בחטה"ב (ז'-ט')	2	2	-	3.0
214110	פילוסופיה של החינוך	2	-	-	2.0
	מקצועות בחירה מרשימה א'				2.0

מתמטיקה

214213	מבוא לתורת המספרים למורים (עדיף)	3	-	-	3.0
106397	תורת המספרים	3	-	-	3.0
	מקצוע מתמטי אחד מנספח ב'	2-3	1	-	2.5-3.0
	מקצוע בחירה מרשימה ב'	2-3	1	-	2.5-4.0

כללי

מקצועות מדעים מנספח א'	2-5	4	4	4.0-5.5
	13	8/9	10	/19.0
	18			22.5

סמסטר 6

הוראת המדעים

214208	הוראת המתמטיקה בחטה"ב - יח"ל 3	2	2	-	3.0
214209	הוראת המתמטיקה בחטה"ב - יח"ל 4-5	2	2	-	3.0
	מקצועות בחירה מרשימה א'	2	-	-	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	-6	-7	-	-12.0
		14			14.0
		12	3	-	/19.5
		22	10	-	22.5

סמסטר 7

הוראת המדעים

214203	התנסות בהוראת המתמטיקה	-	-	6	6
	מקצוע בחירה מרשימה א'	2	-	-	2.0
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה ¹	-	-	2	1.0

מתמטיקה

	מקצוע אחד מנספח ב'	2-3	1	-	2.5-
					3.0
	מקצועות בחירה	-7	-8	-	-13.0
		16			15.0
		11	1/9	6	8
		21			20.5
					23.0

¹ יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת המתמטיקה" או לכל היותר בסמסטר שלאחריו.

2. תוכנית לימודים במגמת הוראת פיסיקה

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

101.0 נק'	מקצועות חובה
44.0 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'	סמסטר 1	הוראת המדעים
2	-	-	2.0	214096	פסיכולוגיה חינוכית 1

כללי

4	2	-	5.0	104003	חדו"א 1
3	1	-	3.5	104005	אלגברה 1
2	2	2	4.0	234112	מבוא למחשב - שפת C
4	-	-	3.0	324012	אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394901	חינוך גופני
15	7	2	18.5		

סמסטר 2

2	-	-	2.0	214097	פסיכולוגיה חינוכית 2
---	---	---	-----	--------	----------------------

כללי

4	2	-	5.0	104004	חדו"א 2
4	2	-	5.0	124120	יסודות הכימיה
-	2	-	1.0	394901	חינוך גופני

פיסיקה

3	1	-	3.5	114071	פיסיקה 1 מ'
13	7	3	4.0-2.0		מקצועות בחירה
20.5			-18.5		

סמסטר 3

2	-	-	2.0	214098	פסיכולוגיה חינוכית 3
2	-	3	3.0	214103	מיומנויות ושיטות הוראה

כללי

2	1	-	2.5	104215	פונקציות מורכבות
4	1	-	4.5	114072	פיסיקה 2 מ'
-	-	3	1.5	114020	מעבדה לפיסיקה 1 מ'
10	2	6	5.0-7.0		מקצועות בחירה
20.5			-18.5		

סמסטר 4

2	-	-	2.0	214110	פילוסופיה של החינוך
1	2	3	3.0	214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטה"ב

כללי

2	1	-	2.5	104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
---	---	---	-----	--------	--------------------------------

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').

3.5	094313	מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים
3.5	094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים
2.5	096510	תורת המשחקים הלא שיתופים
2.5	097317	תורת המשחקים השיתופים
3.0	104110	גיאומטריה
3.5	104114	יסודות הגאומטריה
3.0	104171	אלגברה ליניארית ב'
3.5	104177	גיאומטריה דיפרנציאלית
3.0	104192	מבוא למתמטיקה שימושית
4.0	104213	משוואות דיפרנציאליות
2.5	104214	טורי פוריה והתמורות אינטגרליות
3.5	104276	מבוא לאנליזה פונקציונלית (נדרש קדם 104142)
3.0	104274	תורת השדות (נדרש קדם 104279)
2.5	104279	מבוא לחוגים ושדות
3.0	104280	מודלים, חוגים וחבורות (נדרש קדם 104279)
4.0	104282	חשבון אינפיניטסימלי 3 (רק למי שלמד 104281)
3.5	104283	אנליזה נומרית 1
3.0	104284	אנליזה נומרית 2 (נדרש קדם 104283)
2.5	104286	קומבינטוריקה
3.0	106156	לוגיקה מתמטית
3.0	106173	תורת המשחקים
2.0	214910	אלגוריתמים נבחרים בתורת הגרפים

רשימה ג': מקצועות במדעי המחשב

(חשוב לשים לב למקצועות קדם ולהכלה וחפיפה בין המקצועות שברשימה ג', יש לתאם רישום לקורסים אלה עם היועצת)

3.0	234118	ארגון ותכנות המחשב
3.0	234122	מבוא לתכנות מערכות
3.0	234218	מבני נתונים 1
3.0	094220	הנדסת תוכנה
3.5	094223	מבנה נתונים ואלגוריתמים

רשימה ד': מקצועות בלימודים כלליים

3.5	090056	התנהגות ארגונית
1.0	114010	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1
1.0	114011	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2
2.0	216124	גישה מערכתית בהוראת המדעים ^{3, 4}
2.0	216131	למידה בלתי פורמלית של מדע וטכנולוגיה ^{3, 5}
2.0	214400	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה ⁴
1.5	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	324798	סוגיות נבחרות בחברה הישראלית
2.0	324329	פילוסופיה של המדע 1
1.5	324389	גבולות המדע ומגבלותיו

³ יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצבירה של 110 נק' לפחות.

⁴ חובת השתתפות ביום סיור אחד לפחות.

⁵ בקורס זה יש חובת השתתפות בשלושה ימי סיור.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 8
				הוראת המדעים
	2	-	2.0	214305 בעיות נבחרות בפיסיקה 2
				פיסיקה
			9.5/	מקצועות בחירה
			12.5	
	2	-	11.5/	
			14.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	פיסיקה
3	1	-	3.5	114073 פיסיקה 3 ח'
-	-	3	1.5	114021 מעבדה לפיסיקה 2 מ'
			5.0-	מקצועות בחירה
			8.0	
10	7	6	17.5-	
			20.5	

מקצועות בחירה מומלצת

יש לבחור 5 נק' לפחות מקבוצה א', 12 נק' לפחות מקבוצה ב', ו-6 נק' לפחות מקבוצה ג'.

נק'	קבוצה א': הוראת הטכנולוגיה והמדעים
2.0	214907 עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת
2.0	216101 המחשב כסביבה לימודית
3.0	214206 הוראת האלגברה בחט"ב
2.0	216123 היבטים חינוכיים והיסטוריים בהתפתחות המתמ'
1.0	114010 תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1
1.0	114011 תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2
1.5	324405 צמיחת המדע המודרני - מבט הסטורי
2.0	214400 חידושים בחינוך לאיכות הסביבה **
2.0	216124 גישה מערכתית בהוראת המדעים ****
2.0	216131 למידה בלתי פורמלית של מדע וטכנולוגיה ****
2.0	334303 המח והמחשב

הערה: באישור מיוחד, ניתן לבחור מקצועות נוספים מבין כל המקצועות המופיעים בקטלוג לימודי הסמכה של המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים.

קבוצה ב': פיסיקה

2.5	114103 שיטות סטטיסטיות ונומריות בפיסיקה
1.0	114226 דו"ח סגל מחקר (סתיו)
1.0	114227 דו"ח סגל מחקר (אביב)
4.0	114245 תורה אלקטרומגנטית
3.5	114253 אלקט' ומכשור בפיסיקה ניסויית
2.5	114017 תכנון מערכות אופטיות
3.0	116029 מבוא לביו פיסיקה
3.0	114208 מעבדה במדידות אופטיות
4.0	114101 מכניקה אנליטית
5.0	115204 פיסיקה קוונטית 2
4.0	115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית
3.5	114214 פיסיקה של גרעינים וחלקיקים יסודיים
3.5	114217 פיסיקה של מצב מוצק
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
4.5	114229 פרויקט
2.5	116001 פיסיקה של האינפרא אדום
3.5	116003 פיסיקה של לייזרים
2.0	116028 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה (חורף)
2.0	116030 סמינר בפרקים נבחרים בפיסיקה (אביב)
2.0	116110 פיסיקה של האטמוספירה
2.5	314007 מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 1 ח'
2.5	117005 פיסיקת כוכבים
2.0	117010 שיטות נסיוניות במצב מוצק
2.5	117016 פיסיקת הפלסמה

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
				הוראת המדעים
	2	-	3.0	214301 דרכי הוראת הפיסיקה/אופטיקה וחשמל
	1	-	2.0	214609 היבטים טכנולוגיים בהוראת מו"ט

כללי

044109	מבוא להנדסת חשמל
134010	ביוולוגיה למהנדסים 1
114210	אופטיקה

פיסיקה

114025	מעבדה לפיסיקה מ ח'
	מקצועות בחירה
	2.0
	3
	8.0-
	5.0
11	4
22.0	5
	22.0

סמסטר 6

הוראת המדעים

214302	דרכי הוראת הפיסיקה/מכניקה וגלים
--------	---------------------------------

כללי

104216	משוואות דיפ. חלקיות
094431	שיטות סטטיסטיות בהנדסה

פיסיקה

114213	תרמודינמיקה **
	מקצועות בחירה
	2.5
	1
	7.0-
	10.0
8	5
17.5-	-
20.5	

סמסטר 7

הוראת המדעים

214304	בעיות נבחרות בפיסיקה 1
214303	התנסות בהוראת הפיסיקה
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה ***

פיסיקה

116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה
--------	-------------------------------

כללי

124408	תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה
	מקצועות בחירה
	3.5
	-
	1
	3
	7.0/
	11
7	1
17.5/	8
21.5	

* מומלץ לסטודנטים המעוניינים להמשיך לתואר שני לקחת פיסיקה קוונטית 1 (115203) במקום 114073 (נקודה וחצי נוספים יהיו לזכות נק' בחירה מפיסיקה)
 ** ניתן ללמוד במקום מקצוע זה את המקצוע 115211 פיסיקה סטטיסטית ותרמית (נקודה וחצי נוספים יהיו לזכות נק' בחירה לפיסיקה).
 *** יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת פיסיקה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

ה'	ת'	מ'	נק'
4	2	-	5.0
2	2	2	4.0
4	-	-	3.0
16	6	7	20.5

סמסטר 3

הוראת המדעים

2	-	3	3.0	214103	מיומנויות ושיטות הוראה
2	-	-	2.0	214400	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה**

כימיה

2	1	-	3.0	124220	כימיה אנליטית 1 מורחב
3	2	-	4.0	124411	תרמודינמיקה כימית

מדע

3	-	-	3.0	134058	ביולוגיה 1
---	---	---	-----	--------	------------

כללי

3	1	-	3.5	114052	פיסיקה 2
15.5	4	3	2.0		מקצועות בחירה

סמסטר 4

הוראת המדעים

1	2	-	2.0	214609	היבטים טכנולוגיים בהוראת מו"ט
---	---	---	-----	--------	-------------------------------

כימיה

-	-	5	2.0	124212	מעבדה בכימיה אנליטית 1 מורחב
---	---	---	-----	--------	------------------------------

מדע

1	-	3	2.0	214508	מעבדה בהוראת הביולוגיה
---	---	---	-----	--------	------------------------

כללי

-	2	-	1.0	394901	חינוך גופני
2	1	-	2.5	104131	משוואות דיפ. רגילות
4	5	8	9.5		מקצועות בחירה

סמסטר 5

הוראת המדעים

2	2	-	3.0	214504	דרכי הוראת ביולוגיה 1 או
2	2	-	3.0	214216	דרכי הוראת מדעי הסביבה 1
2	-	-	2.0	214110	פילוסופיה של החינוך
2	-	-	2.0	214098	פסיכולוגיה חינוכית 3

כימיה

2	1	-	2.5	127419	כימיה גרעינית לביורפואה
-	-	5	2.5	124601	מעבדה בכימיה פיסיקלית 1
3	1	-	2.0	124706	כימיה אורגנית 2 למהנדסים
4	-	-	4.0		מקצועות בחירה
4.5					

כללי

2	-	-	2.0	324329	פילוסופיה של המדע 1 או
---	---	---	-----	--------	------------------------

קבוצה ג': מדעים (אחרים) וטכנולוגיה

נק'		
4.0	תורת הזרימה	034013
2.5	מעבר חום	034014
2.5	טכנולוגיות האנרגיה	035142
2.5	קרינה גרעינית	035151
2.5	פיסיקה של כורים גרעיניים	035153
4.0	הנדסת חשמל מ' במקום 044109 מבוא להנדסת חשמל	044105
2.5	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות *	104214
2.5	יסודות בממשק סביבתי	074074
4.0	אותות ומערכות	044130
3.0	מערכות ראייה ושמיעה	046332
2.5	מבוא להסתברות	104024
2.5	תורת הקבוצות 1	104140
2.0	עקרונות ודרכי למידה בכימיה	124009
3.0	נושאים נבחרים במתמטיקה שימושית	197008
3.0	מבנה ותכונות של חומרים הנדסיים 1 ח'	314007
1.5	מעבדה בחומרים הנדסיים ח'	314009
3.5	מבוא לסטטיסטיקה	094423
2.0	אולטרא-סאונד ברפואה – עקרונות ויישומים	336325
2.0	עקרונות הדמיה ברפואה	336502
2.0	מבוא להנדסה רפואית 1	334001
2.0	ביומכניקה של ספורט	334005
3.0	מבוא למתמטיקה שימושית	104192

3. תוכנית לימודים במגמת הוראת כימיה

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

114.0 – 114.5	נק'	מקצועות חובה
30.5 – 31.0	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'	סמסטר 1	הוראת המדעים
2	-	-	2.0	214096	פסיכולוגיה חינוכית 1
2	-	-	2.0	214097	פסיכולוגיה חינוכית 2

כימיה

4	2	-	5.0	124120	יסודות הכימיה
---	---	---	-----	--------	---------------

כללי

4	2	-	5.0	104003	חדו"א 1
3	2	-	4.0	104005	אלגברה 1
-	2	-	1.0	394901	חינוך גופני
5	8	-	19.0		

סמסטר 2

כימיה

-	-	5	1.0	124122	מעבדה ביסודות הכימיה
4	2	-	5.0	124708	כימיה אורגנית 1 מ

מדע

2	1	-	2.5	114051	פיסיקה 1
---	---	---	-----	--------	----------

** חובת השתתפות ביום סיור אחד

* מומלץ ללמוד לפני הקורס 114210 - אופטיקה

קבוצה ב': היבט ביולוגי		
נק'		
3.0	134062	בעלי חוליות
4.0	136086	פיזיולוגיה של בע"ח
2.0	134006	בקרר ביוכימית
2.5	134045	מעבדה בביוכימיה א'
2.5	134082	ביולוגיה מולקולרית 1
2.0	134060	א. בוטניקה
3.0	134040	ב. פיסיולוגיה מולקולרית של הצמח 1

קבוצה ג': היבט סביבתי		
2.5	014314	כימיה של המים
2.5	014304	הטכנולוגיה והגנת הסביבה
2.0	016302	זיהום אויר
		או
2.5	054452	בעיות סביבתיות - זיהום אויר
2.0	056375	בעיות סביבתיות בתעשייה כימית.
2.5	054372	טיהור מזהמים קטליטי וביוקטליטי
2.5	014315	יסודות הנדסת סביבה
3.5	054307	א. תהליכי הפרדה 1 מ'
2.5	054371	ב. סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה כימית

קבוצה ד': היבט פיסיקלי		
4.1	055120	מאזני חומר ואנרגיה מ'
		או
4.0	115211	פיסיקה סטטיסטית ותרמית
		או
1.5	114081	א. מעבדה לפיסיקה 1
1.5	114082	ב. מעבדה לפיסיקה 2
4.0	104213	א. משוואות דיפרנציאליות
		(במקום 104131 משוואות דיפ' רגילות)
3.5	124408	ב. תורת הקוונטים ויישומיה בכימיה

קבוצה ה': היבט כימי		
2.0	127205	קביעת מבנה גבישי ומולקולרי
2.5	124201	א. יסודות הסימטריה של מולקולות
2.5	124210	ב. כימיה של מתכות מעבר
3.0	126200	ג. כימיה אי אורגנית מתקדמת
2.5	124703	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית
2.5	124902	א. מעבדה בכימיה אורגנית 2
3.0	126901	ב. מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת

2.5	124707	כימיה אל-מתכות
1.5	126300	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת
1.5	124213	א. כימיה אנליטית 2 מורחב
2.0	124214	ב. מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב
2.5	124906	מעבדה בכימיה אורגנית מ'
2.0	127726	כימיה של חומרי טעם וריח
3.0	126700	כימיה אורגנית מתקדמת
2.0	127720	תולדות הכימיה
2.0	127110	שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית

קבוצה ו': היבטים בהוראת המדעים		
3.0	214502	דרכי הוראת הביולוגיה 2
2.0	214906	הגישה התכנותית גרפית להוראה
2.0	214907	עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת
1.0	114010	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1
1.0	114011	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2
2.0	214706	פרויקט אינדיבידואלי
2.0	216124	גישה מערכתית בהוראת המדעים *
2.0	214131	מודלים מתמטיים בטכנולוגיה-מדע

ה'	ת'	מ'	נק'
2	-	-	1.5
13	4	5	20.0/
			19.5

324402 מוצא החיים: היבט פילוסופי מדעי

סמסטר 6			
הוראת המדעים			
214607	1	2	3
214409	2	-	-

דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב

דרכי הוראת מדע וטכנולוגיה בחט"ע

כימיה			
064322			3
124901			-

כימיה של מזון

מעבדה בכימיה אורגנית 1

מדע			
134044			4
			-
			5.0
			5.0
			20.5

ביוכימיה א'

מקצועות בחירה

סמסטר 7			
הוראת המדעים			
214401	2	2	-
214403	-	-	6
214404	1	2	-
214122	-	-	2

דרכי הוראת הכימיה 1

התנסות בהוראת הכימיה

בעיות נבחרות בכימיה 1

סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה

כימיה			
124301	2	1	-
			-
			9.5
			20.0

קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות

מקצועות בחירה

סמסטר 8			
הוראת המדעים			
214402	2	2	-
214405	1	2	-
			13.0
			18.0

דרכי הוראת הכימיה 2

בעיות נבחרות בכימיה 2

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה מומלצת

מכל קבוצה חובה לקחת שני מקצועות לפחות ובסה"כ 31.0 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

נק'			
054130			3.5
054203			4.0
054350	1		2.5
054351	2		2.5
054465			2.5
127110			2.0
054307	1		3.5
054354			2.5

א. מבוא להנדסה כימית

ב. עקרונות הנדסה כימית 1 מ'

א. פולימרים 1

ב. פולימרים 2

ג. חומרים מרוכבים בהנדסה כימית

שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית

א. תהליכי הפרדה 1

ב. תהליכים נבחרים בתעשייה כימית

***יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת כימיה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

* חובת השתתפות ביום סיור אחד.

נק'					
2.5	-	1	2	134028	ביוכימיה של מטאבוליזם הביניים ***
2.5	5	-	1	134045	מעבדה ביוכימיה א'
2.5	-	1	2	134082	ביולוגיה מולקולרית 1
3.0	2	-	2	134061	חסרי חוליות

מדע

2.5	-	1	2	114001	פיסיקה 1 כ'
-----	---	---	---	--------	-------------

כללי

1.0	-	2	-	394901	חינוך גופני
19.5	10	6	14		

סמסטר 4

הוראת המדעים

2.0	-	-	2	214097	פסיכולוגיה חינוכית 2
2.0	2	-	1	214609	היבטים טכנולוגיים בהוראת מדע-טכנולוגיה

ביולוגיה

3.0	2	-	2	134062	בעלי חוליות
2.0	-	-	2	134006	בקרר ביוכימית
2.0	-	-	2	134057	יסודות מיקרוביולוגיה

מדע

2.5	-	1	2	114002	פיסיקה 2 כ'
3.5	2	-	3	094480	סטטיסטיקה למהנדסים
4.0-2.0					מקצועות בחירה
21.0-19.0	6	1	14		

סמסטר 5

הוראת המדעים

3.0	3	2	1	214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטה"ב
2.0	-	-	2	214098	פסיכולוגיה חינוכית 3
2.0	-	-	2	214110	פילוסופיה של החינוך

ביולוגיה

3.0	-	-	3	134040	פיסיולוגיה מולקולרית של הצמח
2.0	5	1	-	134047	מעבדה בפיסיולוגיה של הצמח 1
4.0	5	1	2	136086	פיסיולוגיה של בע"ח
2.5	4	1	1	134014	הכרת החי והצומח א' ¹

כללי

4.0	2	2	2	234112	מבוא למחשב - שפת C
22.5	19	7	13		

סמסטר 6

ביולוגיה

2.5	4	1	1	134015	הכרת החי והצומח ב' ¹
3.0	2	1	2	136007	אקולוגיה
					או
3.0	2	1	2	134054	התנהגות בע"ח
14.5					מקצועות בחירה
20.0	6	2	3		

נק'					
2.0				216150	פרויקט אישי במחקר חינוכי ***
2.0				216319	שילוב מודלים בהוראת מדעים ***
2.0				216131	למידה בלתי פורמלית של מדע וטכנולוגיה ¹
2.0				214805	סמינר בגישת מדע-טכנולוגיה-חברה

4. תוכנית לימודים במגמת הוראת ביולוגיה

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

נק'	115.0	מקצועות חובה
נק'	32.0	מקצועות בחירה
נק'	10.0	מקצועות בחירה חופשית
נק'	157.0	סה"כ

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים				
214096 פסיכולוגיה חינוכית 1	2	-	-	2.0

ביולוגיה

134058 ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
מדע				
124120 יסודות הכימיה	4	2	-	5.0

כללי

104087 מתמטיקה 1 ר'	4	2	-	5.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	13	6	-	16.0

סמסטר 2

הוראת המדעים

214508 מעבדה בהוראת הביולוגיה ¹	1	-	3	2.0
--	---	---	---	-----

ביולוגיה

134020 גנטיקה כללית	3	1	-	3.5
134004 מעבדה בגנטיקה כללית	-	5	-	2.5
134060 בוטניקה	2	-	-	2.0

מדע

125801 כימיה אורגנית	4	2	-	5.0
----------------------	---	---	---	-----

כללי

104091 מתמטיקה 2 רפואה/ב	3	1	-	3.5
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
	17	4	8	21.5

סמסטר 3

הוראת המדעים

214103 מיומנויות ושיטות הוראה	2	-	3	3.0
-------------------------------	---	---	---	-----

ביולוגיה

134019 ביוכימיה של חלבונים ¹	2	1	-	2.5
---	---	---	---	-----

*** יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 95 נק' לפחות.

¹ חובת השתתפות בשלושה ימי סיור.

* המעבדה תינתן פעם בשנתיים באופן מרוכז

** ינתן במחצית הראשונה של הסמסטר

*** ינתן במחצית השנייה של הסמסטר
¹ 7 ימי סיור

הערה: למעוניינים לקחת את הקורסים "הנדסה גנטית" או "ביולוגיה התפתחותית" בשנה ד', מומלץ לקחת בסמסטר 6 את הקורס "ביולוגיה מולקולרית 2" (134016) המהווה להם קדם.

סמסטר 7

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	-	-	-	2.0
2	2	-	-	3.0
-	-	6	6	2.0
-	-	-	2	1.0

הוראת המדעים

214505	בעיות נבחרות בביולוגיה 1
214501	דרכי הוראת ביולוגיה 1
214500	התנסות בהוראת הביולוגיה
214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה *

ביולוגיה

מקצועות בחירה

7.0
15.0 8 6 2 4

סמסטר 8

הוראת המדעים

214506	בעיות נבחרות בביולוגיה 2
214502	דרכי הוראת ביולוגיה 2
5.5	מקצועות בחירה
10.5	- - - 2 4

מקצועות בחירה מומלצת

על הסטודנט לבחור לפחות מקצוע אחד מרשימת מקצועות א'-ד' בנוסף, עליו לבחור שני מקצועות מרשימה ה', בסה"כ 32 נקודות בחירה מומלצת.

רשימה א': אקולוגיה ואיכות הסביבה

019338	הידרוביולוגיה
074074	יסודות בממשק סביבתי
074101	מבוא לכימיה של הקרקע
074103	אבטחת איכות הסביבה
016301	איכות משאבי מים
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה
134035	ביולוגיה אקוטית
136007	אקולוגיה *
064405	מיקרוביולוגיה של מזון
064416	טיפול במים ובשפכים בתעשית מזון

רשימה ב': אבולוציה, זואולוגיה ובוטניקה

134037	ביולוגיה של חרקים
136066	אבולוציה *
136067	ביולוגיה מולקולרית וביוטכנולוגיה של צמחים
134054	התנהגות בעלי חיים *
134069	ביולוגיה התפתחותית

רשימה ג': ביולוגיה מולקולרית וגנטיקה של האדם *

064507	ביוטכנולוגיה מולקולרית
או	
136083	הנדסה גנטית
134029	ביולוגיה של התא 1
134013	מעבדה בהנדסה גנטית
134016	ביולוגיה מולקולרית 2
134039	וירולוגיה מולקולרית
134053	ביולוגיה של התא 2
136088	גנטיקה מולקולרית של האדם
או	
274215	גנטיקה מולקולרית ותורשת האדם

* יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת ביולוגיה" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

276450	אנדוקרינולוגיה
127718	כימיה ביו-אורגנית של אנזימים
276413	אימונולוגיה בסיסית
276424	פרקים נבחרים בפרמקולוגיה

הערה: בקבוצה זו קיימים מקצועות אשר להם מקצועות קדם המופיעים אף הם כמקצוע בחירה. יש לקחת זאת בחשבון, ובמידת הצורך, להתייעץ עם יועץ המגמה.

רשימה ד': הוראה בחטיבה עליונה

214401	דרכי הוראת כימיה 1
214409	דרכי הוראת מדע וטכנולוגיה בחטי"ע

רשימה ה': פילוסופיה של המדע והוראת המדעים

324395	מדע, טכנולוגיה ומוסר
324397	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים
114010	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1
114011	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2
214907	עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת
216101	המחשב כסביבה לימודית
214400	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה **
216124	גישה מערכתית בהוראת מדעים ***
324402	מוצא החיים: היבט פילוסופי-מדעי
216131	למידה בלתי פורמלית במדע וטכנולוגיה ***
216319	שילוב מודלים בהוראת המדעים ***
218326	מהות המדע בבי"ס על-יסודי ***
214216	דרכי הוראת סביבה 1

במקצועות הבחירה, ניתן לבחור באישור המנחה / היועץ קורסים נוספים מן הפקולטות הבאות: רפואה, ביולוגיה, הנדסה חקלאית, הנדסת מזון, ביו-רפואה, הנדסה אזרחית/סביבתית.

* הקורסים המודגשים ומסומנים ב-* מומלצים ביותר, שכן הם עוסקים בנושאים הכלולים בתוכנית הלימודים של חטה"ב ושל החטה"ע.

5. תוכנית לימודים במגמת הוראת מדעי המחשב

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

84.0-82.0	נק'	מקצועות חובה
61.0-63.0	נק'	מקצועות בחירה
10.0	נק'	מקצועות בחירה חופשית
155.0	נק'	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

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
הוראת המדעים				
214096	2	-	-	2.0
214907	1	2	-	2.0

** חובת השתתפות ביום סיור אחד

*** יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 95 נק' לפחות.

[illegible]

הערה: במקום המקצועות "מבני נתונים 1"
ו"אלגוריתמים נבחרים בתורת הגרפים
למורים" ניתן ללמוד את המקצוע
"מבני נתונים ואלגוריתמים" (094223)

* יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת מדעי המחשב" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

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'	כללי
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	

סמסטר 2

מכונות

2	-	3	3.0	034004 שרטוט הנדסי ממוחשב
3	2	-	4.0	034028 מכניקת מוצקים 1
2	2	1	3.5	314533 מבוא להנדסת חומרים מ' 1

כללי

4	2	-	5.0	104011 חדו"א 2 מ'
2	2	2	4.0	234111 מבוא למחשב
2	2	2	4.0	או
2	2	2	4.0	234112 מבוא למחשב C
13	8	6	19.5	

סמסטר 3

הוראת המדעים

2	-	-	2.0	214097 פסיכולוגיה חינוכית 2
2	-	3	3.0	214103 מיומנויות ושיטות הוראה

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'

כללי

2	1	-	2.5	094431 שיטות סטטיסטיות בהנדסה
2	1	-	2.5	104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
15	7	7	20.5	

סמסטר 4

הוראת המדעים

2	-	-	2.0	214098 פסיכולוגיה חינוכית 3
2	2	-	3.0	214607 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחטה"ב

מכונות

3	2	-	4.0	034013 תורת הזרימה 1
2	1	-	2.5	034022 מבוא למכטרוניקה

כללי

2	1	-	2.5	104216 משוואות דיפרנציאליות חלקיות
2	1	-	2.5	114051 פיסיקה 1
13	7	-	2.5	מקצועות בחירה
19.0	-	-	-	

סמסטר 5

הוראת המדעים

2	2	-	3.0	214701 דרכי הוראת הטכנו-מכניקה הנדסית
2	-	-	2.0	214704 בעיות נבחרות במכניקה הנדסית

נק'

114051	פיסיקה 1	2.5
114081	מעבדה לפיסיקה 1	1.5
114052	פיסיקה 2	3.5
114082	מעבדה לפיסיקה 2	1.5
114053	פיסיקה 3	3.0
114073	פיסיקה 3 ח'	3.5
116130	מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	2.0
125001	כימיה כללית	3.5
125101	כימיה אנליטית 1 למהנדסים	1.5
125102	מעבדה כימיה אנליטית 1 למהנדסים	2.0
125011	כימית כללית + מעבדה	3.5
134058	ביולוגיה 1	3.0
134060	בוטניקה	2.0
214508	מעבדה בהוראת ביולוגיה	3.0

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' :

234107	אנליזה נומרית 1	4.0
334303	המח והמחשב	2.0

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 7,8 - מחשבים ;
כל מקצועות הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול המופיעים ברשימת המקצועות הייעודיים לתוכנית בהנדסת מערכות מידע.

6. תוכנית לימודים במגמת הוראת

טכנולוגיה-מכונות

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

116.0	נק'	מקצועות חובה
29.0	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

סמסטר 1

הוראת המדעים

214096	פסיכולוגיה חינוכית 1	ה'	ת'	מ'	נק'
		2	-	-	2.0

מכונות	ה'	ת'	מ'	נק'	מקצועות הנדסיים יישומיים	נק'
034035 תרמודינמיקה 1	3	2	-	4.0	034331 פרויקט הנדסת שריפה 1	2.0
034015 תכן מכני 1	2	2	-	3.0	034339 פרויקט ברובוטיקה 1	2.0
034032 מערכות לינאריות מ'	3	2	-	4.0	034404 מעבדה מתקדמת בתיב"ס	2.0
					034405 מעבדה מתקדמת לעיבודים פלסטיים	2.5
					034410 מעבדה מתקדמת לאנרגיה	2.5
כללי					034413 מעבדה למערכות ייצור	2.0
114052 פיסיקה 2	3	1	-	3.5	035003 מבוא לגרפיקה אינטראקטיבית ותיב"ס	3.0
	15	9	-	19.5	035008 אוטומציה תעשייתית	2.5
					035124 אנליזת תהליכי עיבוד	2.5
					035142 טכנולוגית האנרגיה	2.5
סמסטר 6					035146 מנועי שריפה פנימית	2.5
הוראת המדעים					036026 קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים	2.5
214702 דרכי הוראת הטכנולוגיה - תיכון וייצור	2	2	-	3.0	044100 מעבדה בהנדסת חשמל	1.0
214705 בעיות נבחרות בתיכון וייצור	2	-	-	2.0	044109 מבוא להנדסת חשמל	3.5
					044145 מערכות ספרתיות	3.0
מכונות					314309 תהליכי ייצור ועיבוד חומרים	2.5
034371 פרויקט תכן לייצור	1	-	2	2.5	314312 תכונות ושימוש של חומרים פלסטיים	2.5

מכונות	ה'	ת'	מ'	נק'	מקצועות בהוראת המדעים	נק'
114053 פיסיקה 3	3	-	-	3.0	214409 דרכי הוראת מו"ט בחט"ע	2.0
114081 מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5	214907 עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת	2.0
394800 חינוך גופני	-	2	-	1.0	216113 תהליכים בפתרון בעיות: מחקר ויישום	2.0
מקצועות בחירה				7.0	216124 גישה מערכתית בהוראת המדעים **	2.0
	8	4	5	20.0	114010 תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	1.0
					114011 תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2	1.0
					216131 למידה בלתי פורמלית של מדע וטכנולוגיה ***	2.0
					216319 שילוב מודלים בהוראת המדעים	2.0

מכונות	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	מקצועות כלליים	נק'
214110 פילוסופיה של החינוך	2	-	-	-	2.0	090056 התנהגות ארגונית	3.0
214703 התנסות בהוראת הטכנולוגיה-מכונות	-	-	6	6	2.0	104214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	2.5
מקצועות בחירה					14.5	104215 פונקציות מורכבות	2.5
	2	-	6	6	18.5	234118 ארגון ותכנון המחשב	3.0
סמסטר 8						324395 מדע, טכנולוגיה ומוסר	2.0
הוראת המדעים							
214122 סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה *	-	-	2	-	1.0		
מכונות							
034034 הנע חשמלי	2	1	-	-	2.5		
מקצועות בחירה					15.0		
	2	1	-	2	18.5		

7. תוכנית לימודים במגמת הוראת אלקטרוניקה-חשמל

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

מקצועות חובה	113.5 נק'
מקצועות בחירה	31.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	155.0 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
				הוראת המדעים
				214096 פסיכולוגיה חינוכית 1
				כללי
4	2	-	5.0	104003 חדו"א 1
4	2	-	3.5	104005 אלגברה 1
2	2	2	4.0	234111 מבוא למדעי המחשב

* חובת השתתפות ביום סיור.

** יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 95 נק' לפחות
*** חובת השתתפות בשלושה ימי סיור.

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.

מקצועות הנדסיים	נק'
034010 דינמיקה	5.0
034011 תורת הרטט	2.5
034014 מעבר חום	2.5
034020 מבוא לבקרה ואוטומציה	2.5
035001 מבוא לרובוטיקה	2.5
035021 תכן ויצור של התקנים מיקרו-מכניים	2.5
035022 אלמנטים סופיים לאנליזה הנדסית	3.0
035026 מבוא יצירתי להנדסת מכונות	2.5
035027 שיטות ניסוי	3.5
035033 מבוא למערכות משולבות חיישנים	3.0
035091 תרמודינמיקה 2	3.5
035188 תורת הבקרה	3.5
036001 שיטות אנליטיות בהנדסת מכונות 1	2.5

* יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת הטכנולוגיה "מכונות" או כלל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

ה'	ת'	מ'	נק'
10.0-			7.0
20.5-	-	4	8
17.5			

מקצועות בחירה

סמסטר 6				הוראת המדעים			
3.0	-	2	2	214602	דרכי הוראת הטכנולוגיה-חשמל		
				ואלקטרוניקה 2			
3.0	3	2	1	214607	דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב		
הנדסת חשמל				044142	מעגלים אלקטרוניים לינאריים	4.0	- 1 3
				044147	מעגלי מיתוג אלקטרוניים	4.0	- 1 3
				044262	תכן לוגי ומבוא למחשבים	3.0	- 1 2
4.0-					מקצועות בחירה	2.0	
21.0-	3	7	11				
19.0							

סמסטר 7				הוראת המדעים			
2.0	6	6	-	214603	התנסות בהוראת אלקטרוניקה		
2.0	-	-	-	214605	בעיות נבחרות בהנדסת אלקטרוניקה 1		
1.0	2	-	-	214122	סדנת רפלקציה על התנסות בהוראה		

הנדסת חשמל				044160	מעבדה בהנדסת חשמל 1		
3.0	-	4	-		מקצועות בחירה		
11.0-							
8.5							
19.0-	8	10	-	2			
16.5							

סמסטר 8				הנדסת חשמל			
3.0	-	1	2	044149	המרת אנרגיה אלקטרומגנטית		
4.0	4	-	-	044167	פרויקט א'		
11.0-					מקצועות בחירה		
8.0							
18.0-	4	1	2				
15.0							

מקצועות בחירה מומלצת

על הסטודנט לקחת מקצוע אחד לפחות מכל אחת מהקבוצות ובסה"כ 31.5 נק'.

קבוצה 1: הוראת הטכנולוגיה והמדעים				נק'
2.0				214400
2.0				214606
3.0				214608
2.0				214707
2.0				216101

קבוצה 2: מעגלים אלקטרוניים ומעבדות				נק'
2.5				044162
3.0				044164
4.0				044231
3.0				046234
3.0				046237

* יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת אלקטרוניקה/חשמל" או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.

ה'	ת'	מ'	נק'
4	-	-	3.0
16	6	2	17.5

324012 אנגלית טכנית

סמסטר 2				הוראת המדעים			
2.0	-	-	2	214097	פסיכולוגיה חינוכית 2		
2.0	-	-	2	214110	פילוסופיה של החינוך		
2.0	-	2	1	214907	עולמות זוטא - למידה בסביבה ממוחשבת		

כללי				104004	חדו"א 2		
5.0	-	2	4	104131	משוואות דיפ. רגילות/ח		
2.5	-	1	2	114071	פיסיקה 1 מ'		
3.5	-	1	3	394901	חינוך גופני		
1.0	-	2	-				
18.0	-	8	14				

סמסטר 3				הוראת המדעים			
2.0	-	-	2	214098	פסיכולוגיה חינוכית 3		
3.0	3	-	2	214103	מיומנויות ושיטות הוראה		

הנדסת חשמל				044145	מערכות ספרתיות		
3.0	-	1	2		או		
3.0	-	1	2	234145	מערכות ספרתיות		

כללי				104215	פונקציות מרוכבות		
2.5	-	1	2	114072	פיסיקה 2 מ'		
4.5	-	1	4	114081	מעבדה לפיסיקה 1		
1.5	3	-	-		מקצועות בחירה		
4.0-							
2.0							
20.5-	6	3	12				
18.5							

סמסטר 4				הוראת המדעים			
2.0	-	-	2	214708	בעיות נבחרות בהנדסת חשמל		

הנדסת חשמל				044105	תורת המעגלים החשמליים		
4.0	-	1	3				

כללי				104034	מבוא להסתברות ח'		
3.5	-	1	3	114073	פיסיקה 3 ח'		
3.5	-	1	3	104214	טורי פורייה והתמרות אינטגרליות		
2.5	-	1	2	104216	משוואות דיפ. חלקיות		
2.5	-	1	2	394901	חינוך גופני		
1.0	-	2	-				
19.0	-	7	15				

סמסטר 5				הוראת המדעים			
3.0	-	2	2	214601	דרכי הוראת טכנולוגיה-חשמל ואלקט' 1		

הנדסת חשמל				044127	יסודות התקני מוליכים למחצה		
3.5	-	1	3	044130	אותות ומערכות		
4.0	-	1	3				

8. תוכנית לימודים במגמת הוראת מדעי הסביבה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 158 נקודות לפי הפרוט הבא:

116.5-113	מקצועות חובה
35 - 31.5	מקצועות בחירה
10.0	מקצועות בחירה חופשית
158.0 נק'	סה"כ

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
2	-	-	2.0	הוראת המדעים 214096 פסיכולוגיה חינוכית 1

מדעי הסביבה

3	-	-	3.0	134058 ביולוגיה 1
4	2	-	5.0	124120 יסודות הכימיה
-	-	5	1.0	124122 מעבדה ביסודות הכימיה

כללי

3	1	-	3.5	104005 אלגברה 1
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
14	5	5	18.5	

סמסטר 2

הוראת המדעים

2	-	-	2.0	214097 פסיכולוגיה חינוכית 2
---	---	---	-----	-----------------------------

מדעי הסביבה

2	1	-	2.5	014304 טכנולוגיה והגנת הסביבה
4	2	-	5.0	125801 כימיה אורגנית
2	-	-	2.0	134060 בוטניקה
1	-	3	2.0	214508 מעבדה בהוראת ביולוגיה

כללי

4	2	-	5.0	104003 חדו"א 1
16	5	3	18.5	

סמסטר 3

הוראת המדעים

2	-	3	3.0	214103 מיומנויות ושיטות הוראה
---	---	---	-----	-------------------------------

מדעי הסביבה

2	1	-	2.5	016302 זיהום אויר
2	1	-	3.0	124220 כימיה אנליטית 1 מורחב
-	-	-	2.0	מקצועות בחירה

כללי

4	2	-	5.0	104004 חדו"א 2
2	1	-	2.5	114051 פסיקה 1
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
12	7	3	21.0	

סמסטר 4

הוראת המדעים

1	2	-	2.0	214609 היבטים טכנולוגיים בהוראת מו"ט
---	---	---	-----	--------------------------------------

נק'

3.5
3.0
3.0
3.0
3.0
3.0
3.0
3.0
3.0

קבוצה 3: תקשורת

044140	שדות אלקטרומגנטיים
044148	גלים ומערכות מפולגות
044202	אותות אקראיים
046204	תקשורת אנלוגית
044211	הנדסת מיתוג בתקשורת
044214	טכניקות קליטה ושידור
046208	מבוא לתקשורת ספרתית
046216	מיקרוגלים
046256	אנטנות וקרינה

קבוצה 4: בקרה

044191	מערכות בקרה 1
044192	מערכות בקרה 2
044193	מעבדה לבקרה לינארית
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
046196	בקרה לא לינארית

קבוצה 5: מחשבים

044264	מערכות תוכנה
044800	מיקרו-מחשבים
046345	עיבודים גרפיים במחשב
044800	מיקרו-מחשבים
046209	מבנה מערכות הפעלה
046267	מבנה מחשבים
044334	מבוא לרשתות מחשבים
234246	אלגוריתמים בתורת הגרפים
046266	שיטות הידור (קומפילציה)
044268	מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים

קבוצה 6: שונות

044115	כיוונים בהנדסת חשמל
044261	ארגון ופענוח מבני תוכנה 1
044265	פרויקט במערכות תוכנה
044169	פרויקט ב'
044170	פרויקט מיוחד
044284	מערכות הספק 1
044287	הנע חשמלי
044294	מכשור אלקטרוני
044299	אלקטרוניקת הספק
044339	אלקטרו-אופטיקה
044340	תכן רכיבים ומערכות אופטיים
046241	מכניקה קוונטית
046225	עקרונות פיסיקליים של התקני מל"מ
046244	תופעות גלים
046249	מערכות אלקטרו-אופטיות
046284	סינתזה של רשתות פסיביות
046326	מבוא לאותות ומערכות ביולוגיים
046330	סיבוכיות של חישובים אלגבריים
046331	בקרת מערכות פיזיולוגיות
046332	מערכות ראה ושמיעה
046335	תכן רשתות מחשבים
046773	התקני מל"מ אלקטרו-אופטיים לגילוי
046187	תכן מעגלים אנלוגיים
046189	תכן מסננים אקטיביים
046207	מבוא לתורת הצפינה
114082	מעבדה לפיסיקה 2
214706	פרויקט אינדיבידואלי
236330	מבוא לאופטימיזציה
234107	אנליזה נומרית 1
114010	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1
214706	פרויקט אינדיבידואלי
324395	מדע, טכנולוגיה ומוסר

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	מדעי הסביבה
2	1	-	-	2.5	076911 פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות
					או
2	-	-	-	2.0	016326 טיפול בפסולת מוצקה
				7.0-	מקצועות בחירה
				8.0	
6	3	6	8	17.0-	
				17.5	

סמסטר 8

הוראת המדעים

3.0	-	2	2	214216	דרכי הוראת מדעי הסביבה 1
2.0	-	-	2	214218	בעיות נבחרות במדעי הסביבה 1

מדעי הסביבה

מקצועות בחירה

10.0			
15.0	-	2	4

מקצועות בחירה מומלצת

חובה לבחור מקבוצת ההיבטים הסביבתיים 10 נק' לפחות ומן הקבוצות האחרות מכל קבוצה שני מקצועות לפחות וסה"כ לפחות 30.0 נק'.

היבטים סביבתיים

2.5	014307	הנדסת הסביבה א'
2.5	014308	בהדסת הסביבה ב'
2.0	019330	הכימיה של תהליכים סביבתיים
3.0	019319	מיקרוביולוגיה של הסביבה
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	מבוא לכימיה של הקרקע	074101
2.5	כימיה של מתכות מעבר	124210
3.5	תרמודינמיקה כימית	124411
2.5	מעבדה בכימיה אורגנית 1	124901
2.0	פרקים נבחרים בכימיה	127001
2.5	כימיה גרעינית	127419
2.5	ביולוגיה מולקולרית 2	134016
3.5	גנטיקה כללית	134020
2.0	ביולוגיה של חרקים	134037
3.0	התנהגות בע"ח	134054
3.0	חסרי חוליות	134061
2.5	ביולוגיה מולקולרית 1	134082
3.0	אקולוגיה	136007
3.0	אבולוציה	136066
2.5	הנדסה גנטית	136083

הוראת המדעים

1.5	סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים	324397
1.0	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 1	114010
1.0	תגליות מדעיות המשנות את פני המאה 2	114011
2.0	חידושים בחינוך לאיכות הסביבה ¹	214400
2.0	עולמות זוטא – למידה בסביבה ממוחשבת	214907
2.0	המחשב כסביבה לימודית	216101
2.0	גישת מערכתית בהוראת מדעים ²	216124

מ' נק'	ת'	ה'	מדעי הסביבה
3.0	3	-	2 מיקרוביולוגיה וסביבתית ואפידמיולוגיה 014313
3.0	4	-	2 בעלי חוליות 134062
2.0	5	-	- מעבדה בכימיה אנליטית 1 מורחב 124212
3.0	-	3	2 איכות משאבי מים 016301
			או
2.5	-	1	2 אבטחת איכות הסביבה 014959

כללי

3.0	-	1	2	פיסיקה 2	114052
4.0	2	2	2	מבוא למחשב שפת C	234112
19.5-	14	6-4	10		
20.0					

סמסטר 5

הוראת המדעים

2.0	-	-	2	214110	פילוסופיה של החינוך
2.0	-	-	2	214098	פסיכולוגיה חינוכית 3

מדעי הסביבה

2.0	-	-	2	טוקסיקולוגיה סביבתית	064611
2.5	-	1	3	יסודות הביוכימיה ואנימולוגיה	134067
				או	
5.0	-	2	4	ביוכימיה ל'	134038
2.5	4	-	1	הכרת החי והצומח א'	134014
6.0-				מקצועות בחירה	
8.0					
17.0-	4.0	1.0-	10.0-		
21.5		2.0	11.0		

סמסטר 6

הוראת המדעים

3.0	3	2	1	214607 דרכי הוראת מדע-טכנולוגיה בחט"ב
2.0	-	-	2	214409 דרכי הוראת מדע וטכנולוגיה בחט"ע

מדעי הסביבה

3.0	-	-	3	134035	ביולוגיה של בתי גידול אקוואטיים
3.0	-	-	3	136007	מבוא לאקולוגיה
2.5	4	-	1	134015	הכרת החי והצומח ב'
5.0					מקצועות בחירה
18.5	7	3	11		

סמסטר 7

הוראת המדעים

3.0	-	-	2	2	214401	דרכי חוראת כימיה 1
						או
3.0	-	-	2	2	214501	דרכי חוראת ביולוגיה 1
2.0	-	-	-	2	214404	בעיות נבחרות בכימיה 1
						או
2.0	-	-	-	2	214505	בעיות נבחרות בביולוגיה 1
2.0	6	6	-	-	214220	התנסות בחוראת מדעי הסביבה ***
1.0	2	-	-	-	214122	סדנת רפלקציה על התנסות בחוראה **

7* ימי סיוור בסמסטר

יש לקחת בצמוד לקורס "התנסות בהוראת מדעי הסביבה"
או לכל היותר בסמסטר שלאחר מכן.
**
רשימות הקורס כוללות השתתפות בסיור פגודי של יום שלם.
יש לפנות למזכירות לצורך קבלת פרטים ורישום לסניור.

¹ חובת השתתפות ביום סיור אחד.

² יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 95 נק' לפחות. הקורס כרוך בהשתתפות בסיור בו יום אחד.

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.

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.

נק' 2.0	216130 היבטים ביולוגיים והסטוריים במחקר ובהוראה בביולוגיה
2.0	216131 למידה בלתי פורמלית במדע וטכנולוגיה ³
2.0	324395 מדע טכנולוגיה ומוסר
1.5	324397 סוגיות בפילוסופיה של מדעי החיים

במקצועות הבחירה, אפשר לבחור באישור המנחה/יועץ, קורסים נוספים מן הפקולטות האחרות.

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 הטכנוניות 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 הטכנוניות 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.

³ יכולים ללמוד מקצוע זה סטודנטים שמצבם האקדמי תקין וצברו 95 נק' לפחות. הקורס כרוך בהשתתפות ב-3 סיורים.

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 והסטיסטיקה. 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 דיסציפלינרי חזק בתחום המחקר המיועד, תוכל ועדת הקבלה להחליף דרישות אלה בלימודי השלמה שייקבעו על פי הרקע של המועמד.

תידרש השלמה במקצועות הסטיסטיקה 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 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 בקורסים 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, ומקצועות ההנדסה). מקצועות אלה ייבחרו מתוך המקצועות הניתנים בלימודי מוסמכים על ידי היחידות המתאימות בטכניון, בתיאום עם המנחה ובאישורו.
- לימוד מקצועות חינוך וסטטיסטיקה.
- השתתפות בקורסים 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 ובלימודי מוסמכים.

תידרש השלמה במקצועות הסטיסטיקה 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 בקורסים 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
איתי אלון

פרופסורים
אונגרש מריס
אורן עוזי*
איתי אלון
ביהם אלי

ברוקשטיין אלפרד
ברעם יורם
בשותי נאדר
גרימברג ארינה
זקס שמואל
ישראלי משה
מורן שלמה
מקובסקי יוחן
נאור ספי
סידי אברהם
עטיה חגית
פרנסיז נסים
קושלבץ איל
קרפ ריצ'רד**
רוט רוני
שמואלי עודד

פרופסורים חברים
אלבר גרשון
בר-יהודה ראובן
ברקת גיל
גוטסמן חיים
גייגר דן
יבנה עירד
כהן ראובן
כ"ץ שמואל
לינדנבאום מיכאל
ליטמן עמי
עציון טובי
פינטר רון

קימל רון
קמינסקי מיכאל
רבני יובל
רז דני
ריבלין אהוד
שוסטר אסף
שכנאי הדס

מרצים בכירים
אל-יניב רן
אלעד מיכאל
בן-ששון אלי
גיל יוסף
יונטר יועד
יונה גולן
ישי יובל
מור טל
מרקוביץ שאול
פטרנק ארז
פישר אלדר
פרידמן רועי
רוזן עדי
שפילקה אמיר

פרופסורים אמריטי
גינצבורג אברהם
היימן מיכאל
יואלי מיכאל
כוכבי צבי
למפל אברהם
פז עזריה

פרופ' ח' בגמלאות
קנטרוביץ אליעזר

השתיכות משנית
גת יצחק

* פרופ' אורח
** פרופ' אורח מיוחד

תאור היחידה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מערכות מידע, בהנדסת מחשבים, במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה, 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 יישומים 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 מחקר והוראה עניפה במגוון רחב של נושאים: תורת החישוביות, אלגוריתמים וסיבוכיות, 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

ומבזורים, תכנון מעגלים משולבים רבי היקף (VLSI), לוגיקה במדעי המחשב, רשתות עצביות, ביולוגיה חישובית, חישוב וקריפטוגרפיה קוונטיים, מסדי נתונים, תכנות מקבילי ומבזור, רשתות מיון ניתוב, תכנון גאומטרי, מתמטיקה שימושית, אנליזה נומרית, אופטימיזציה, והתמחויות יישומיות הנדסיות ומדעיות.

הפקולטה שוכנת בבנין חדש ומשוכלל המתוכנן לנוחיות הסגל והסטודנטים, הכולל שני אודיטוריומים ושבע כיתות בהם מותקן ציוד מולטימדיה, ספרייה ובה מגוון ספרים וירחונים עדכניים בנושאי מדעי המחשב, ומעבדות מתקדמות בנושאים שונים: רובוטיקה, ראייה ממוחשבת, בינה מלאכותית, עיבודים גאומטריים, גרפיקה וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, תכנון מעגלי VLSI, מערכות הפעלה, הנדסת תוכנה, עיבוד נתונים, מערכות מבזורות, עיבוד שפות טבעיות, ביולוגיה חישובית ועיבוד אינפורמציה קוונטית. כמו כן בפקולטה קיימת חוות מחשבים לשימוש הסטודנטים.

במסגרת עידוד המצויינות, הפקולטה מקיימת תכנית מצטיינים פקולטית התומכת במלגות לסטודנטים מצטיינים בלימודי הסמכה, ומקצה להם משרדים מצויידים במחשבים בבנין הפקולטה.

לימודי הסמכה

הפקולטה למדעי המחשב מקיימת תכניות לימודים לתואר ראשון במדעי המחשב, בהנדסת תוכנה, בהנדסת מערכות מידע, בהנדסת מחשבים, במדעי המחשב עם התמקדות בביואינפורמטיקה, 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 וסיבוכיות, 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, ביואינפורמטיקה, אנליזה נומרית, אופטימיזציה, והתמחויות יישומיות 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 בביואינפורמטיקה 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 התמחות צר. 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 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.A.) 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 בפעולות הניתוח, התכן, הישום, הבדיקה, האימות, התחזוקה, ההערכה וההסבה של תוכנה. המסלול מעניק לבוגריו רקע רחב במדעי המחשב הישומיים והתנסות מעמיקה ביצירת תוכנה ושימוש בכלים מתקדמים להנדסת תוכנה.

המסלול להנדסת 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 בביאוינפורמטיקה

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 ביאוינפורמטיקה. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים שיוכלו להשתלב ולהוביל תעשיות ביאוינפורמטיקה, 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 הינה משותפת לפקולטה למדעי המחשב ולפקולטה לביולוגיה.

המסלול לתואר כפול במתמטיקה ובמדעי המחשב

מסלול לשני תארים תלת-שנתיים (B.A. + B.A.) במתמטיקה ובמדעי המחשב, המיועד לסטודנטים בעלי סכס גבוה במיוחד, בשיתוף עם הפקולטה למתמטיקה. מטרת המסלול היא להכשיר בוגרים בעלי ידע מעמיק הן במדעי המחשב והן במתמטיקה, שיוכלו להשתלב ולהוביל בשטחי המחקר והתעשייה הדורשים ידע ויכולת מעמיקים בשני התחומים. מסלול זה נבדל מאופציית התואר הנוסף בכך שהוא מהווה מסלול הרשמה נפרד ולומדים בו על פי תוכנית קבועה מראש. 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.A. + B.A.) 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, 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.

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 בביאוינפורמטיקה 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".



תוכנית הלימודים

1. תוכנית לימודים במסלול כללי ארבע-שנתי

הנדסאים ממגמות מחשבים או אלקטרוניקה-מחשבים זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי

הנדסאים:	נק'
מערכות ספרתיות	3.0
בחירה חופשית	8.0
בחירה מרשימה ב'	7.0
סה"כ	18.0

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.

מבוא למדעי המחשב מ'	4.0
ארגון ותכנון המחשב (את"מ)	3.0
תכן לוגי	3.0
סה"כ	10.0

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

מקצועות חובה	90.0 נק'
מקצועות בחירה	55.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

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

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	2	4.0
234145 מערכות ספרתיות או	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 מ' (104011), 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

104011 חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104134 אלגברה מודרנית ח' *	2	1	-	2.5
114071 פסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
234141 קומבינטוריקה למי"מ	2	1	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	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

094412 הסתברות מ'	3	2	-	4.0
קורס מתמטי נוסף *	2	1	-	2.5
114072 פסיקה 2 מ'	4	1	-	4.5
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234262 תכן לוגי	2	1	-	3.0
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למי"מ	3	2	-	4.0
	16	8	1	21.0

* אחד מבין הקורסים:

104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'†	2.5
104215 פונקציות מרוכבות	2.5
104122 תורת הפונקציות 1	3.5
104142 מבוא לטופולוגיה 1	3.5
104120 מבוא לתורת הקירובים	3.0
104285 משוואות דיפרנציאליות רגילות א'	3.5

† קורס זה נחשב כקורס מתמטי נוסף רק לסטודנטים הלומדים פסיקה 3, או פסיקה קוונטית 1 או מכניקה אנליטית.

סמסטר 4

קורס מדעי שלישי *	3	1	-	3.5
234107 אנליזה נומרית 1	3	2	-	4.0
234120 מערכות הפעלה	2	2	3	4.0
234247 אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0
234267 מבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	3.0
236353 אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	2	3.0
	14	8	5	20.5

* אחד מבין הקורסים:

114073 פסיקה 3 ח'	3.5
125011 כימיה כללית + מעבדה	3.5
124708 כימיה אורגנית 1 מורחב	5.0

או 4 נק' מהרשימה הבאה

114032 מעבדה לפסיקה 1 ח'	1.0
114033 מעבדה לפסיקה 2 ח'	1.0
114053 פסיקה 3	3.0
114101 מכניקה אנליטית	4.0
124503 כימיה פסיקלית 1 ב'	2.5
124801 כימיה אורגנית 1 ב'	2.5
125001 כימיה כללית	3.0
125801 כימיה אורגנית	5.0
134019 ביוכימיה של חלבונים	2.5
134028 ביוכימיה של מטבוליזם הביניים	2.5
134058 ביולוגיה 1	3.0
134059 מעבדה בביולוגיה 1	2.0
134020 גנטיקה כללית	3.5
134029 ביולוגיה של התא 1	3.0
134082 ביולוגיה מולקולרית 1	2.5

סמסטר 5

236343 תורת החישוביות	2	1	-	3.0
236360 תורת הקומפילציה	2	1	-	3.0
	4	2	-	6.0

מקצועות בחירה

מקצועות הבחירה מוינו ל-6 קבוצות התמחות (לאו דווקא זרות) לצורך הכוונת הסטודנט. על הסטודנט להשלים 36 נקודות לפחות ממקצועות הפקולטה (רשימה א').

כל סטודנט חייב להשתתף בשני פרויקטים לפחות או בפרויקט אחד וסמינר אחד. (ראה סעיף שונות בקשר לקורס פרויקט בתוכנה). את שאר מקצועות הבחירה ניתן לקחת מרשימות א' ו-ב' המופיעות להלן.

1. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות		3. מערכות תוכנה ושפות תכנות	
3.0	מבוא לתורת הצפינה	3.0	מבוא לתכנות מערכות
3.0	תורת השפות הפורמליות	3.0	פריקט בעיבוד נתונים ה'
3.0	סיבוכיות של חישובים אלגבריים	3.0	פריקט בקומפילציה ה'
3.0	מבני נתונים 2	3.0	פריקט במערכות הפעלה ה'
3.0	תורת הסיבוכיות	3.0	שפות תכנות
3.0	תורת החישוביות	3.0	שיטות בהנדסת תוכנה
3.0	יסודות האנליזה למדעי המחשב	3.0	מערכות קבצים
3.0	אוטומטים ושפות פורמליות	3.0	גרפיקה ממוחשבת 1
3.0	אלגוריתמים בשלמים	3.0	פריקט בגרפיקה ממוחשבת ה'
3.0	אלגוריתמים 2	3.0	ניתוח ביצועי מערכות חישוב
2.0	שיטות הסתברותיות ואלגוריתמים	3.0	פריקט בעיבוד נתונים מ'
3.0	קריפטולוגיה מודרנית	3.0	פריקט בגרפיקה ממוחשבת מ'
2.0	קריפטוגרפיה וסיבוכיות	3.0	מבוא לאימות תוכנה
2.0	נושאים מתקדמים בתורת הצפינה	3.0	הגנה במערכות מתוכנות
2.0	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת	3.0	מערכות מבוזרות
2.0	סיבוכיות תקשורת	3.0	תאוריה של מערכות מסד נתונים
2.0	קידוד במערכות אחסון מידע	3.0	תורת הקומפילציה
2.0	אלגוריתמי קירוב	3.0	פריקט בקומפילציה מ'
3.0	אלגוריתמים בבילוגיה חישובית	3.0	מערכות מסד נתונים
3.0	נושאים מתקדמים בקריפטולוגיה	3.0	פריקט במערכות הפעלה מ'
2.0	הצפנת מקורות ושימושים	3.0	תכנות מקבילי ומבוזר
3.0	שיטות באנליזה של אלגוריתמים	3.0	פריקט בתוכנה
3.0	אופטימיזציה קומבינטורית	3.0	מימוש מערכות מסדי נתונים
3.0	גאומטריה חישובית	3.5	יסודות התכנות בלוגיקה
3.0	פריקט בגאומטריה חישובית	2.0	הבטחת איכות תוכנה
2.0	למידה חישובית	3.0	תיכון תוכנה
3.0	גאומטריה נומרית של תמונות	3.0	תכנות מונחה עצמים
3.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	2.0	אלגוריתמים לניהול זכרון דינמי
2.0	סמינריון מחקר בתאוריה של חישובים		
2. מערכות נבונות		4. תכנות מדעי	
3.0	לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	4.0	פריקט בעיבוד וניתוח תמונות
3.0	פריקט בבינה מלאכותית ה'	3.0	מבוא לביואינפורמטיקה
3.0	גרפיקה ממוחשבת 1	3.0	אנליזה נומרית 2
3.0	פריקט בגרפיקה ממוחשבת ה'	3.0	עיבוד תמונות ואותות במחשב
3.0	פריקט בעיבוד וניתוח תמונות	3.0	עיבוד ספרתי של גאומטריה
3.0	סמנטיקה חישובית של שפות טבעיות	3.0	מבוא לאופטימיזציה
3.0	עיבוד שפות טבעיות א'	3.0	פתרון נומרי של משוואות דיפ. חלקיות
3.0	עיבוד שפות טבעיות ב'	3.0	מבוא לביואינפורמטיקה
3.0	פריקט בעיבוד שפות טבעיות	3.0	פריקט בביואינפורמטיקה
3.0	לוגיקה למדעי המחשב 2	3.0	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ס
3.0	גרפיקה ממוחשבת 2	3.0	גאומטריה חישובית
3.0	עיבוד תמונות ואותות במחשב	3.0	פריקט בגאומטריה חישובית
3.0	פריקט בגרפיקה ממוחשבת מ'	2.0	שיטות רב-סריג
3.0	עיבוד ספרתי של גאומטריה	2.0	עיבוד תמונות דיגיטלי
3.0	רשתות בייסאניות	3.0	גאומטריה נומרית של תמונות
3.0	סינתזה של תמונות		
3.0	מבוא לבינה מלאכותית		
3.0	פריקט בבינה מלאכותית		
3.0	גילוי מידע וזיהוי תבניות		
3.0	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ס		
2.0	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים		
3.0	פריקט במערכות נבונות		
3.0	מבוא למערכות לומדות		
3.0	פריקט במערכות לומדות		
2.0	למידה חישובית		
3.0	תורת הלמידה הסטטיסטית		
2.0	עיבוד תמונות דיגיטלי		
3.0	גאומטריה נומרית של תמונות		
2.0	ראיה ממוחשבת		
3.0	פריקט בראיה ממוחשבת		
3.0	זיהוי ראיתי		
2.0	מבוא לרובוטיקה		
3.0	מבוא לרשתות עצביות		
2.0	נושאים מתקדמים ברשתות עצביות		
2.0	סמינר ברשתות עצביות		
5. מבנה מחשבים, רשתות מחשבים ומערכות מבוזרות ומקביליות			
4.0	פריקט ב-VLSI א'	3.0	תורת המיתוג המתקדמת
3.0	פריקט בתכן לוגי מ'	3.0	מבוא לרשתות מחשבים
3.0	תכן רשתות מחשבים	3.0	תכן רשתות מחשבים
3.0	פריקט בתקשורת מחשבים	3.0	תקשורת באינטרנט
3.0	מערכות מבוזרות	3.0	תכנון מעגלי VLSI
4.0	אלגוריתמים מבוזרים א'	3.0	נושאים מתקדמים באלגוריתמים מבוזרים
2.0	תכנות מקבילי ומבוזר	3.0	פריקט ב-VLSI ב'
4.0	נושאים מתקדמים במבנה מחשבים	3.0	אלגוריתמים מקבילים לרשתות קבועות-קשר
3.0	תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים	3.0	אלגוריתמים מבוזרים ב'
3.0	רשתות מחשבים מהירות	2.0	רשתות מחשבים מהירות

מבוא לסטטיסטיקה	094423	נק'	אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1	236845
מבוא לניהול פיננסי	094564	3.0	אלגוריתמים לעריכת מעגלים משולבים	236918
מבוא לכלכלה	094591	2.0	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית	236990
בקרה משקית למהנדסים	094810	3.0		
חשבונאות פיננסית	094811			
חשבונאות ניהולית	094812			
תכנון פרויקטים וניהולם	095140			
מערכות מידע מבוזרות	096250	4.0		
מבוא לתורת השיבוץ	096326	3.0		
בינה מלאכותית בסביבות מבוזרות ואי-ודאיות	097210	3.0		
תורת המשחקים השיתופיים	097317	3.0		
תורת הפונקציות 1	104122	3.0		
מבוא לטופולוגיה 1	104142	3.0		
מבוא לתורת המספרים	104154	3.0		
פונקציות ממשיות	104165	3.0		
מבוא לחבורות	104172	3.0		
גאומטריה דיפרנציאלית	104177	3.0		
מבוא למתמטיקה שימושית	104192	3.0		
טורי פורייה והתמרות אינטגרליות	104214	3.0		
פונקציות מרוכבות	104215	3.0		
משוואות דיפרנציאליות חלקיות	104216	3.0		
מבוא לאנליזה פונקציונלית	104276	3.0		
מבוא לחוגים ושדות	104279	3.0		
תורה קומבינטורית 2	106326	3.0		
גאומטריה אלגברית	106330	3.0		
תורת המידה	106378	3.5		
טופולוגיה אלגברית	106383	3.0		
מכניקה אנליטית	114101	3.0		
פיסיקה של מצב מוצק	114217	2.0		
תורה אלקטרומגנטית	114245			
פיסיקה קוונטית 1	115203			
פיסיקה קוונטית 2	115204			
פיסיקה סטטיסטית ותרמית	115211			
מבוא לאסטרופיסיקה וקוסמולוגיה	116130			
כימיה פיסיקלית 1	124503			
כימיה אורגנית 1	124801			
כימיה אורגנית	125801			
ביוכימיה של חלבונים	134019			
ביוכימיה של מטבוליזם הביניים	134028			
מעבדה בגנטיקה כללית	134004			
ביולוגיה מולקולרית 2	134016			
גנטיקה כללית	134020			
ביולוגיה של התא 1	134029			
ביולוגיה 1	134058			
מעבדה בביולוגיה 1	134059			
ביולוגיה מולקולרית 1	134082			
וכן מקצועות נוספים באישור היועץ.				

6. שפות פורמליות וטבעיות

לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	*234293
שפות תכנות	234319
סמנטיקה חישובית של שפות טבעיות	236298
מבוא לעיבוד שפות טבעיות	236299
עיבוד שפות טבעיות א'	236300
עיבוד שפות טבעיות ב'	236302
פרויקט בעיבוד שפות טבעיות	236303
לוגיקה למדעי המחשב 2	236304
תורת השפות הפורמליות	236310
גדירות וחישוביות	236331
מבוא לאימות תוכנה	236342
אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה	236345
פרויקט באימות תכניות בעזרת מחשב	236346
אוטומטים ושפות פורמליות	*236353
תורת הקומפילציה	*236360
פרויקט בקומפילציה מ'	236361
מבוא לדקדוקי טיפוס-לוגי	236367
מפרטים פורמליים למערכות מורכבות	236368
יסודות התכנות בלוגיקה	236519
הוכחת נכונות של תכניות	236701
תורת המשמעות של שפות תכנות	236711
מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים	236752
*מקצועות חובה	

רשימה א'

כל מקצועות הפקולטה למדעי המחשב.

רשימה ב' (מקצועות בחירה חוץ-פקולטיים)

תכן תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים	036044
הנדסת חשמל מ'	044105
יסודות התקני מוליכים למחצה	044127
אותות ומערכות	044130
מעגלים אלקטרוניים לינאריים	044142
מעגלי מיתוג אלקטרוניים	044147
מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'	044151
פרויקט א'	044167
פרויקט ב'	044169
אותות אקראיים	044202
הנדסת מיתוג בתקשורת	044211
ארגון ופענוח מבני תוכנה 1	044261
פרויקט במערכות תוכנה	044265
מיקרו מחשבים	044800
הנדסת מערכות תוכנה מבוזרות	046001
מבוא לעיבוד אותות אקראיים	046201
מבוא לתקשורת ספרתית	046206
מערכות ראייה ושמיעה	046332
תכן בעזרת מחשב של VLSI	046880
כלים לניתוח מערכות מחשבים	046925
רשתות A.T.M.	046992
ארכיטקטורות VLSI	048878
נושאים נבחרים בראיה, מבנה תמונות וראיה ממוחשבת	048921
התנהגות ארגונית	090056
לוגיסטיקה	094115
תכן ויישום מערכות מידע	094221
אפיון וניתוח מערכות מידע	094222
הערכה ובחירה של מערכות מחשבים	094247
מודלים דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	094313
מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים	094314
מערכות דינמיות לינאריות	094323
סמינר בחקר ביצועים	094325
סימולציה ספרתית של מערכות	094334

2. תוכנית לימודים במסלול כללי תלת-שנתי

הנדסאים ממגמות מחשבים או אלקטרוניקה-מחשבים זכאים לפטורים כמפורט בתוכנית הלימודים במסלול הכללי הארבע-שנתי.

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 117.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	87.0 נק'
מקצועות בחירה	22.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0 נק'

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'	נ'
2	1	-	3.0
-	2	-	1.0
15	10	1	21.0

ה'	ת'	מ'	נ'
3	2	-	4.0
4	1	-	4.5
2	1	1	3.0
2	1	-	3.0
3	2	-	4.0
2	1	-	3.0
16	8	1	21.5

ה'	ת'	מ'	נ'
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
2	2	6	4.0
2	1	-	3.0
2	2	-	3.0
2	2	-	3.0
12	8	5	19.0

ה'	ת'	מ'	נ'
3	1	-	3.5
3	2	-	4.0
2	1	2	3.0
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
14	7	2	19.5

* אחד מבין הקורסים המדעיים המופיעים ברשימת אפשרויות הבחירה לקורס מדעי שליש במסלול הכללי הארבע-שנתי.

ה'	ת'	מ'	נ'
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
4	2	-	6.0

מומלץ לקחת פרויקט בסמסטר 6.

ה'	ת'	מ'	נ'
1	-	-	1.5
1	-	-	1.5

ה'	ת'	מ'	נ'
-	-	-	3.5
-	-	-	3.5

מקצועות בחירה

על הסטודנט להשלים 34.5 נקודות בחירה פקולטית, ומתוכן לפחות 3 קורסים (9.5-9.0 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 כמקצוע בחירה ברשימה ב' במסלול להנדסת תוכנה.

ה'	ת'	מ'	נ'
3	1	-	3.5
3	2	-	4.0
2	2	6	4.0
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
12	7	5	17.5

* אחד מבין הקורסים המדעיים המופיעים ברשימת אפשרויות הבחירה לקורס מדעי שליש במסלול הכללי הארבע-שנתי.

ה'	ת'	מ'	נ'
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
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).

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 אלקטרוניקה-מחשבים זכאים לפטורים כמפורט בתוכנית הלימודים במסלול הכללי הארבע-שנתי.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 158.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	נק'
מקצועות בחירה פקולטית מתוך ליבה	9.5-9.0
מקצועות בחירה פקולטית כללית	25.5-25.0
מקצועות בחירה חופשית	10.0

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נ'
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.

ה'	ת'	מ'	נ'
4	2	-	5.0
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
2	1	1	3.0
2	2	-	3.0

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	מקצועות חובה
116.5	מקצועות בחירה
33.5	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'
104010 חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
104167 אלגברה א'	4	2	-	5.0
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	9	2	21.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.
** חובה ללמוד קורס זה תוך 3 הסמסטרים הראשונים.

סמסטר 2

104011 חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
114071 פסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
094593 כלכלה ומימון למהנדסים	3	2	-	4.0
234141 קומבינטוריקה למ"מ *	2	1	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	11	1	22.5

* חובה ללמוד קורס זה תוך 2 הסמסטרים הראשונים.

סמסטר 3

094412 הסתברות מ'	3	2	-	4.0
094821 חשבונאות פיננסית וניהולית	3	-	2	3.5
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0
094313 מודלים דטרמיניסטים בחקב"צ	3	1	-	3.5
094323 מערכות דינמיות לינאריות	3	1	-	3.5
	17	7	3	21.5

סמסטר 4

094423 מבוא לסטטיסטיקה	3	1	-	3.5
094314 מודלים סטוכסטיים בחקב"צ	3	1	-	3.5
114072 פסיקה 2 מ'	4	1	-	4.5
234247 אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0
094221 תכן ויישום מערכות מידע *	3	-	1.5	3.5
	15	4	1.5	18.0

* חובה ללמוד קורס זה לא יאוחר מן הסמסטר החמישי.

סמסטר 5

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	2	-	-	4.0
3	-	1.5	-	3.5
2	2	3	6	4.0
2	1	-	-	3.0
3	1	-	-	3.5
13	6	4.5	6	18.0

* אחד מבין הקורסים:

נק'	פסיקה 3 ח'	114073
3.5	כימיה כללית + מעבדה	125011
3.5	כימיה אורגנית 1 מורחב	124708
5.0		

רשימת ליבה	נק'
095140 תכנון פרויקטים וניהול	3.5
236350 הגנה במערכות מתוכנות	3.0
236363 מערכות מסדי נתונים	3.0
236501 מבוא לבינה מלאכותית	3.0
236700 תיכון תוכנה	3.0
236703 תכנות מונחה עצמים	3.0

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", ובכפופות מלאה לשתי היחידות ביחד. התכנית אינה מהווה יחידה אקדמית והפעלתה מתבצעת ע"י ראשי שתי יחידות האם.

בתום לימודיהם יקבלו בוגרי התכנית 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 בועדה 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 בתכנית 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 בתכנית 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, בתאום עם בעלי התפקידים הרלוונטיים משתי פקולטות האם.

6. בוגר המסלול יקבל תעודה עליה יחתמו שני הדיקנים של פקולטות האם, ואשר נתן בטכס משותף לכל בוגרי המסלול.

תוכנית הלימודים

הנדסאים במסלולים מתאימים (מחשבים, תוכנה, תעשייה וניהול) זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי

הנדסאים:	נק'
תכן ויישום מערכות-מידע	3.5
מערכות ספרתיות	3.0
בחירה פקולטית	6.0
בחירה חופשית	7.0
סה"כ	19.5

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.

מבוא למדעי המחשב	4.0
ארגון ותכנון המחשב (את"מ)	3.0
מערכות קבצים	3.0
סה"כ	10.0

או 4 נק' מהרשימה הבאה:									
ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	1	-	-	3.5	114032	מעבדה לפסיקה 1 ח'			
2	1	-	-	2.5	114033	מעבדה לפסיקה 2 ח'			
2	1	-	-	2.5	114053	פסיקה 3			
3	1	-	-	3.5	114101	מכניקה אנליטית			
2	1	-	-	2.5	124503	כימיה פסיקלית 1ב'			
2	1	-	-	2.5	124801	כימיה אורגנית 1 ב'			
2	2	-	-	3.0	125001	כימיה כללית			
2	2	-	-	3.0	125801	כימיה אורגנית			
2	1	-	-	2.5	134019	ביוכימיה של חלבונים			
2	1	-	-	2.5	134028	ביוכימיה של מטבוליזם הביניים			
2	1	-	-	2.5	134020	גנטיקה כללית			
2	1	-	-	2.5	134029	ביולוגיה של התא 1			
2	2	-	-	3.0	134058	ביולוגיה 1			
2	2	-	-	3.0	134059	מעבדה בביולוגיה 1			
2	2	-	-	2.0	134082	ביולוגיה מולקולרית 1			
2	2	-	-	2.5					

מקצועות מדעי המחשב

234267	מבנה מחשבים ספרתיים	2	1	-	-	3.0
234302	פרויקט בקומפילציה ה'	2	-	-	3	3.0
234303	פרויקט במערכות הפעלה ה'	2	-	-	3	3.0
234319	שפות תכנות	2	1	-	-	3.0
234321	שיטות בהנדסת תוכנה	2	2	-	-	3.0
234325	גרפיקה ממוחשבת 1	2	1	-	-	3.0
234262	תכן לוגי	2	1	-	-	3.0
236317	ניתוח ביצועי מערכות חישוב	2	1	-	-	3.0
236335	תכן רשתות מחשבים	2	1	-	-	3.0
236341	תקשורת באינטרנט	2	1	2	-	3.0
236342	מבוא לאימות תוכנה	2	1	-	2	3.0
236350	הגנה במערכות מתוכנות	2	1	-	-	3.0
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	2	1	-	-	3.0
236360	תורת הקומפילציה	2	1	-	-	3.0
236366	פרויקט במערכות הפעלה מ'	2	-	3	-	3.0
236370	תכנות מקבילי ומבוזר	2	1	-	-	3.0
236372	רשתות בייסאניות	2	1	-	-	3.0
236501	מבוא לבינה מלאכותית	2	1	-	-	3.0
236506	קריפטולוגיה מודרנית	2	1	2	-	3.0
236510	מימוש מערכות מסדי נתונים	2	1	-	-	3.0
236700	תיכון תוכנה	2	2	-	-	3.0
236701	הוכחת נכונות של תכניות	2	1	-	-	3.0
236703	תכנות מונחה עצמים	2	1	-	-	3.0
236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים	2	-	-	-	2.0
236756	מבוא למערכות לומדות	2	1	2	-	3.0
236941	מבוא לרשתות עצביות	2	1	-	-	3.0

פרויקטים ומקצועות יעודים

094217*	פרויקט במערכות מידע 1	2	-	-	10	3.5
094218	פרויקט במערכות מידע 2	2	-	-	10	3.5
234301	פרויקט בעיבוד נתונים ה'	2	-	-	3	3.0
236510	מימוש מערכות מסדי נתונים	2	1	-	-	3.0

* סטודנטים שלמדו קורס זה חייבים לקחת את קורס ההמשך 094218.

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", ובכפופות מלאה לשתי היחידות. המסלול אינו מהווה יחידה אקדמית. הפעלת המסלול נעשית ע"י ראשי שתי היחידות. תכנית

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	1	-	-	3.5
2	1	1	-	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
2	1	-	-	3.0
11	5	1	-	15.5

סמסטר 6

090056	התנהגות ארגונית			
094334	סימולציה ספרתית			
236343	תורת החישוביות			
236334	מבוא לרשתות מחשבים			
236363	מערכות מסד נתונים			

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. מתוך 25 הנקודות הנבחרות מן המקצועות היעודים יש לבחור באחת האופציות הבאות:

1. פרויקט שנתי 1 ופרויקט שנתי 2 (7.0 נקודות).
2. שני קורסים יעודים במדעי המחשב (פרויקט בעיבוד נתונים ומימוש מערכות מסד נתונים).

רשימת מקצועות יעודיים לתכנית בהנדסת מערכות מידע

מקצועות הנדסת תעשייה וניהול

094237	שימושי מחשב מנהליים	2	1	-	-	3.5
094287	נושאים נבחרים במערכות מידע	2	1	-	-	2.5
095130	ניהול עסקי מבוסס מודלים	2	-	1.5	-	2.5
095140	תכנון פרויקטים וניהולם	3	1	-	-	3.5
095618	ביצועי אנוש	2	2	-	-	3.0
096210	יסודות בינה מלאכותית וישומיה	3	1	-	-	3.5
096211	מודלים למסחר אלקטרוני	3	1	-	-	3.5
096220	הנדסת מסדי נתונים	2	1	-	-	3.0
096225	מערכות מסדי נתונים מבוזרים	2	1	-	-	2.5
096226	חישוב, תורת המשחקים וכלכלה	2	1	-	-	2.5
096230	מערכות מידע שיתופיות	2	1	-	-	2.5
096240	תכן מערכות זמן אמת	2	1	-	-	2.5
096250	מערכות מידע מבוזרות	3	1	-	-	3.5
096260	נושאים מתקדמים במערכות מידע 1	2	1	-	-	2.5
096261	נושאים מתקדמים במערכות מידע 2	2	1	-	-	2.5
096263	מנשק אדם-מחשב	2	1	-	-	2.5
096270	ניהול איכות תוכנה	2	-	1.5	-	2.5
096280	גאומטריה רב-תמונתית בראיה ממוחשבת	2	-	-	-	2.0
096324	הנדסת מערכות שירות	3	1	-	-	3.5
096326	מבוא לתורת השיבוץ	2	1	-	-	3.5

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	104016 אלגברה 1 מורחב *
4	2	-	5.0	או
4	2	-	5.0	104167 אלגברה א' *
2	2	2	4.0	234114 מבוא למדעי המחשב מ' **
2	2	2	4.0	או
2	2	2	4.0	234117 מבוא למדעי המחשב ח' **
2	1	-	3.0	234145 או
2	1	-	3.0	044145 מערכות ספרתיות
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
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.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	104011 חדו"א 2 מ'
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 למ"מ
-	2	-	1.0	394901 חינוך גופני
15	10	1	21.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
4	1	-	4.5	114072 פסיקה 2 מ'
3	2	-	4.0	094412 הסתברות מ' *
3	1	-	3.5	104034 מבוא להסתברות ח' *
2	1	-	2.5	104131 משוואות דיפי' רגילות ח'
2	1	-	2.5	104215 פונקציות מרוכבות
2	1	1	3.0	234218 מבני נתונים 1
2	1	-	3.0	044262 תכן לוגי ומבוא למחשבים **
15	6/7	1	19.0	
19.5				

* 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 "תכן לוגי"

234262.

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
3	1	-	4.0	044105 תורת המעגלים החשמליים
2	1	-	2.5	104214 טורי פורייה והתמרות אינטגרליות
2	1	-	2.5	104216 משוואות דיפי' חלקיות
2	1	-	3.0	234247 אלגוריתמים 1
3	1	-	3.5	114073 פסיקה ח'
3	1	-	3.5	044127 יסודות התקני מל"מ
2	1	-	3.0	046267 מבנה מחשבים **
17	7	-	22.0	

* סטודנטים של מדעי המחשב רשאים ללמוד את המקצוע "מבנה מחשבים"

ספרתיים" 234267.

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 157.5 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 108-110 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 שישלים לפחות שתי קבוצות התמחות (ראה להלן). סך כל הנקודות שיצבור במקצועות החובה, הליבה והבחירה יהיה לפחות 147.5.

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 בוועדת 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:

הנדסאים ממגמות חשמל, אלקטרוניקה ומחשבים זכאים לפטורים כמפורט להלן:

פטור מותנה בציון של 75 ומעלה במקצועות המקבילים בלימודי

נק'	הנדסאים:
3.0	מערכות ספרתיות
3.0	מעבדה להנדסת חשמל 1 ח'
4.0	פרויקט מיוחד
3.0	בחירה פקולטית
6.0	בחירה חופשית
19.0	סה"כ

פטור מותנה בעמידה בבחינה בציון 65 לפחות:

סטודנט רשאי לגשת לבחינת הפטור בכל אחד מהמקצועות פעם אחת בלבד.

4.0	מבוא למדעי המחשב (ח' או מ')
4.0	מעגלים אלקטרוניים לינאריים
4.0	מעגלי מיתוג אלקטרוניים
3.0	תכן לוגי ומבוא למחשבים
3.0	ארגון ותכנות המחשב
18.0	סה"כ

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

נק'	מקצועות חובה
נק'	מקצועות ליבה
נק'	מקצועות בחירה פקולטית
נק'	מקצועות בחירה חופשית
110-108	
11.0-9.0	
30.5-26.5	
10.0	

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 5
044211	הנדסת מיתוג בתקשורת						044147 מעגלי מיתוג אלקטרוניים
044800	מיקרו מחשבים	3	1	-	-	4.0	044130 אותות ומערכות
046237	מעגלים משולבים - מבוא ל-VLSI או	3	1	-	-	4.0	234120 מערכות הפעלה או
236354	תכנון מעגלי VLSI	2	2	3	6	4.0	046209 מבנה מערכות הפעלה
046276	או 236276 תורת המיתוג המתקדמת	2	2	-	-	3.5	
046335	או 236335 תכן רשתות מחשבים	8	4	3	6	11.5/	
046001	הנדסת מערכות תוכנה מבזורות או					12.0	
236351	מערכות מבזורות						
046272	עקרונות של מערכות מבזורות אמינות						סמסטר 6
048845	או 236845 אלגוריתמים מבזורים ברשתות מחשבים 1	-	-	4	-	3.0	044151 מעבדה להנדסת חשמל ח'1
236706	תכנון וניתוח של אלגוריתמים מקביליים	-	-	4	-	4.0	044167 פרויקט א'
236840	רשתות מחשבים מהירות	2	-	-	3	3.0	234303 פרויקט במערכות הפעלה ה'
046925	כלים לניתוח מערכות מחשבים						או
		2	-	-	3	3.0	236366 פרויקט במערכות הפעלה מ'
	המקצועות המחייבים הם : 236334/046334 או 236357.	2	-	8	3	10.0	

2. תורת התקשורת

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	סמסטר 7
044202	אותות אקראיים						044169 פרויקט ב'
046204	תקשורת אנלוגית	-	-	4	-	4.0	או
046206	מבוא לתקשורת ספרתית	-	-	4	-	3.0	044265 פרויקט במערכות תוכנה או
044148	גלים ומערכות מפולגות						פרויקט במדעי המחשב *
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2/-	1/-	4	-	4.0 /	
044211	הנדסת מיתוג בתקשורת					3.5 3/14	
046201	מבוא לעיבוד אותות אקראיים					3.0	
046207	או 236309 מבוא לתורת הצפינה	2/-	1/-	4	-	4.0 /	
044334	או 236334 מבוא לרשתות מחשבים					3.5 /3	
046335	או 236335 תכן רשתות מחשבים					3.0 14/	
236520	קידוד במערכות אחסון-מידע						

* כל מקצועות הפרויקט בפקולטה למדעי המחשב (פרט לאלו שהסילבוס מגדיר כ "לא מוכר לצורך מילוי דרישות הפרויקטים לתואר").

המקצועות המחייבים הם : 044202 ואחד מבין : 046206 או 046204.

3. אלגוריתמים, צפינה, קריפטוגרפיה וסיבוכיות

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	מקצועות ליבה
046207	או 236309 מבוא לתורת הצפינה						יש ללמוד 3 קורסים מהרשימה הבאה :
236312	מבני נתונים 2						
236313	תורת הסיבוכיות						
236343	תורת החישוביות						
236344	יסודות האנליזה למדעי המחשב	4.0					044142 מעגלים אלקטרוניים לינאריים
236353	אוטומטים ושפות פורמליות	3.0					044198 מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
236355	אלגוריתמים בשלמים	3.0					044202 אותות אקראיים
236359	אלגוריתמים 2	3.0					044334/236334 מבוא לרשתות מחשבים
236506	קריפטולוגיה מודרנית	4.0					234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
או		3.0					236343 תורת החישוביות
046270	מבוא לקריפטוגרפיה	3.0					236353 אוטומטים ושפות פורמליות
236516	סדרות ספרתיות בצפינה ותקשורת						
236520	קידוד במערכות אחסון מידע						
236522	אלגוריתמים בביולוגיה חישובית						
236710	הצפנת מקורות ושימושים						
236719	גאומטריה חישובית						
236760	למידה חישובית						
236990	מבוא לעיבוד אינפורמציה קוונטית						

המקצוע המחייב הוא : 236343.

4. עיבוד אותות ותמונות

		ה'	ת'	מ'	פ'	נק'	רשימת הקבוצות
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות						1. רשתות מחשבים, מערכות מבזורות ומבנה מחשבים
044202	אותות אקראיים						044334 או 236334 מבוא לרשתות מחשבים
046200	עיבוד וניתוח תמונות						236357 אלגוריתמים מבזורים א'
046345	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						

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
236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
236927	מבוא לרובוטקה

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.

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.

236373	סינתזה של תמונות
236861	גאומטריה נומרית של תמונות
236873	ראיה ממוחשבת

המקצועות המחייבים הם : 044198 ואחד מבין : 044202 או 046200.

5. מערכות נבונות

046345	או 234325 גרפיקה ממוחשבת 1
236501	מבוא לבינה מלאכותית
236927	מבוא לרובוטקה
234293	לוגיקה ותורת הקבוצות למדעי המחשב
236372	רשתות בייסיאניות
236373	סינתזה של תמונות
236716	מודלים גאומטריים במערכות תיב"ס
236752	מבוא לבקרת מערכות ארועים בדידים
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 (ביפולריים)
046236	התקני מיקרוגל אקטיביים
046773	התקני מוליכים למחצה אלקטרואופטיים לגילוי
046851	לייזרים של מוליכים למחצה
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
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
046272	עקרונות של מערכות מבוזרות אמינות

8. בקרה

044191	מערכות בקרה 1
044192	מערכות בקרה 2

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 161.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	118.5 נק'
מקצועות בחירה	33.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - שיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104010 חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
104167 אלגברה א'	4	2	-	5.0
234114 מבוא למדעי המחשב מ' *	2	2	2	4.0
234145 מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
044145 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	9	2	21.0

* חובה ללמוד קורס זה כבר בסמסטר הראשון ללימודים.

סמסטר 2

104011 חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104134 אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
114071 פסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
234141 קומבינטוריקה למ"מ	2	1	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	15	10	1	21.0

סמסטר 3

094412 הסתברות מ'	3	2	-	4.0
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0
125001 כימיה כללית	2	2	-	3.0
134058 ביולוגיה 1	3	-	-	3.0
134059 מעבדה בביולוגיה 1	1	-	3	2.0
	14	7	4	19.0

סמסטר 4

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	3.0
2	2	3	6	4.0
4	2	-	-	5.0
3	1	-	-	3.5
1	-	5	-	2.5
4	1	-	-	4.5
16	7	8	6	22.5

סמסטר 5

ה'	ת'	מ'	נק'
2	-	-	2.0
2	1	-	3.0
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
15	6	-	18.5

* קורס קדם לקורס 134028 – ינתן במחצית הראשונה של הסמסטר

** קורס המשך לקורס 134019 – ינתן במחצית השניה של הסמסטר

סמסטר 6

236522 אלגוריתמים בביולוגיה חיונית	2	1	2	3.0
134016 ביולוגיה מולקולרית 2	2	1	-	2.5
134029 ביולוגיה של התא 1	3	-	-	3.0

ה'	ת'	מ'	נק'
2	-	-	2.0
2	-	-	2.0
3	-	-	3.0
12	2	2	13.5

136093 מבנה ותפקוד של מקרומולקולות לביואינפורמטיקה

או

126304 ביולוגיה מבנית לביואינפורמטיקה
136066 אבולוציה כללית ומולקולרית

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	-	-	3	3.0
2	-	-	3	3.0

סמסטר 7

236524 פרויקט בביואינפורמטיקה

מקצועות בחירה

על הסטודנט לקחת 15 נק' מרשימת המקצועות הבאה:

נק'	מספר	שם
3.0	236363	מערכות מסד נתונים
3.0	236372	רשתות בייסיאניות
3.0	236501	מבוא לבינה מלאכותית
3.0	236756	מבוא למערכות לומדות
2.0	236760	למידה חישובית
3.0	236941	מבוא לרשתות עצביות
2.0	236950	נושאים מתקדמים ברשתות עצביות
2.5	336501	סיווג ואישיכול בזיהוי תבניות ביולוגיות
4.0	044130	אותות ומערכות
3.0	044202	אותות ואקראיים
3.5	094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים
3.5	094323	מערכות דינמיות לינאריות
3.0	096411	שיטות כריית נתונים

או מרשימה א' של המסלול הכללי הארבע-שנתי במדעי המחשב

הערה: במידה וסיכום הנקודות במקצועות הבחירה הפקולטית במדעי המחשב יהיה 14.5 נקודות, ניתן יהיה להשלים את חצי הנקודה הנוספת מכל קורס בחירה.

על הסטודנט לקחת 18 נק' מרשימת המקצועות הבאה:

4.0	276413	אימונולוגיה בסיסית
3.0	277006	מבוא למערכות חישה
2.0	134006	בקר ביוכימית
2.5	134045	מעבדה בביוכימיה
4.0	134049	פרויקט מחקר בביולוגיה
2.0	134053	ביולוגיה של התא 2
2.0	134055	אנדוקרינולוגיה
2.5	134065	מעבדה בהנדסה גנטית
2.5	134069	ביולוגיה התפתחותית
2.0	134088	מעבדה מתקדמת בביולוגיה
2.0	136014	ביוטכנולוגיה מולקולרית מתקדמת
2.0	136016	פרקים בניירוביולוגיה
2.5	136083	הנדסה גנטית
3.0	136088	גנטיקה מולקולרית של האדם

הערה: במידה וסיכום הנקודות במקצועות הבחירה הפקולטית בביולוגיה יהיה 17.5 נקודות, ניתן יהיה להשלים את חצי הנקודה הנוספת מכל קורס בחירה.

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.A.) ו"בוגר למדעים במדעי המחשב" (B.A.).

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	1	-	-	3.0
2	1	2	-	3.0
14	6/7	5	6	19
19.5				

* למתחילים באביב

סמסטר 5				
104122	תורת הפונקציות 1	3	-	3.5
104222	תורת ההסתברות	3	1	3.5
104192	מבוא למתמטיקה שימושית	3	-	3.0
236343	תורת החישוביות	2	1	3.0
236360	תורת הקומפילציה	2	1	3.0
114072	פיסיקה 2מ'	4	1	4.5
		17	4	20.5

סמסטר 6				
104165	פונקציות ממשיות	3	1	3.5
104283	אנליזה נומרית 1	3	1	3.5
	או			
234107	אנליזה נומרית 1	3	2	4.0
		6	2/3	7/7.5

סמסטר 7 מקצועות בחירה

מקצועות בחירה

ניתן לבחור מקצועות מתוך רשימת כל מקצועות החובה והבחירה הניתנים ע"י הפקולטה למתמטיקה או הפקולטה למדעי המחשב, שאינם מוכלים במקצועות החובה או חופפים למקצועות החובה של המסלול. יש לבחור לפחות סמינר אחד מהפקולטה למתמטיקה ופרויקט אחד מהפקולטה למדעי המחשב. בכל מקרה יש לצבור לא פחות מ-14 נקודות בחירה מכל פקולטה.

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.A.) ו"בוגר למדעים במדעי המחשב" (B.A.).

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 ישתתף לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
- הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי 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.

קבלת סטודנטים

- התוכנית מיועדת לסטודנטים מצטיינים, ובכל מקרה לפחות ברמת הקבלה של כל אחת משתי הפקולטות.
- סטודנט ישתתף לאחת משתי הפקולטות על פי בחירתו. פקולטה זו תקרא "יחידת האם".
- הקריטריונים למעבר הסטודנט למסלול על סמך הישגים, יהיו אחידים ובלתי תלויים ביחידת האם אליה עובר הסטודנט (מתמטיקה 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 152 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	נק' 109-109.5
מקצועות בחירה	נק' 34.5-35
מקצועות בחירה חופשית	נק' 8.0

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1				
104195	חשבון אינפיניטסימלי 1	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
324012	אנגלית טכנית	4	-	3.0
394901	חינוך גופני	-	2	1.0
		16	10	21.5

* בסמסטר בו מקצוע זה לא ניתן, אפשר לקחת במקומו את המקצוע 044145

סמסטר 2				
104281	חשבון אינפיניטסימלי 2	4	2	5.0
104171	אלגברה לינארית ב'	2.5	1	3.0
104172	מבוא לחבורות	2	1	2.5
234118	ארגון ותכנות המחשב	2	1	3.0
234122	מבוא לתכנות מערכות	2	2	3.0
104290	תורת הקבוצות	3	1	3.5
234141	קומבינטוריקה למ"מ	2	1	3.0
		17.5	9	23.0

סמסטר 3				
104282	חשבון אינפיניטסימלי 3	3	2	4.0
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים	3	1	3.5
	או			
106156	לוגיקה מתמטית *	3	-	3.0
234218	מבני נתונים 1	2	1	3.0
234262	תכן לוגי	2	1	3.0
114071	פיסיקה 1מ'	3	1	3.5
394901	חינוך גופני	-	2	1.0
		13	7/8	17.5/18

* למתחילים באביב

סמסטר 4				
106156	לוגיקה מתמטית	3	-	3.0
	או			
104142	מבוא למרחבים מטריים וטופולוגיים *	3	1	3.5
104285	משוואות דיפר' רגילות א'	3	1	3.5
104279	מבוא לחוגים ושידות	2	1	2.5
234120	מערכות הפעלה	2	2	4.0

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
3	2	-	-	4.0
2	2	3	6	4.0
2	1	2	-	3.0
7	5	5	6	11.0

ה'	ת'	מ'	פ'	נק'
2	-	-	-	2.0
3	1	-	-	3.5
2	1	-	-	3.0
-	-	6	-	3.0
-	-	-	6	3.0
7	2	6/-	6/-	11.5

ה'	ת'	מ'	נק'
3	1	-	3.5

9. שונות

- 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).
- 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.
- סטודנט בלימודי הסמכה יכול להרשם לסמינר אחד לכל היותר בכל סמסטר.

על מנת להשלים את שני התארים, יש לצבור 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	127	נק'
מקצועות בחירה *	22.5	נק'
מקצועות בחירה חופשית	8.0	נק'

* הסטודנט יבחר לפחות 8 נקודות מפסיקה 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 פסיקה, ובמקרים חריגים אף קורסים שאינם ברשימות אלו.

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, פ'-פרויקט, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
104010 חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
104167 אלגברה א'	4	2	-	5.0
234114 מבוא למדעי המחשב מ'	2	2	2	4.0
234145 מערכות ספרתיות	2	1	-	3.0
044145 או	3	1	-	3.5
114071 פסיקה 1 מ'	15	8	2	20.5

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
104011 חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
104134 אלגברה מודרנית ח'	2	1	-	2.5
234118 ארגון ותכנות המחשב	2	1	1	3.0
234122 מבוא לתכנות מערכות	2	2	-	3.0
234141 קומבינטוריקה למ"מ	2	1	-	3.0
114020 מעבדה לפסיקה 1 מ'	-	-	3	1.5
324012 אנגלית טכנית	4	-	-	3.0
	16	7	4	21.0

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
094412 הסתברות מ'	3	2	-	4.0
104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	2.5
114072 פסיקה 2 מ'	4	1	-	4.5
234218 מבני נתונים 1	2	1	1	3.0
234262 תכן לוגי	2	1	-	3.0
234293 לוגיקה ותורת הקבוצות למ"מ	3	2	-	4.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	16	10	1	22.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
104216 משוואות דיפרנציאליות חלקיות	2	1	-	2.5
104215 פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
114021 מעבדה לפסיקה 2 מ'	-	-	3	1.5
115203 פסיקה קוונטית 1	4	2	-	5.0
114101 מכניקה אנליטית	3	1	-	4.0
125001 כימיה כללית	2	2	-	3.0
394901 חינוך גופני	-	2	-	1.0
	13	9	3	19.5

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
114025 מעבדה לפסיקה 4 מ'	-	-	3	2.0
115204 פסיקה קוונטית 2	4	1	-	5.0
115211 פסיקה סטטיסטית ותרמית	3	1	-	4.0
114245 תורה אלקטרומגנטית	3	1	-	4.0
234247 אלגוריתמים 1	2	1	-	3.0
	12	4	3	18.0

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
- 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
- ביולוגיה חישובית
- חישוב וקריפטוגרפיה קוונטיים

בנוסף לאפשרויות המחקר התאורטי בתחומים הנ"ל, יש בפקולטה מעבדות מחקר בנושאים שונים: רובוטיקה, ראייה ממוחשבת, בינה מלאכותית, עיבודים גאומטריים, גרפיקה וחישוב גאומטרי, רשתות תקשורת מחשבים, תכנון מעגלי VLSI, מערכות הפעלה, הנדסת תוכנה, עיבוד נתונים, מערכות מבוזרות, עיבוד שפות טבעיות, ביולוגיה חישובית 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

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.

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 86 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 ההשלמות (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. קיימות גם אפשרויות 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 ההשלמות לסטודנטים בעלי רקע קודם שאינם 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.

מידע נוסף

- שנתון לימודי מוסמכים של הפקולטה למדעי המחשב (ניתן להשגה בפקולטה או באתר האינטרנט של הפקולטה)
- מידע למועמדים במזכירות הפקולטה למדעי המחשב:
גב' חוה שמיר טל. 04-8294344
- אתר האינטרנט של הפקולטה למדעי המחשב:
www.cs.technion.ac.il

הפקולטה לרפואה ע"ש רות וברוך רפפורט

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה
פרלמן אידו

פרופסורים

אבירם מיכאל
איצקוביץ יוסף
ביאר רפאל
ברנר בנימין
גביש משה
הרשקו אברהם
וינבר יוסף
ולודבסקי ישראל
חסין יונתן
יודעים מוסה
לביא פרץ
לואיס בזיל
נויפלד גרא
סקורצקי קרל
עציוני עמוס
פינסוד משה
פינברג ג'ון
פלט יורם
פריי מיכאל
פרלמן אדו
פרת הלל
צ'חנובר אהרון
קראוס מיכאל
רואו יעקב
שלו אליעזר

פרופסורים חברים

אבינדר אדוארד
אהרנהיים עמי
אוליבן אריה
אליקים רמי
בומזון אריה
בורנשטיין יעקב
ביטרמן חיים
בינה עופר
בלומנפלד זאב
ברגמן ראובן
גבריאלי נועם
גייר אורנה
גילהר עמוס
גפשטיין ליאור
גרופר דוד
הוכברג זאב
הוכרמן שרגא
הופמן אהרון
ורדי יורם
זיו נועם
זינדר אורן
זליקוביץ ישראל
זלצברג עדי
חאיק טוני
טלר ישראל
יעקוב ג'ריס
ירניצקי דוד
ישראל אורה
כץ ישעיהו
לובושיצקי רפי
לוי אנדרו
לרנר אהרון
מילר בנימין

מילר אריאל
מלמד דורון
מרום שמעון
נתיב עופר
ספירא גד
עדות יהודה
עודה מאג'ד
פולק שמעון
פילר גיורא
פלד יצחק
פרנק דייל
קולמן ריימונד
קליין אהוד
קליינברגר תמר
קריים זקי
קריין נתן
קרניאלי אדי
רז ראוול
רזניק אברהם
רנרט גד
שילוני איתן
שמיר רענן

פרופסורים חברים קליניים

אברמוביץ חיים
אוהל גונן
אידלסון גורדון
אלדר שמואל
בורכוביץ צבי
ביאליק ויקטור
בלזר שרגא
בן-הרוש מרים
בן יצחק עופר
בסט-אנסון לאל
ברוך יעקב
בריק ריבה
גולדהמר אהוד
גולדשטיין ישראל
גולץ אבישי
גונן רון
גריוסמן גבריאל
גרשוני-ברוך רות
דגני שמעון
הוניגמן סילביה
הלון דוד
המרמן חיים
הר-שי ירון
וולפין גרשון
ויינר פלתיאל
חיים ניסים
יואכמיס צבי
יחיא דניאל
ישורון דניאל
לונץ מיכל
מודעי אילן
מילוא שמחה
מכטיי אלי
מרטיק שמעון
מרמור אלון
מרקביץ ולטר
נהיר א. מנחם
נשיץ יוחנן
סודרי מיכאל
סייפן יואל

סילבר הנרי
ערבות דן
פוטסמן ישראל
פיזוב ראובן
פיירמן צבי
פינקלשטיין רנטו
פלטאו עידית
צוקרמן אלימלך
צימר איתן
קוטן אברהם
קידר שלמה
קלוגר יהורם
קריבוי נורברטו
קריסטל בתיה
רובין עמיחי
רוגין נתן
רווח משה
רופמן משה
רייסנר שמעון
ריצנר מיכאל
שאשא שאול
שטהל שלום
שטיין אבי
שטרנברג אהוד
תירוש עמנואל

מרצים בכירים

אבני אורלי
אגמון יורם
אהרנסון דורון
אורין אמיר
אייזנברג אילון
אינזלברג רבקה
אלדד דן
אנגלנדר סימון
אנקרי סרג'י
אפרת משה
בנגל אייל
בן-חיים סימונה
בנטור ידידיה
בן יוסף תמר
ברקי רוני
גוטפרויד יורם
גרוברג לואיס
דר חנה
הרשקו דן
וולסקר הרמן
וייס אנה
זערור מנשה
חודר מוטי
יבלונסקי דבורה
לבנה אראלה
להב מיכל
להט ניצה
לייטמן אברהם
מנדל חנה
מרחב שושנה
סבו אדמונד
סוחוטניק איגור
סוסטיאל ז'אן
עבאסי זיאד
פארס פואד
פירובסקי מיכאל
פליגלמן משה
פליק צפורה

קורניצר דניאל
קנטר יורם
רוגין אריאל
שילר יצחק
שילר ג'קי
שפרכר אלי

מרצים בכירים קליניים

אבן לאה
אהרון-פרץ יהודית
אולמן יהודה
אופיר אבינעם
אורן אילנה
אורן מאיר
איש-שלום צופיה
איתן אריה
אלחסיס רונית
אנגל אהובה
אפלבוים רון
בדר דוד
ביקל אמיתי
בלום ארנון
בלומן סרג'ו
בן-אריה יהודית
בן-עמי משה
בנטור לאה
בר-יוסף גדי
בר-מאיר אלישע
גולדשר דורית
גז אליהו
גייטיני דיאנה
גייטיני לואיס
גרוס בלה
גרזוזי חנה
גרנדר אהוד
דירנפלד מרתה
דרגון אריה
הלחמי ישראל
הרדוף דניאל
ווילר דן
וינטראוב זלמן
זהאר עזאם
זיידן ג'מאל
זיסר אבישי
חסין דוד
חרמוני דורון
טובי אליאס
יגלה מרדכי
יונס ג'וני
לביא אלכסנדרה
לביא עופר
לוברנט נורמן
לודר אנתוני
לוי ישי
לורבר מרגלית
לכטר ישי
מדר ראובן
מוגילנר ג'ורג'י
מושקוביץ בועז
מירון דן
נחול פריד
ניטצקי סמי
סרוגו יצחק
עימאד מחול
פלד מיכה

צינמן חיים
ציפלוביץ לאונרדו
צלניק נתנאל
קוגלמן אמיר
קופלמן דורון
קורן אריאל
קסיס עימאד
רוזנבאום מיכאל
רוזנר יצחק
רוטשילד אבי
רותם מנחם
ריחני אורי
רייס שמואל
שויד יחיאל
שוורץ מיגל
שוטן אברהם
שחאדה נעים
שחר אלי
שטרמר אדי
שירן אבינועם

מרצים

וייסמן דן
יאקירביץ יבגני
כהן שי
לאור אריה
עסליה אחמד
קרבן אמיר

מרצים קליניים

אופנהיים-עדן אריה
אמר רוני
בירן יצחק
בלונדהיים אורנה
בלונדהיים דוד
בראל ירון
ברוורמן יצחק
דהרן מורלי
הירשמן שמואל
ובר גבריאל
חביב ג'ורג'י
יפה רונן
נחום זהר
סודק בן-נון מיכל
סמרי מוסטפא
פולמן יורם
קרמר אילנה
רוזנבאום חנה
רוזנברג נחום
רוזנבלט אדוארד
רקובר ירדנה
שטיינר צבי
שלו סתית

פרופסורים אמריטי

ברזילי דוד
ברוק ג'רלד
ברנדס יוסף
בתר אורי
גוטמן דוד
גלי ברוך
הירשוביץ ברנרד
זילברמן מיכאל
ינקו תאודור
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.A.). 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.A.) 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 ענינו 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.A. – 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.

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.

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.

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 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. סיים השתלמותו, יהנה התלמיד ממלגת קיום מצומצמת ופטור מלא משכר לימוד עד תום לימודי הרפואה.

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

תוכנית לימודים לתואר בוגר למדעים במדעי הרפואה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 154.5 נקודות לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	141.5 נק'
מקצועות ליבה	6.5 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	6.5 נק'*

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

שנה א' - סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
פרקים במתמטיקה לרפואנים	2	1	-	2.5
כימיה כללית	2	2	-	3
פסיכולוגיה לרפואנים	2	-	3	2.0
התא 1	3	1	-	3.5
עזרה ראשונה	-	3	2	1.0
אנטומיה 1	3	3	4	4.0
מחשבים לרפואנים	2	2	3	3.0
אנגלית 1	5	-	-	0.0
חינוך גופני	-	2	-	1.0
				20.0
בחירה				4
				24

שנה א' - סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
פרקים במתמטיקה לרפואנים 2	2	1	-	2.5
פיסיקה ר'1	3	1	-	3.5
כימיה אורגנית מ	4	2	-	5.0
התא 2	3	1	4	3.5
חשיפה למערכת הרפואה 1	-	2	-	0.5
אנטומיה 2	3.5	3	4	4.5
ביוסטטיסטיקה	1	2	2	2.0
מעגל החיים	1	2	2	2.0
אנגלית טכנית	4	-	3	3.0
חינוך גופני	-	2	-	1.0
				27.5
בחירה				-
				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
אמבריולוגיה	2.5	1	3	3.0
היסטולוגיה	2.5	-	2.5	3.5
היסטולוגיה 2	2	-	2	2.0
תורשת האדם	4	1	-	4.5
ביוכימיה כללית ר'	5	-	-	5.0
מעבדה בביוכימיה	-	1	3	1.5
				27.0
בחירה				0.0
				27.0

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'
3	2	2	6	5.0
2.5	-	-	3	2.5
2	-	-	2	2.0
-	-	3	-	1.0
4	-	3	6	5.0
-	1	3	3	1.5
2	-	-	4	2.0
4	-	-	6	4.0
23.0				
3.0				
26.0				

בחירה

שנה ג' - סמסטר 5

274318	אפידמיולוגיה	2	-	-	2	2.0
274320	אתיקה ומשפט	2	-	-	2	2.0
274323	פיסיוולוגיה 1	3	1	3	4	4.5
274324	פיסיוולוגיה 2	2	1	3	4	3.5
274325	מדעי העצב	4	-	-	4	4.0
274328	אנדוקרינולוגיה	3	-	-	4	3.0
274331	בקטריולוגיה	4	-	3	4	5.0

בחירה

שנה ג' - סמסטר 6

274308	פתולוגיה כללית	3	-	3	6	4.0
274314	פרייטולוגיה	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
274337	פרמקולוגיה בסיסית	3	-	2	4	4.0
274340	המטולוגיה	2.5	-	1	-	3.0

בחירה

24.0

ריכוז נקודות לפי סמסטרים

סמסטר	נקודות חובה	נקודות בחירה	סה"כ
1	20.0	4.0	24.0
2	27.5	0.0	27.5
3	26.0	0.0	26.0
4	23.0	3.0	26.0
5	24.0	2.0	26.0
6	20.0	4.0	24.0

מערכת שנה רביעית

274425	שילוב מערכות	22 שבועות 22 נק'
274503	רפואה פנימית ח1	14 שבועות 6 נק'

אלקטיב בפנימית - 2 שבועות
מתוך הרשימה הר"מ

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 38 שבועות

מקצועות בחירה

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"י	2.0
275310	אודיולוגיה 1	2.0
275313	אבדן ואבל	2.0
275314	רובטיקה רפואית	2.0
275315	התמודדות הרופאים עם אלימות במשפחה	2.0
275316	שואה ורפואה	2.0
275317	ספרות ורפואה	2.0
275403	היפנוזה רפואית	2.0
275441	תפוספסולוגיה והערכת מחלות לב	2.0
277210	בריאות הציבור	2.0
277211	אפידמיולוגיה של מחלות ממאירות	2.0
277021	אנדוקרינולוגיה: מהגנים לחולה	2.0

275510	מחלות עור ומין	2 שבועות ללא זיכוי בנק'
274514	קרדיולוגיה	2 שבועות ללא זיכוי בנק'

אלקטיב בכירורגיה בחירה של 12 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 40 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 וביולוגיה של התא, נאורופיזיולוגיה, אנטומיה, אמבריולוגיה, פיזיולוגיה, גנטיקה ופסיכולוגיה.

לסטודנטים העוברים בהצלחה את הבחינות בנושאים הנ"ל, להגיש גם עבודת מסטר (פרויקט 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 (רפואה 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	5 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	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'
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 39 שבועות		

מערכת שנה שישיית

274604	רפואת משפחה	4 שבועות 4.0 נק'
274606	קורס החייאת ילדים	2 ימים 1.0 נק'
274607	קורס החייאה - 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'

אלקטיב בפנימית - 6 שבועות בחירה מתוך המקצועות המפורטים ברשימה (להוציא המקצועות שנלקחו בשנה ד', ה')

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'

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.

שנת ה"גישור"

סמסטר חורף	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
פתולוגיה כללית	3	3	-	6
מיקרוביולוגיה 1 ר'	3	-	1.5	4
מיקרוביולוגיה 2 ר'	2	-	1	3
מיקרוביולוגיה 3 ר'	1	-	0.5	2
אימונולוגיה	3	-	3	6
מבוא לרפואה קלינית 1 ח'	4	-	4	8
פרמקולוגיה 1	2	1	1	2
סה"כ	23.0			

סמסטר אביב

המטולוגיה	2	-	3	3
א.ק.ג.	1.5	-	-	2
פתולוגיה ספציפית	4	-	-	8
מעבדה בפתולוגיה ספציפית	-	-	5	-
פתולוגיה ספציפית	1.5	-	2	2
מבוא לרפואה קלינית ח'	1	8	-	3
פרמקולוגיה	3	-	-	4
עזרה ראשונה	-	3	2	1
סה"כ	20.5			

שנה ה'

רפואה פנימית 1 ת'	19	שבועות	נק'
רפואת ילדים 1	7	שבועות	נק'
רפואת נשים ומילדות	6	שבועות	נק'
כירורגיה 1 ת'	6	שבועות	נק'
אורטופדיה	2	שבועות	נק'
כירורגיה ילדים	1	שבועות	נק'
סה"כ	41		נק'

*כולל 13 שבועות מחלקה פנימית + 4 שב' במחלקות פנימיות ייחודיות.

1 שבוע אונקולוגיה ו-1 שבוע קרדיולוגיה

שנה ו'

נאורולוגיה	3	שבועות	נק'
פסיכיאטריה	5	שבועות	נק'
רפואת עור	2	שבועות	נק'
רפואת קהילה ומשפחה	4	שבועות	נק'
קורס החייאת ילדים	2	ימים	נק'
קורס החייאת - מתקדמים	3	ימים	נק'
א.א.ג.	2	שבועות	נק'
רפואת עיניים	2	שבועות	נק'
טראומה	3	שבועות	נק'
רפואה פנימית 2 ת'	4	שבועות	נק'
רפואת ילדים 2	4	שבועות	נק'
כירורגיה 2 ת'	4	שבועות	נק'
בחירה פקולטית 2	3	שבועות	נק'
אלקטיב בכירורגיה בחירה של 3			
מקצועות שבועיים כל מקצוע - מתוך המקצועות המפורטים ברשימה כדלקמן:			
הרדמה וכאב	2	שבועות	נק'
ט. נמרץ כללי	2	שבועות	נק'
כירורגיה כלי דם	2	שבועות	נק'
כירורגית חזה ולב	2	שבועות	נק'
אורולוגיה	2	שבועות	נק'
כירורגיה פלסטית	2	שבועות	נק'
כירורגית פה ולסת	2	שבועות	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'

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 יתקבלו מדי שנה 4 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

בפקולטה לרפואה מסלולים להשתלמות לתארים MSc ו-PhD במדעי הרפואה. פרשיות הלימודים כוללות קורסים פרונטליים, סמינרים, קריאה מודרכת בהנחיית חבר סגל, בשטחי מדעי הרפואה ועבודת מחקר בתחומים ביורפואיים, פרקליניים או קליניים.

שטחי המחקר הפרקליניים 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.

ניתן למצוא מידע לגבי שטחי המחקר באתר הפקולטה לרפואה: www.technion.ac.il/shell/academic/medicine.html

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	מרצים בכירים ברגר שלמה עין אלי יאיר פריי גיטי
פרופסור מחקר שכטמן דן	פרופסורים אמריטי ברנדון דוד וייס בן-ציון יהלום יוסף לוי אריה רוזיאנו לו רוזן אברהם
פרופסורים איזנברג משה גוטמנס אליעזר זולוטויאבנקו אמיל זיגמן ארנון ליפשיץ ישעיהו קומס יגאל	
פרופסורים חבריים במברגר מנחם חיים רחמן סילברסטין מיכאל קפלן וויין רבקין יוגין שרמן דב	

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.A.) 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.

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.A.) 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.

נושאי המחקר כוללים: חקירת מבנה של חומרים, מעברי פאזה ושינויי מיקרומבנה, תכונות מכניות של חומרים, תכונות חשמליות ואופטיות, תהליכים מטלורגיים (התמצקות, אנוך,

תוכנית לימודים משולבת לתואר ראשון כפול בהנדסת חומרים ובפיסיקה

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 178.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

138.5 נק'	מקצועות יסוד וחובה
30.0 נק'	מקצועות בחירה פקולטית
10.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית
178.5 נק'	

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

מקצועות החובה – השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
3	1	-	3.5	אלגברה 1 (*) 104005
4	2	-	5.0	חדו"א 1 מ' 104010
3	1	-	3.5	פיסיקה 1 מ' 114071
2	2	-	3.0	כימיה כללית 125001
4	-	-	3.0	אנגלית טכנית (**) 324012
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
16	8	-	19.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
4	2	-	5.0	חדו"א 2 מ' 104011
2	1	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח' 104131
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 1 מ' 114020
4	1	-	4.5	פיסיקה 2 מ' 114072
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת C (**) 234112
3	2	-	4.0	מבנה ותכונות חומרים הנדסיים 314011
15	8	5	21.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
2	1	-	2.5	פונקציות מורכבות 104215
2	1	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 104216
3	1	-	4.0	מכניקה אנליטית 114101
4	2	-	5.0	פיסיקה קוונטית 1 115203
2	1	-	2.5	כימיה אורגנית 124801
3	-	-	3.0	ביולוגיה למהנדסים 134010
-	-	4	1.5	מעבדה בחומרים הנדסיים ח' 314009
16	6	4	21.0	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	1	-	2.5	שיטות סטטיסטיות בהנדסה 094431
-	-	3	1.5	מעבדה לפיסיקה 2 מ' 114021
3	1	-	4.0	תורה אלקטרומגנטית 114245
4	2	-	5.0	פיסיקה קוונטית 2 115204
3	2	-	4.0	תרמודינמיקה של חומרים 315003
2	-	-	2.5	דיפוזיה במוצקים 315051
-	2	-	1.0	חינוך גופני 394800
14	8	3	20.5	

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	פיסיקה של מצב מוצק 114217
3	1	-	4.0	פיסיקה סטטיסטית ותרמית 115211
2	1	-	2.5	מבוא למכניקת המוצקים 314003
2	1	-	2.5	תכונות ושימושים של חומרים מתכתיים 315037
3	2	-	4.0	מעבר תנע, חום ומסה להנדסת חומרים 315039
2	1	-	2.5	קינטיקת טרנספורמציות בחומרים 315052
15	7	-	19	

ריתוך, עיצוב פלסטי, מטלורגית אבקות, טיפולים תרמיים, ציפויים, השפעת הסביבה (חימצון, קורוזיה ושיטות הגנה), אפיון חומרים באמצעות שיטות מתקדמות (מיקרוסקופיה אופטית, מיקרוסקופית אלקטרונית חודרת וסורקת, מיקרוסקופית כוח אטומי, דיפרקצית 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	פיסיקה של האינפרא-אדום	2	1	-	2.5
116004	פיסיקה של לייזרים	3	1	-	3.5
116025	מכניקה אנליטית מתקדמת	2	1	-	2.5
116026	תורת שדות קלאסית	2	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	אלקטרודינמיקה	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
124701	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	פרייקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
		3	1	8	6.0

(*) מומלץ להחליף את הקורס 104005 בקורס 104006 "אלגברה לינארית" (4 נקודות) או בקורס 104016 "אלגברה מ" (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	-	-	
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	פרייקט 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	פרייקט 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
315241	הנדסת חומרים מרוכבים	2	-	-	2.0
315721	מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5
316013	ניתוח כשלונות ומניעתם	2	-	-	2.0
316240	יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0

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	141.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטית	28.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	10.0 נק'
סה"כ	179.5 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
אלגברה 1 (*)	3	1	-	3.5
חדו"א 1 מ'	4	2	-	5.0
יסודות הכימיה	4	2	-	5.0
מעבדה יסודות הכימיה	-	-	5	1.0
מבוא למחשב שפת C	2	2	2	4.0
אנגלית טכנית	2	2	-	3.0
סה"כ	15	9	7	21.5

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
חדו"א 2 מ'	4	2	-	5.0
משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	2.5
פיסיקה 1	2	1	-	2.5
כימיה אורגנית 1	4	2	-	5.0
מבנה ותכונות חומרים הנדסיים	3	2	-	4.0
חינוך גופני	-	2	-	1.0
סה"כ	15	10	-	20.0

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
שיטות סטטיסטיות בהנדסה	2	1	-	2.5
משוואות דיפרנציאליות חלקיות	2	1	-	2.5
פיסיקה 2	3	1	-	3.5
מעבדה לפיסיקה 1	-	-	3	1.5
כימיה אנליטית 1 מורחב	2.5	1	-	3.0
כימיה אורגנית 2	3	1	-	3.5
ביולוגיה למהנדסים	3	-	-	3.0
מעבדה בחומרים הנדסיים ח'	-	-	4	1.5
חינוך גופני	-	2	-	1.0
סה"כ	15.5	7	7	22.0

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
יסודות הסימטריה	2	1	-	2.5
מעבדה כימיה אנליטית 1 מורחב	-	-	5	2.0
כימיה קוונטית 1	4	2	-	5.0
תרמודינמיקה סטטיסטית	2	1	-	2.5
מעבדה כימיה אורגנית 1	-	-	6	2.5
תרמודינמיקה של חומרים	3	2	-	4.0
דיפוזיה במוצקים	2	1	-	2.5
סה"כ	13	7	11	21

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
כימיה של מתכות מעבר	2	1	-	2.5
קינטיקה כימית	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
סה"כ	16	8	-	20.0

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
אלקטרומגנטיות וספקטרוסקופיה של החומר	4	2	-	5.0
כימיה אנליטית 2 מורחב	1	1	-	1.5
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
סה"כ	17	9	-	21.5

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
מעבדה כימיה אנליטית 2 מורחב	-	-	6	2.0
מעבדה כימיה פיסיקלית 2	-	-	6	2.5
קורוזיה ושיטות הגנה	2	1	-	2.5
מעבדת חומרים מתקדמת 1 ח'	-	-	4	2.0
סה"כ	2	1	16	9.0

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	נק'
מעבדת חומרים מתקדמת 2 ח'	-	-	4	2.0
סה"כ	-	-	4	2.0

סמסטר 9	ה'	ת'	מ'	נק'
פרויקט מתקדם בהנדסת חומרים	-	-	8	4.0
סה"כ	-	-	8	4.0

(*) מומלץ להחליף את הקורס 104005 בקורס 104006 "אלגברה לינארית" (4 נקודות) או בקורס 104016 "אלגברה 1" (5 נקודות). הפרש הניקוד בין הקורסים יחשב כניקוד לבחירה פקולטית.

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 למערכות אלקטרו-מכניות	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
מבוא למדעי הזכוכית	2	-	-	2.0
תופעות אופטיות בחומרים	2	1	-	2.5
מבוא לנומדע וטכנולוגיה	2	-	-	2.0
כשל הנדסי ושגיאות אנוש	2	-	-	2.0
חומרים אופטיים	2	1	-	2.5
הנדסת חומרים מרוכבים	2	-	-	2.0
מבנה והתנהגות של פולימרים	2	1	-	2.5
ניתוח כשלונות ומניעתם	2	-	-	2.0
יסודות הקריסטלוגרפיה	2	-	-	2.0
טכנולוגית הריק	2	-	-	2.0
התמצקות וטכנולוגית היציקה	2	-	-	2.0
חומרים לטמפרטורות גבוהות	2	-	-	2.0
יישומי מחשב בהנדסת חומרים	2	-	-	2.0

מקצועות בחירה (כימיה)

על הסטודנט לבחור 10.5 נקודות לפחות מרשימה זו.

ה'	ת'	מ'	נק'
046773	התקני מוליכים למחצה		
	אלקטרואופטיים	2	1
054369	מעבדה להנדסת פולימרים	-	6
056166	תופעות שטח וקולואידים	2	-
074072	עקרונות של בדיקות לא חורסות	2	1
094591	מבוא לכלכלה	3	1
*104214	טורי פוריה והתמרות אינטגרליות	2	1
134010	ביולוגיה למחנדים 1	3	-
134027	ביוכימיה 1כ'	4	1

מקצועות בחירה חופשית מומלצת

314100	עקרונות ודרכי למידה בהנדסת			
1.0	-	-	2	חומרים
2.0	-	-	2	עקרונות ודרכי למידה
124099				

* הקורס מומלץ לסטודנטים מסמסטר 3

ה'	ת'	מ'	נק'	שם המכשיר	מחיר
2	-	-	2.0	מבוא למדעי הסביבה	124111
-	-	9	4.0	עבודה במעבדת מחקר	124353
2	1	-	2.5	קביעת מבנה בשיטות פיסיקליות	124730
3	-	-	3.0	כימיה אי אורגנית מתקדמת	126200
-	-	3	1.5	מעבדה בכימיה אי אורגנית מתקדמת	126300
-	-	-	1.5	מעבדה אנליטית מתקדמת בניטור	126302
-	-	4	2.0	סביבתי	
-	-	3	1.5	מעבדה בכימיה פיסיקלית מתקדמת	126600
3	-	-	3.0	כימיה אורגנית מתקדמת	126700
-	-	4	2.0	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת	126900
-	-	6	2.5	מעבדה בכימיה אורגנית מתקדמת 2	126902
-	-	-	-	כימיה של פורפירינים ומטלופורפירינים	127107
2	-	-	2.0	כימיה אורגנומתכתית של מתכות מעבר	127108
2	-	-	2.0	כימיה של הסביבה	127109
2	-	-	2.0	שיטות ותהליכים בתעשייה הכימית	127110
2	-	-	2.0	תהליכים אלקטרוניים	127202
2	-	-	2.0	מבנה גבישי ומולקולרי	127205
3	-	-	3.0	כימיה פיסיקלית של השטח	127403
2	-	-	2.0	תורת החבורות	127404
2	-	-	2.0	ספקטרוסקופיה מולקולרית	127405
2	-	-	2.0	תהודה מגנטית גרעינית	127406
2	-	-	2.0	פוטוכימיה פיזיקלית	127408
2	-	-	2.0	תרמודינמיקה סטטיסטית	127410
3	-	-	3.0	כימיה קוונטית 2	127411
3	-	-	3.0	כימיה קוונטית 3	127412
3	-	-	3.0	פונקציות ספין ושימושם בכימיה	127413
2	2	-	3.0	שיטות חישוב בכימיה קוונטית וישומן	127415
2	-	-	2.0	כימיה של מוליכים למחצה	127418
2	1	-	2.5	כימיה גרעינית	127419
-	-	-	-	שיטות ניסיוניות ומתקדמות בפיסיקה כימית	127421
3	-	-	3.0	תורת פיזור קוונטים ושימושיה בכימיה 3	127423
-	-	-	3.0	שיטות וישומים מתקדמים בתהודה מגנטית גרעינית	127424
2	2	-	3.0	מאה גישות לפתרון משוואות שרדינגר	127425
3	-	-	3.0	אופטואלקטרוניקה ואלקטרוניקה מולקולרית	127430
2	1	-	2.5	מבנה ופעילות בכימיה אורגנית	127703
2	-	-	2.0	כימיה אורגנית פיסיקלית	127708
2	-	-	2.0	ספקטרומטריה מסות	127711
2	-	-	2.0	פוטוכימיה אורגנית	127712
2	-	-	2.0	חידושים בכימיה אורגנית סינטטית	127716
2	-	-	2.0	מבוא לכימיה מדעית	127717
2	-	-	2.0	כימיה ביו-אורגנית של אנזימים	127718
2	-	-	2.0	מבוא לכימיה של פולימרים	127724
2	-	-	2.0	כימיה סופראמולקולרית	127725
2	-	-	2.0	כימיה אורגנומתכתית בסינטזה אורגנית	127727
2	-	-	2.0	יסודות הקבוצה הראשית בכימיה אורגנית	127728
2	-	-	2.0	אורגנית	

מקצועות בחירה (פקולטות אחרות)

2.5	-	1	2	אנליזה נומרית	034002
2.5	-	1	2	אנליזת תהליכי עיבוד	035124
1.0	2	-	-	מעבדה להנדסת חשמל	044100
3.5	-	1	2	הנדסת חשמל 1	044103
3.5	-	1	3	מבוא להנדסת חשמל	044109
3.5	4	-	1	מעבדת תהליכים במיקרואלקטרוניקה	044238

- 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.

הערות	נקודות השלמה	נקודות מוסמכים	בוגרי תואר ראשון
		16	4 שנות, הנדסת חומרים או פקולטה אחרת בה נלמדו מקצועות הרלוונטיים להשתלמות
	עד 10 - בהתאם להחלטת הוועדה	16-20	4 שנות אחר
במקרה הצורך יחויב הסטודנט גם בקורס מבוא להנדסת חומרים	בהתאם להחלטת הוועדה (30 לפחות)	18	3 שנות

סטודנט אשר יבצע עבודת גמר במקום עבודת מחקר יחויב ב-8 נקודות מוסמכים נוספות.

"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.

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
- מטלורגיה 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 בחלק א' 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).

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.

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 ד"ר 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 הגשתו 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 המראינת 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: mteiran@tx.technion.ac.il

אתר הפקולטה להנדסת חומרים :

www.technion.ac.il/technion/materials

רישום, משחק וכתיבה יוצרת. סטודנטים רבים שיחקו במשך השנים בהצגות שהועלו בתאטרון 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.



המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות

חברי הסגל האקדמי

ראש המחלקה שפירא שרלוט	יזהר פרל ילנבסקי מריה פליטאלי רחל קושניר שמעונה שובל מיכאל
פרופסור שפירא שרלוט	
חבר הוראה בכיר בן בסט נורית	עמית הוראה גרשגורן אהרון דרור טובה לוי יהודית ליכט זמי
עמית הוראה בכיר איזנשטדט יוסף האן-מיכאלי בריגיטה זוהר אוריאל	

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 ביקורתית ואינטגרטיבית. בלימודים אלה מעמידים בפני התלמידים בעיות ערכיות המתעוררות בחיי היום-יום. ניתנים קורסים שמטרתם להעשיר אותם ולהכשירם לחייהם המקצועיים העתידיים, מהיבטים יותר 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 ומקצועות היהדות לעולים חדשים

תלמידים שרכשו את השכלתם בחוץ לארץ, חייבים בלימוד השפה העברית ויסודות היהדות והציונות. 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 כשרונותיהם 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 ובמחלקה 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, כחודש לפני סיום כל סמסטר, ומתבצע במזכירות 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:

- 328010 - אנגלית מצומצמת
- 328011 - אנגלית מורחבת
- 328050 - כתיבה אקדמית באנגלית לדוקטורנטים
- 328003 - עברית למתחילים ב
- 328000 - עברית מצומצמת
- 328001 - עברית מורחבת

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 חבריים אדם דן גור משה קימל איתן מאיר רון *
פרופסור מחקר ויס דניאל *	מרצים בכירים אזהרי חיים לבנברג שולמית לנדסברג אמיר סליקטר דרור שהם שי
פרופסורים ביאר רפאל * דינר אורי זאבי יהושע * לניר יורם מזרחי יוסף מרמור אברהם * פרת הלל * שיצר אברהם *	פרופסורים אמריטי גת יצחק זיממן שמואל לוטן נח מרודס אליס

* בהשתייכות משנית

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 למכשור ולמוצרים רפואיים חדשניים. במקביל, מתפתחת 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 תארים גבוהים של 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.

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 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. במהלך ההשתלמות מבוצע מחקר יסודי בהיקף נרחב.

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, ביוכימיה, ביולוגיה של התא ופיסיולוגיה), במקצועות הנדסיים (המיועדים לתת בסיס הנדסי רחב במכניקה, באלקטרוניקה ובקרה, בביומורמים 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 וטיפולי, טכניקות לא חודרניות, טכניקות הדמיה, עיבוד אותות ועיבוד תמונות ברפואה, בקרה פיסיולוגית, שימושי אופטיקה ואולטראסאונד בהדמיה וטיפול.

2. מערכות ביומכניות: מערכות השלד, השרירים והמפרקים, ביומכניקה אורטופדית ושיקומית, הנדסת הרקמה והתא, איברים ועזרים מלאכותיים, מערכות זרימה ביולוגית, מערכות נשימה, מערכות ביו-חיישנים.

3. ביומורמים וביוטכנולוגיה: הנדסה ביוכימית, הנדסה מולקולרית, הנדסת רקמות, ביוסנסורים, איברים מטבוליים מלאכותיים, שחרור מבוקר של תרופות.

כל סטודנט יבחר קורסים מתוך 2 רשימות מוצעות: קורסים בהיקף של 20 נקודות מרשימת **מקצועות הליבה** וקורסים בהיקף של 10 נקודות מרשימת **מקצועות ההתמחות**. על כל קבוצת התמחות מופקד יועץ, שניתן להתייעץ עמו בבחירת הקורסים.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר, יש לצבור 161.0 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	121.0 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

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 1
4	2	-	5.0	אלגברה 1 מ'
4	2	-	5.0	חדו"א 1 מ'
3	1	-	3.5	פיסיקה 1 מ'
3	-	-	3.0	ביולוגיה 1
2	2	3	3.5	כימיה כללית + מעבדה
2	-	-	1.0	חינוך גופני
21.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 2
2	1	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
4	2	-	5.0	חדו"א 2 מ'
3	1	-	3.5	פיסיקה 2
-	-	3	1.0	מעבדה בפיסיקה 1 ח'
2	1	-	2.5	כימיה אורגנית 1 ב'
2	2	2	4.0	מבוא למחשב שפת C
2	2	2	4.0	מבוא למדעי המחשב
3	-	-	3.0	אנגלית טכנית
21.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 3
2	1	-	2.5	טורי פוריה
2	1	-	2.5	פונקציות מרוכבות
2	1	-	2.5	משוואות דיפרנציאליות חלקיות
2	-	-	2.0	מבוא לאנטומיה מיקרו' ומאקרו'
2	1	-	2.5	יסודות הביוכימיה והאנזימולוגיה
2	1	-	2.5	כימיה פיסיקלית 1 ב'
2	1	-	2.5	מבוא להנדסת חומרים
3	1	-	4.0	תורת המעגלים החשמליים
21.0				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 4
2	2	-	3.0	ביופיסיקה ונירופיסיולוגיה למהנדסים
2	1	-	2.5	מתא לרקמה
-	-	5	2.0	מעבדה בכימיה פיסיקלית לכימאים
3	2	-	4.0	מכניקת מוצקים 1
3	2	-	4.0	מבוא לביומכניקה של תנועה
3	1	-	4.0	אותות ומערכות
1	-	-	1.0	מפגשים עם התעשייה הביו-רפואית
-	-	-	1.0	חינוך גופני
21.5				

ה'	ת'	מ'	נק'	סמסטר 5
3	1	-	3.5	מבוא להסתברות ח'
2	2	-	3.0	פיסיולוגיה של מערכות הגוף למהנדסים
2	2	-	3.0	תכן ביומכני בסיסי
3	2	-	4.0	מכניקת זורמים ביולוגיים
3	2	-	4.0	יסודות תכן ביו-חשמלי
17.5				

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
ד"ר 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"ר משה גור

- מעבדה לביומכטרוניקה אורתופדית ושיקומית
פרופ' יוסף מזרחי

- מעבדה לעבוד והדמיית אותות ותמונות באולטרסאונד
פרופ"ר דן אדם

- מעבדה למכניקה ותפקוד של אברים ורקמות
פרופ' יורם לניר

- מעבדה למיקרו זרימה
פרופ' אורי דינר

- מעבדה למכניקה של תאים
פרופ"ר איתן קימל

- מעבדה לביו-חומרים
פרופ' אמריטוס נח לוטן

- מעבדה לסחוסים מפרקיים
פרופ' אמריטוס אליס מרודס

- מעבדה לעבוד אותות פיזיולוגיים
פרופ' אמריטוס יצחק גת

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	1	-	2.5
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
2	2	-	3.0
-	-	3	2.0
2	2	-	3.0
2	1	-	2.5
2	2	-	3.0
2	3	-	3.0
1	-	-	3.0
3	-	-	3.0
2	-	-	3.0
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
2	1	-	3.0
2	-	-	2.0

** ניתן לבחור אחד מביניהם

ה'	ת'	מ'	נק'
2	1	-	2.5
3	2	-	4.0
-	-	4	2.0
8.5			
-	-	4	2.0
-	-	9	3.0
5.0			
1	-	3	2.0
-	-	9	3.0
5.0			

קורסי בחירה בקבוצות ההתמחות

1. מקצועות הליבה (יש לבחור 20 נקודות)

1.	הדמיה ומכשור רפואי	ה'	ת'	מ'	נק'
334017	תופעות ביוחשמליות	2	1	-	2.5
336208	שיטות באנליזה של אותות ביולוגיים	2	1	-	2.5
336502	עקרונות הדמיה ברפואה	2	1	-	2.5
*336522	מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות	2	2	-	3.0
044198	מבוא לעיבוד ספרתי של אותות	2	1	-	3.0
044202	אותות אקראיים	2	1	-	3.0
2.	ביומכניקה ואיברים מלאכותיים	ה'	ת'	מ'	נק'
336305	זרימה במערכות ביולוגיות	2	1	-	2.0
336506	ביומכניקה שיקומית	2	1	-	2.5
336509	ביומכניקה של רקמות	2	1	-	2.5
*336522	מבוא לבקרה במערכות ביו-רפואיות	2	2	-	3.0
3.	ביוחומרים וביוטכנולוגיה	ה'	ת'	מ'	נק'
336405	יסודות הנדסיים בביוטכנולוגיה ובביוטכנולוגיה	2	-	-	2.0
336517	ביו-הנדסה של התא	2	1	-	2.5
336528	שחרור מבוקר של תרופות	2	1	-	2.5
336529	תחליפים ביולוגיים והנדסת רקמות	2	1	-	2.5

* מומלץ ביותר מקבוצת ההתמחות אחת.



2. מקצועות ההתמחות (יש לבחור 10 נקודות)

**334019	מעבדה מתקדמת בה ביו-רפואית 1	-	-	6	2.0
**334020	מעבדה מתקדמת בה ביו-רפואית 2	-	-	6	2.0
334303	המוח והמחשב	2	-	-	2.0
334332	יצירתיות בביו-הנדסה	2	2	-	3.0
336214	נתוח תהליכים במערכת הראיה	2	1	-	2.5
336314	איברים מלאכותיים	2	2	-	3.0
336325	אולטראסאונד ברפואה	2	1	-	2.5
336401	ביוחומרים	2	-	-	2.0
336501	סיווג ואישיכול בזהוי תבניות ביולוגיות	2	1	-	2.5
336504	עקרונות תהודה מגנטית	2	-	-	2.0
336507	מכניקה של מערכות השלד והמפרקים	2	-	-	2.0
336508	ביופיסיקה של רקמות חיבור	2	-	-	2.0
336510	מבוא למכניקה ומבנה של רקמות	2	-	-	2.0
336518	מעבר חום במערכות ביולוגיות	2	2	-	3.0
336520	שתלים אורטופדיים	2	1	-	2.5
336521	עקרונות הנדסיים של המערכת הקרדיוסקולרית	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 בחינוך, 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.A. 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 לשתיהן הפקולטות ובנוסף לעבור ראיון ע"י ועדת הקבלה ברפואה.

תוכנית הלימודים

על מנת להשלים את התואר הכפול יש לצבור 236.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות מהנדסה ביו-רפואית	125.0 נק'
מקצועות מרפואה	111.5 נק'
סה"כ נקודות לקבלת התואר הכפול	236.5 נק'

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	נק'
בהנדסה ביו-רפואית				
אלגברה 1 מ'	4	2	-	5.0
חדו"א 1מ'	4	2	-	5.0
פיסיקה 1 מ'	3	1	-	3.5
כימיה כללית + מעבדה	2	3	3.5	
אנגלית טכנית	3	-	-	3.0
חינוך גופני				1.0
				21.0

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	נק'
בהנדסה ביו-רפואית				
משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	2.5
חדו"א 2מ'	4	2	-	5.0
פיסיקה 2	3	1	-	3.5
מעבדה בפיסיקה 1 ח'	-	-	3	1.0
מבוא למחשב שפת C	2	2	4.0	
מפגשים עם התעשייה הביו-רפואית	1	-	-	1.0
חינוך גופני	-	-	-	1.0
ברפואה				
כימיה אורגנית מ'	4	2	-	5.0
				23.0

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	נק'
בהנדסה ביו-רפואית				
טורי פוריה	2	1	-	2.5
משוואות דיפרנציאליות חלקיות	2	1	-	2.5
מכניקת מוצקים 1	3	2	-	4.0
תורת המעגלים החשמליים	3	1	-	4.0
מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	2.5
ברפואה				
כימיה פיסיקלית ר'	3	2	-	4.0
אנטומיה 1	3	-	3	4.0
				23.5

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	נק'
בהנדסה ביו-רפואית				
פונקציות מרוכבות	2	1	-	2.5
מעבדה בכימיה פיסיקלית לכימאים	-	-	5	2.0
מבוא לביומכניקה של תנועה	3	2	-	4.0
אותות ומערכות	3	1	-	4.0
ברפואה				
אנטומיה 2	4	-	3	4.5
				17.0

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	נק'
בהנדסה ביו-רפואית				
מבוא להסתברות ח'	3	1	-	3.5
מכניקת זורמים ביולוגיים	3	2	-	4.0
תכן ביומכני בסיסי	2	2	-	3.0
יסודות תכן ביו-חשמלי	3	2	-	4.0
קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית *				6.0
ברפואה				
התא 1	3	1	-	3.5
				24.0

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	נק'
בהנדסה ביו-רפואית				
סטטיסטיקה להנדסה ביו-רפואית	2	1	-	2.5
תופעות מעבר במערכות פיסיולוגיות	3	2	-	4.0
מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 1	-	-	4	2.0
קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית *				14.0
ברפואה				
התא ומרכיביו 2	3	1	1	3.5
חשיפה למערכות הרפואה 1	-	-	3	0.5
מעגל החיים	1	2	3	2.0
				28.5

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	נק'
בהנדסה ביו-רפואית				
מעבדה בהנדסה ביו-רפואית 2	-	-	4	2.0
פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 1	-	-	9	3.0
ברפואה				
עזרה ראשונה 1	-	-	3	1.0
מבוא לפסיכולוגיה קלינית	2	-	-	2.0
אמבריולוגיה של האדם	3	-	1	3.0
היסטולוגיה	2	-	2	3.5
תורשת האדם	3	1	-	3.5

לימודי מוסמכים

הפקולטה להנדסה ביו-רפואית היא יחידה רב-תחומית, בה עוסקים ביישום של שיטות הנדסיות וידע טכנולוגי בשטחי הרפואה השונים. במחלקה 11 חברי סגל בזמן מלא, 7 חברי סגל בהשתייכות משנית ו-3 פרופ' אמריטוס. המחלקה מהווה ישות טכנונית 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) שהשיגיהם 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 תחושותי
- 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 ופירושם הפיסיולוגי
- אלקטרופיסיולוגיה
- פוטנציאלים מעוררים
- סימולציה של תהליכי ראייה
- מודליזציה של אותות ביולוגיים
- עיבוד דיבור במחלות נוירולוגיות
- מערכות מיקרו לנטור פעילות הגוף
- Lab on Chip למחקר ודיאגנוזה קלינית
- ביומכניקה של המח

ה'	ת'	מ'	נק'
5	-	-	5.0
-	1	3	1.5
24.5			

274226	ביוכימיה כללית ר'
274227	מעבדה בביוכימיה

סמסטר 8

בהנדסה ביו-רפואית

335015	פרויקט בהנדסה ביו-רפואית 2
	קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית *
ברפואה	
274204	היסטולוגיה 2
274213	ביופיסיקה
274218	נוירואנטומיה
274222	חשיפה למערכות רפואיות 2
274230	אימונולוגיה
274311	מעבדה בביוכימיה קלינית
276310	ביוכימיה קלינית
26.0	

סמסטר 9

בהנדסה ביו-רפואית

5.0	קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית *
ברפואה	
274318	אפידמיולוגיה
274320	אתיקה ומשפט
274323	פיסיולוגיה 1
274324	פיסיולוגיה 2
274325	מדעי העצב
274328	אנדוקרינולוגיה
274331	בקטריוולוגיה
29.0	

סמסטר 10

ברפואה

274340	המטולוגיה
274329	חשיפה - חברה, תרבות ורפואה
274308	פתולוגיה כללית
274314	פרזיטולוגיה
274332	וירולוגיה
274333	מיקולוגיה
274337	פרמקולוגיה בסיסית
20.0	

* קורסי בחירה בהנדסה ביו-רפואית - ראה תוכנית 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'.

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 לקבלם, יחויבו אף הם בדרישות הני"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 בהנדסה ביו-רפואית (ME ללא תזה)

תנאי הקבלה

- תנאי הקבלה למגיסטר בהנדסה (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 הוועדה 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 בהנדסה" החפץ להמשיך בלימודי דוקטורט, יידרש להשלים תזה ברמת מחקר (התזה עשויה להיות קשורה לעבודתו הסמינריונית במסלול "מגיסטר בהנדסה"). סטודנט כזה, בעל תואר "מגיסטר בהנדסה", יוכל להתקבל למסגרת של לימודי מוסמכים "שלא לתואר", לתקופה בה הוא משלים את תזת המחקר.

ביו-חומרים וביוטכנולוגיה

- ריאקטורים אנזימטיים ומערכות לשחרור מבוקר של תרופות
- אלקטרוניקה מולקולרית, מערכות לוגיות ופולימרים מוליכים
- הנדסת רקמות
- שתלים קומפוטביילים
- 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 פולשניות ובלתי פולשניות 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 ההנחיה).

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 הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים תתבסס על תעודות, קורות חיים, הישגים מקצועיים, מכתבי המלצה מקצועיים והמלצת ועדה מראיינת.

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 להשלמות רקע מלימודי הסמכה מהרשימה של מקצועות השלמה 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 השלמות 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 (שאניה 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)

274001	מבוא לאנטומיה	2.0
134058	ביולוגיה 1	3.0
276010	ביופיסיקה ונוירופיסיולוגיה	3.0
	למהנדסים	
276011	פיסיולוגיה של מערכות הגוף	3.0

מקצועות ההשלמה יבחרו ע"י המנחה הארעי ויאושרו ע"י הוועדה הפקולטית ללימודי מוסמכים.

על הסטודנט המשלים לקבל ממוצע ציונים במקצועות ההשלמה מעל 83, 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".

הערה: במקרה של שינוי כיוון מהותי בהתמחות ביחס לתואר קודם רשאי המנחה לדרוש השלמת ידע ע"י לקיחת קורסים מעבר למכסות הנ"ל.

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 ביו-רפואית
6-10	-	11	מגיסטר למדעים במדעים או בהנדסה	
6-10	30	-	דוקטור MD ברפואה או מגיסטר במדעי החיים	

התכנית הבין-יחידתית למתמטיקה שימושית

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



יו"ר

פרופ' נדב לירון - מתמטיקה

חברי הוועדה

פרופ' יחודה עגנון - הנדסה אזרחית וסביבתית
פרופ' אלכסנדר אורון - הנדסת מכונות
פרופ' רמי אתר - הנדסת חשמל
ד"ר אלכס ליזנסקי - הנדסה כימית
ד"ר גיל יוסילבסקי - הנדסת אוירונאוטיקה וחלל
פרופ' דימה יופה - הנדסת תעשייה וניהול
פרופ' מרדכי שגב - פיסיקה
פרופ' אברהם סידי - מדעי המחשב

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:

הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסת מכונות, הנדסת חשמל,
הנדסה כימית, הנדסת אוירונאוטיקה וחלל, הנדסת תעשייה
וניהול, מתמטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב.

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 נוירוניות
- תורת הגרפים
- תורת המשחקים
- תיב"ם

התכנית מיועדת לסטודנטים המתעניינים בהיבטים מתמטיים של בעיות במדע ובהנדסה.

התואר המוענק הנו "מגיסטר לאבטחת איכות ואמינות".
נתיבים 1 ו-2 פתוחים למשתלמים בעלי הישגים גבוהים.

השלמות

בעלי תואר ראשון ארבע שנתי ידרשו בהשלמה בסטטיסטיקה - במידת הצורך.
בעלי תואר ראשון תלת-שנתי ידרשו ב- 20 נקודות השלמה.

ארגון הלימודים

כדי לאפשר למשתלמים ללמוד מבלי לפגוע בעבודתם, מאורגנת התכנית כך שהמקצועות העיקריים מרוכזים ביום אחד בשבוע. בקצב זה תושלמה החובות הלימודיות (לא כולל השלמות) ב- 4 עד 5 סמסטרים.

לימודים לתואר דוקטור

תנאי הקבלה

תואר שני ממוסד מוכר עם רקע מתאים, בהתאם לדרישות ביה"ס ללימודי מוסמכים.
בעת הקבלה על המשתלם למצוא מנחה ולהגדיר תחום מחקר.

דרישות הלימוד

- חובות הלימוד (לא פחות מ- 6 נק') תקבענה בכל מקרה ומקרה.
- הצגת תכנית מחקר והצלחה בבחינת המועמדות על הנושא.
- ביצוע עבודת מחקר מקורית ברמה נאותה.

מידע נוסף

יעוץ טרום הרשמה ופרטים : מזכירות התכנית, טלפון
04-8295702, 04-8294379.
ב- E-mail : forte@tx.technion.ac.il
אתר התכנית הבין-יחידתית לאבטחת איכות ואמינות
www.technion.ac.il/technion/qar

תכנית הלימודים

מקצועות השלמה

המשתלם יצבור 20 נקודות השלמה. ההשלמה מותאמת לרקע המשתלם ותכלול מהקורסים הבאים:

נק'		
3.5	סטטיסטיקה למהנדסים	094480
2.5	בקרת איכות בייצור	074076
1.0	תקנים	095420
2.5	עקרונות הנדסת איכות	095411
3.5	התנהגות ארגונית	090056
	או	
2.5	מבוא לפסיכולוגיה ניסויית	095604
3.5	איכות פרויקט ותחזוקה	095113
2.5	ארגונים ועובדים	094606
2.5	ניהול משאבי אנוש ויחסי עבודה	094616
2.5	אמינות מערכות	096465

מקצועות חובה

2.5	אבטחת איכות סטטיסטית	096410
2.5	מערך אבטחת איכות המוצר לא"א	096911
3.0	מודלים חישוביים בהנדסת איכות 1	808027
2.5	גרסיה ותכנון ניסויים	096420
2.5	שיטות ממוחשבות וחישוב מדעי בא"א 1	808042

התכנית הבין-יחידתית לאבטחת איכות ואמינות

יו"ר

פרופ' עמוס נוטע - הנדסת תעשייה וניהול

חברי הוועדה

פרופ' רחל בקר - הנדסה אזרחית וסביבתית
פרופ' פר-אולוף גוטמן - הנדסה אזרחית וסביבתית
פרופ' יעקב בן-חיים - הנדסת מכונות
ד"ר יואב לבני - הנדסת מזון וביוטכנולוגיה
פרופ' ישיעיהו לוי - הנדסת אוירונאוטיקה וחלל
פרופ' דב אינגמן - הנדסת תעשייה וניהול
פרופ' ישי ויסמן - הנדסת תעשייה וניהול
ד"ר איתן נווה - הנדסת תעשייה וניהול
פרופ' שמעון פולק - רפואה
פרופ' אליעזר גוטמנס - הנדסת חומרים

תכנית הלימודים באבטחת איכות ואמינות מיועדת להכשיר "מובילי איכות" בתחומי מחקר ופיתוח, תעשיות היי-טק, הנדסת תוכנה, מערכות מידע ותקשורת, תעשיות מתחכמות וארגוני שירות.

בתכנית חמישה נתיבים:

- אבטחת איכות ואמינות בהנדסה
- מדידת מידע ועיבודו
- ניהול איכות בסביבה הנדסית
- אבטחת איכות מערכות מחשב
- ניהול איכות מערכות מידע ותקשוב

ההשתלמות בתכנית משלבת בתוכה נושאים מתקדמים בהנדסה וניהול כגון:

ניהול מערכות איכות, סביבה, בטיחות וגיהות, ניהול מערכות מידע, שיטות סטטיסטיות מתקדמות, שיטות מדידה, ניתוח סיכונים, תכנון לאמינות ולייצוריות, מערכות הסמכה והתעדה, היבטי תחיקה וגלובליזציה.
מגמת היחידה היא לגבש, במשותף עם המשתלם, את נושא המחקר/הפרויקט כך שיתאים לתחום התעניינותו. בדרך כלל מומלץ שהנושאים ינבעו מתוך בעיות שטח הקיימות במקום עבודת המשתלם.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי הקבלה

התכנית מיועדת לבעלי תואר ראשון בהנדסה, מדעי הטבע, סטטיסטיקה, כלכלה, ובמקרים מסוימים ממנהל עסקים, ממוסד מוכר. ניסיון מעשי בתעשייה ובשרות מהווה יתרון.

דרישות הלימוד

תכנית הלימודים לתואר מגיסטר כוללת קורסי חובה בהיקף של 16 נקודות ומקצועות מתוך כיווני-ההתמחות.

ניתן למלא את הדרישות לתואר באחד מהנתיבים הבאים:

1. לימודים בהיקף של 20 נקודות ומחקר/פרויקט, התואר המוענק: "מגיסטר למדעים באבטחת איכות ואמינות"
2. לימודים בהיקף של 28 נקודות ועבודת גמר, התואר המוענק: "מגיסטר למדעים באבטחת איכות ואמינות".
3. לימודים בהיקף של 40 נקודות כולל סמינר.

ג. ניהול איכות בסביבה הנדסית

חובה:	
2.5	עקרונות הניהול לאיכות 806001
בחירה:	
2.5	הנדסת מערכות שירות 096324
3.0	אמינות ובטיחות במערכות אדם-מכונה 097628
נק':	
2.5	אבטחת איכות יישומית 806004
2.0	נושאים נבחרים באבטחת איכות 808021
2.5	דיני בטיחות ותקני ניהול בטיחות 808030
2.5	ישום גישות לניתוח נתונים בניהול איכות 808032
2.5	שינוי תרבותי בארגון בהיבט של איכות 808033
2.5	ארגונים מורכבים בהיבט של איכות 808034
2.0	כלים לאבחון עמדות לקוחות בא"א 808035
2.0	נושאים נבחרים בניהול איכות 808036
2.5	איכות הארגון והניהול 808039
2.0	נושאים נבחרים באבטחת איכות 2 808040
2.0	נושאים נבחרים בניהול איכות 2 808041

ד. אבטחת איכות מערכות מחשב

הבוחרים בכיוון זה ישלימו את הדרישות לתואר על ידי לימוד 40 נקודות כולל סמינר, ובמקרים מיוחדים ע"י לימוד 28 נקודות + עבודת גמר. כיוון זה מיועד לבוגרי מדעי המחשב, הנדסת מחשבים והנדסת מערכות מידע. הכוונה להרחיב את הכיוון ולאפשר לימודים גם לבוגרי פקולטות אחרות.

חובה:	
3.0	מבוא לאימות תוכנה 236342
2.5	נושאים בהנדסת תוכנה למנהלים 806008

בחירה:

3.0	מפרטים פורמליים של מערכות מורכבות 236368
3.0	אימות אוטומטי של מערכות תוכנה וחומרה 236345
3.0	הגנה במערכות מתוכנות 236350
3.0	תכנון מקבילי ומבוזר 236370
3.0	רשתות בייסיאניות 236372
3.0	מבוא לבינה מלאכותית 236501
3.0	תיכון תוכנה 236700
3.0	הוכחת נכונות של תכניות 236701
3.0	תכנות מונחה עצמים 236703
2.0	מבוא לבקרת מערכות אירועים בדידים 236752
2.5	יסודות אמינות התוכנה 808015

ה. ניהול איכות ליישומי מערכות מידע ותקשוב

2.5	אבטחת איכות יישומית 806004
2.5	נושאים בהנדסת תוכנה למנהלים 806008
2.5	היבטי בינה מלאכותית באבטחת איכות ואמינות 808014
2.5	יסודות אמינות התוכנה 808015
2.5	מתודולוגיות באבטחת איכות תכנה 808037
2.5	אמינות ובטיחות תוכנה 808038
2.5	ממשקי אדם-מחשב: בחינה והערכה 096263
1.0	פרויקט מיוחד 808031

מיועד רק לבוחרים בנתיב של 40 נק' כולל סמינר.
אישור לקורס ניתן במקרים מיוחדים.

נק'

3.0	מדידות כבסיס לאבטחת איכות 808011
	או
3.0	מטרולוגיה 808044
5.0	סמינר מתקדם באיכות ואמינות * 808025

* המקצוע חובה ומיועד רק לבוחרים בנתיב ללא תיזה (40 נק').

מקצועות בחירה

א. אבטחת איכות ואמינות בהנדסה

חובה:	
3.0	הנדסת אמינות 808013
בחירה ברשימה:	
2.5	אבטחת איכות יישומית 806004
2.5	ניהול אמינות 806005
2.5	נושאים נבחרים בכלים כמותיים בא"א 806007
2.5	ניתוח דוגמאות באמינות 808010
2.5	שיטות הערכת אמינות במערכות רב-מרכיביות 808012
2.5	היבטי בינה מלאכותית באבטחת איכות ואמינות 808014
2.5	יסודות אמינות התכנה 808015
3.0	אמינות ברכש ובחיי המוצר 808017
2.5	בקרת איכות ע"י מבחנים קבוצתיים 808018
2.0	ניתוח סיכונים הסתברותי 808022
2.0	נושאים נבחרים באמינות 808023
2.5	תחזוקתיות וזמינות מערכות מורכבות 808024
3.0	מודלים חישוביים בהנדסת איכות 2 808028
2.5	הנדסת איכות - תכנון לייצוריות 808029
2.5	שיטות ממוחשבות וחישוב מדעי בא"א 2 808043

ב. מדידת מידע ועיבודו

חובה:	
3.0	תכנון מדידות 808001
	או
3.0	מדידות כבסיס לאבטחת איכות 808011
בחירה:	
2.5	תכנון ניסויים ופיתוחם 096475
2.0	מבוא למדעי החומרים 318120
3.0	בדיקות אלקטרומגנטיות 806003
3.0	מטלורגיה 806006
3.0	רדיוגרפיה בבקרת איכות 808003
3.0	שיטות בדיקה אולטרסוניות 808004
2.0	מעבדה במדידות כמותיות בבקרת איכות 1 808005
2.0	מעבדה במדידות כמותיות בבקרת איכות 2 808006
2.0	מדידת תכונות חומרים 808008
3.0	מדידות כבסיס לאבטחת איכות 808011
2.5	היבטי בינה מלאכותית באבטחת איכות ואמינות 808014
2.0	הנדסת סביבה בפיתוח וייצור 808019
2.5	מכשור לבדיקות 808020
2.0	בחירת חומרים תוך שילוב היבטי איכות 808026
3.0	מודלים חישוביים בהנדסת איכות 2 808028
2.5	הנדסת איכות - תכנון לייצוריות 808029
2.5	שיטות ממוחשבות וחישוב מדעי בא"א 2 808043

התכנית הבין-יחידתית לביוטכנולוגיה

יו"ר

פרופ' יובל שהם – הנדסת ביוטכנולוגיה ומזון

חברי הוועדה

פרופ"ח קרלוס דוֹזֹרֶץ - הנדסה אזרחית וסביבתית
ד"ר חבצלת ביאנקו פלד - הנדסה כימית
פרופ' טימור באזוב - כימיה
פרופ' שמעון גפשיין - 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. נושאי המחקר חייבים לשלב היבטים ביוטכנולוגיים/הנדסיים.

נתיב השתלמות

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 ובהנדסה, בהתאמה, בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לביוטכנולוגיה.

עבודת המחקר תעשה באחת היחידות האקדמיות המשתתפות בתכנית. המחקר יעשה בנושא שיכלול היבטים הן מתחומי מדעי החיים והן מתחומי ההנדסה, ואשר יאושר על ידי הוועדה לביוטכנולוגיה.

לימודים לתואר דוקטור

דרישות הלימוד

- לימוד מקצועות להרחבת אופקים ולהשלמות 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

יו"ר

פרופ' יבין כהן – הנדסה כימית

חברי הוועדה

פרופ' אלכסנדר ירין – הנדסת מכונות
ד"ר אייל בוקס – הנדסת חשמל
ד"ר אייל שמעוני – הנדסת ביטכנולוגיה ומזון
פרופ' אורי סיון – פיסיקה
פרופ' אפרת ליפשיץ – כימיה
פרופ' גדי שוסטר – ביולוגיה
פרופ' ח עופר בינה – רפואה
פרופ' יוג'ין רבקיין – הנדסת חומרים
ד"ר אמיר לנדסברג – הנדסה ביו-רפואית

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:

הנדסת מכונות, הנדסת חשמל, הנדסה כימית, הנדסת
ביטכנולוגיה 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 ננו-חלקיקים ברפואה - בדיאגנוסטיקה ובטיפול. יש ציפיות רבות לעתיד עם התקדמות הידע על קשרי הגומלין בין מערכות ביולוגיות וסניתטיות 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 ופונקציונליות במערכות טבעיות וסניתטיות בממדים ננו-מטריים, וביישום עקרונות אלו בפיתוח טכנולוגי. מצאנו לנכון ליצור גרעין מרוכז של מקצועות לימוד ומחקר לתזת 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 ביטכנולוגיה 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

- 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).
- 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.
- 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.

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')
046241, 114203, 124408, 124407, 124405, 124400.

תרמודינמיקה (קלאסית וסטטיסטית) (לפחות 2.5 נק')
114016, 124411 + 124413, 054215 + 054315 + 056378, 064106 + 056378, 034035 + 035091 + תרמודינמיקה סטטיסטית.

כימיה אי-אורגנית וכללית (לפחות 3 נק')
125011, 125001, 124120.

כימיה אורגנית (לפחות 2.5 נק')
124710, 124708, 124709, 124801.

ביולוגיה מולקולרית (לפחות 2.5 נק')
064523, 134082, 274226.

מבוא לביולוגיה של התא + ביוכימיה של חלבונים (לפחות 3 נק')
134012 + 134019, 134078, 274104 + 274107, 134058 + 134048.

יסודות הביוכימיה ואנזימולוגיה (לפחות 3.5 נק')
274227 + 274226, 134042.

מצב מוצק/מבוא להנדסת חומרים (לפחות 2.5 נק')
127427 או 127428, 114217, 054373 + 314533, 044129.

אלקטרומגנטיות (לפחות 3.5 נק')
044140, 124412, 114245.

מידע נוסף

מזכירות לימודי מוסמכים בפקולטה להנדסה כימית
טל. 04-8293422

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' ארנון זיגמן - הנדסת חומרים

חברי הוועדה

פרופ"ח דניאל ריטל - הנדסת מכונות

פרופ' יכין כהן - הנדסה כימית

פרופ' יוסף מילץ - 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 שייקבעו ע"י הוועדה.



התכנית הבין-יחידתית להנדסת מערכות

יו"ר

פרופ"ח יוסף בן-אשר - הנדסת אירונותיקה וחלל

חברי הוועדה

פרופ"ח יורם הלוי - הנדסת מכונות

פרופ"ח עופר ליברמן - הנדסת תעשייה וניהול

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות: הנדסת מכונות, הנדסת אירונותיקה 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

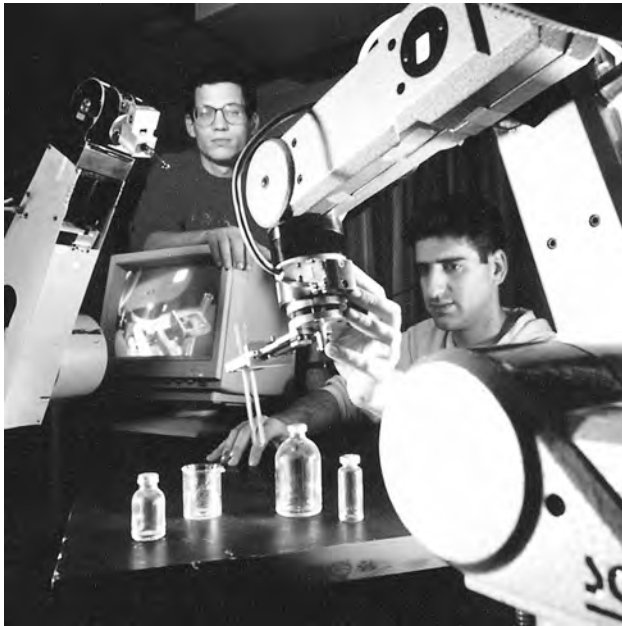
תכנית ה-ME בהנדסת מערכות פתוחה למהנדסים בעלי ניסיון בעבודה של כמה שנים. תנאי הקבלה הנם התנאים המקובלים בבית הספר ללימודי מוסמכים של הטכניון, וכמו כן אישור ועדת קבלה לתכנית.

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 אירונותיקה וחלל,
טל. 04-8293816



התכנית הבין-יחידתית להנדסת תכן וייצור

יו"ר

פרופ"ח אייל זוסמן - הנדסת מכונות.

חברי הועדה:

ד"ר דוד זינרייך - הנדסת תעשייה וניהול

פרופ"ח מנחם במברגר - הנדסת חומרים

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:
הנדסת מכונות, הנדסת אוירונאוטיקה 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:

1. 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

בכיווני ההתמחות השונים על-ידי פניה למזכירת התכנית. לימוד מקצועות הקדם למקצועות שבתכנית הנו חובה.

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' משה שפיטלני – סגן דיקן ביה"ס ללימודי מוסמכים

חברי הוועדה

פרופ' ירח דויטש – הנדסה אזרחית וסביבתית
פרופ' שאול גוטמן – הנדסת מכונות
ד"ר שמחה סרבניק – הנדסה כימית
ד"ר אייל שמעוני – הנדסת מזון וביוטכנולוגיה
פרופ' פר אולוף גוטמן – הנדסה חקלאית
פרופ' דוד דורבן – הנדסת אירונותיקה וחלל
פרופ' אל גולדברג – הנדסת תעשייה וניהול
פרופ' ארנון זינגמן – הנדסת חומרים
ד"ר אמיר לנדסברג – הנדסה ביו-רפואית
ד"ר איתן נוה – אבטחת איכות ואמינות

תכנית בין-יחידתית בהשתתפות היחידות הבאות:

הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסת מכונות, הנדסה כימית, הנדסת מזון וביוטכנולוגיה, הנדסה חקלאית, הנדסת אירונותיקה וחלל, הנדסת תעשייה וניהול, הנדסת חומרים, הנדסה ביו-רפואית, אבטחת איכות ואמינות.

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: הנדסת מכונות, הנדסה כימית, הנדסת מזון וביוטכנולוגיה, הנדסה חקלאית, הנדסת אירונותיקה 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

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

נעיין 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')
ספרה שנייה מימין	- שעות תרגילים (ת')
ספרה שלישית מימין	- שעות מעבדה (מ')
ספרה רביעית מימין	- שעות פרויקט/סמינר/אולפן שבועיות
ספרה חמישית מימין	- שעות עבודת בית (ע"ב) שבועיות
אות(ות) 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.

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 ישרש 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/י הטרדה מינית ו/או התנכלות ו/או שהוחל נגדו בהליך משמעתי 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 המשמעת בתקנות האקדמיות של הטכניון - לגבי נילון שהינו חבר סגל.

- תקנון המשמעת לעובדי הטכניון - לגבי נילון שהינו עובד.

- תקנון המשמעת לסטודנטים - לגבי נילון שהינו סטודנט.

14. "רשויות" - כפי שהן קבועות בכל אחד מתקנוני המשמעת.

15. הטרדה מינית והתנכלות - עבירות משמעטיות

עבירת הטרדה מינית ו/או התנכלות מצד חבר סגל, עובד או סטודנט, או כלפי אחד מאלה מהווה עבירה משמעטית 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 מייפץ 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 משמעתי 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 דיקנים, ראשי מחלקות, 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 דיקנים, ראשי מחלקות וראשי אגפים אחראים לרענן מדי פעם נוהל זה בקרב חברי הסגל, העובדים והסטודנטים ביחידתם ולדאוג להפצתו, בהתאם להוראות אגף משאבי אנוש.

18.4 דיקנים, ראשי מחלקות 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.

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 הקרבן - 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 מירוצ 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:

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 המשמעתי

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 הדן בעבירות ההטרדה מינית ו/או התנכלות יורכב באופן שינתן ייצוג למינים של הנילון והקורבן גם יחד. הדיון 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 בדן.

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 ההטרדה המינית 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 והנילוים 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.

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 ההטרדה המינית בטכניון.
- 28.2** במידה והועבר הטיפול בהטרדה מינית או התנכלות להליך משמעותי, ישמר חומר הדיון 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) 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) 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.

תקנון משמעותי לסטודנטים

תקנון משמעותי חדש בתוקף החל משנה"ל תשס"ו, למעט סעיף 6 - הרכב חבר השופטים שבתוקף מיום 13.3.05

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.
התקנון אושר ע"י ועדת הקבע ללימודי הסמכה ומוסמכים ביום 21.11.04.

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 הפועל 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,

ג. החנה כלי רכב בתוך חצרי הטכניון במקום אסור לחניה או במגרש חניה מוגבל או במקום המיועד לרכב נכים, מבלי שהיה מצויד בתווי חניה מתאימה לאותו מקום.

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 המשמעתית

ואלו הן רשויות השיפוט המשמעתית:

5.1. דן יחיד.

5.2. בית-הדין המשמעתית.

5.3. בית-הדין לערעורים.

6. הרכב חבר השופטים

6.1. חבר השופטים יורכב כדלקמן:

א. 14 פרופסורים, פרופסורים אמריטוסים או חברי-סגל בדרגת פרופ"ח לביה"ד המשמעתית, ו- 7 פרופסורים, פרופסורים אמריטוסים או חברי-סגל בדרגת פרופ"ח לביה"ד לערעורים, שיתמנו לתפקיד זה על ידי הוועדה המרכזת באישור הסנט, 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. פרופ', פרופ' אמריטוס או פרופ"ח לא יוכל להיות בו-זמנית בעל מינוי לבית הדין המשמעתית ולבית הדין לערעורים.

ה. ראשי שופט לסיים דיון משמעתית בו יושב, גם אם הסתיימה תקופת המינוי שלו.

6.2. הסנט, לפי המלצת הוועדה המרכזת, ימנה מתוך השופטים חברי הסגל את יו"ר בית-הדין המשמעתית 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 המשמעתית וליו"ר בית-הדין לערעורים בכל העניינים המינהליים הקשורים בהפעלה תקינה של בית הדין.

6.4. הנשיא רשאי, לבקשת יו"ר בית-הדין המשמעתית או יו"ר ביה"ד לערעורים, למנות אד הוק ובמידת הצורך שופט/ים נוסף/ים לחבר השופטים מקרב השופטים (פרופ', פרופ' אמריטוס או פרופ"ח) אשר נמנו על חבר השופטים למשך תקופה כל שהיא במהלך עשר השנים הקודמות למועד מינוי זה. המינוי יכול שיהיה לתקופה מסוימת או לצורך דיון משמעתית מסוים.

7. דן יחיד

7.1. שופט מתוך חברי-הסגל בחבר השופטים של בית-הדין המשמעתית מוסמך לדון בכל עבירה כדן יחיד אם יתקיימו כל התנאים הבאים:

א. כתב האישום הועבר אליו על ידי יו"ר בית-הדין המשמעתית לשם שיפוט כדן יחיד.

ב. לנאשם אין הרשעה משמעתית קודמת.

כמוגדר בסעיף 215 לתקנות האקדמיות), או עשה דבר (או נמנע מלעשות דבר) מתוך כוונה לשבש את ההליך המשמעתית ו/או להביא לידי עיוות דין - בין אם בהעלמת ראיות, סיכול הזמנת עד, הטרדת עד, הדחת עד לעדות שקר ובין אם בכל דרך אחרת.

4.13

"ספריה" לענין תקנון זה לרבות ספריה ממוחשבת, ספרית וידאו, או קבצי מידע השמורים בכל שיטה או אמצעי אחר.

א. הוציא ללא רשות ספר או חומר אחר השייך לאחת מספריות הטכניון.

ב. ביצע פעולה, הפוגעת בזכותם של אחרים להשתמש בספר או בכל חומר אחר השייך לספריות הטכניון, בניגוד לתקנון או לנוהלי ספריות הטכניון.

ג. השחית ספר או כל חומר אחר השייך לספריות 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 ביועצין, 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 שיטנה, 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.

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 הענין.

לא יישמש כדן יחיד או כחבר במושב בית הדין אדם שהוא מורו של הנאשם, או הינו מהיחידות אליהן משתייכים הנאשם או המתלונן.

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 מחודשים 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 ימציא 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 דיקן 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 לשיקוליו, לדחות את הדיון לתאריך אחר. במקרה של דחיה תישלח הודעה לנאשם לכתובתו האחרונה הרשומה בטכניון או תינתן בידו. לא הופיע לדיון שני, יערך הדיון בהעדרו, אלא אם כן יחליט בית הדין על דחיה נוספת.

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 ייחקר הנאשם על-ידי התובע, אלא אם בחר הנאשם להעיד או להשיב לשאלות עובדתיות של בית-הדין. בחירתו של נאשם שלא להעיד או שלא להשיב לשאלות עובדתיות של בית-הדין יכולה לשמש כחיוך לראיות כנגדו.

7.2 יו"ר בית-הדין המשמעותי רשאי, על-פי בקשת דן יחיד או לבקשה מנומקת של הסטודנט, להעביר את הדיון לבית-הדין המשמעותי.

7.3 דן יחיד יהיה מוסמך להטיל על הנאשם שיימצא אשם בדיון 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 לדיון. החליט על העמדה לדיון, 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 שיוודע 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 המתלונן.

8.3 השתתות 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 דיקן 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 לשפיטתו 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 באם 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. אישור 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 אישור 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 פרופ' אמריטוס ופרופ"ח), וסטודנט אחד. כמו-כן יקבע את אחד מהפרופסורים כאב בית הדין של המושב האמור.

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 הדין וינמקה.

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 פרטי 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, הרחקת מלימודים בסמסטר בו נגזר הדין.

10.7 הרחקת הסטודנט מלימודים בטכניון לצמיתות.

10.8 איסור כניסה לתחום הטכניון או לחלקו לתקופה קצובה או לצמיתות.

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 שלש 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 מבחי"ס ללימודי מוסמכים או מרשות 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 דיקן 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 כדן שכן 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 למדד 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

13. חנינה

13.1 במקרה של הרחקה לצמיתות או איסור כניסה לצמיתות יושהה 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 הנסיבות 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.

הדין, יהיה המועד להגשת ערעור 14 ימים ממועד המצאת גזר הדין.

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 טיעוניו. 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 והמתלון, לדיקן הסטודנטים, לדיקן לימודי הסמכה, לאגודת הסטודנטים, למתלון, 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 נזר 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.

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.