

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית

לימודי הסמכה - מסלולי לימוד

אתר הפקולטה: <https://cee.technion.ac.il/>

הנדסה אזרחית

ההנדסה האזרחית עוסקת בתכנון, בתכן ובביצוע של תשתיות אזרחיות לצורכי הציבור, הפרט והמדינה. המשימות האופייניות שמהנדסים אזרחיים צפויים לעסוק בהן בעבודתם כוללות תכנון מבנים ובניינים רבי קומות, מבני דיור ותעשייה, דרכים, שדות תעופה, נמלים, מתקנים לאנרגיה הידרואולית וגרעינית, גשרים, סכרים, מובלים ומאגרי מים, מערכות לניהול נגר עילי ותת קרקעי ולאספקת מים ואיסוף שפכים, פתרונות תחבורתיים להסעת המונים, פתרונות הנדסיים לטיפול בפסולת מוצקה, שפכים ופליטות של מזהמים לאוויר, וניהול פרויקטי תשתית ובנייה הן בסביבה העירונית והן בסביבה הפתוחה. כל אלה מותנים בבקיאות ביסודות המדע וההנדסה. הבעיות העומדות לפתרון דורשות הכרת היבטים מקצועיים יסודיים, כגון תכונות כימיות, פיזיקליות והנדסיות של חומרי בנייה וקרקע, ביסוס, מכניקת מבנים ומכניקת זורמים, מדידה, מיפוי, חישה ושליטה בכלי ניתוח וחישוב. לכן, תכנית הלימודים כוללת קשת רחבה של תחומים בסיסיים לרבות השימוש במחשבים ובתוכנות מתקדמות.

במסגרת הלימודים נכללים מקצועות היסוד (פיזיקה, מתמטיקה, כימיה ואנגלית), מקצועות הנדסה בסיסיים כגון: מבוא למכניקה הנדסית, מכניקת זורמים, מבוא למחשב ותכנות, סטטיסטיקה, ניתוח מערכות ושרטוט הנדסי ממוחשב, ומקצועות בחירה כלל-טכנונית. במחצית השנייה של תכנית הלימודים לומדים הסטודנטים עקרונות בתכן מבנים, תחבורה, הנדסת הסביבה, הידרוטכניקה וכן את העקרונות והשיטה הנדרשים במדעי הבנייה, בתכן הנדסי ובניהול. לרשות הסטודנטים עומדות המעבדות למכניקת קרקע, דרכים ואספלט, חומרי בניין, מודלים למבנים, הידרוליקה, הנדסה סביבתית, מדידות ו-GPS, מיפוי ספרתי ו-GIS, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק.

סטודנטים יכולים ללמוד הנדסה אזרחית במסגרת שלושה מסלולי לימוד: הנדסה אזרחית – התמחות במים או בתחבורה, הנדסה אזרחית – מבנים, והנדסה אזרחית – ניהול ובנייה. סטודנטים במסלול הנדסה אזרחית צריכים לבחור באחת משתי ההתמחויות: הנדסת מים או הנדסת תחבורה. תאור מפורט של מסלולי הלימוד מובא בהמשך.

בכל מסלולי הלימוד תכנית הלימודים הנה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית". התואר למסיימים של תכנית לימודים בהנדסת מבנים או בהנדסת ניהול ובנייה מצוין את ההתמחות, כפי שמפורט בהמשך.

מרבית הקורסים בפקולטה ניתנים במתכונת חד-שנתית ומותאמים להתחלת לימודים בסמסטר חורף.

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות לימודי הסמכה בפקולטה:
cee.ug@technion.ac.il, cee.ug.stu@technion.ac.il
ובאתר הפקולטה.

הנדסה אזרחית – הנדסת מים או הנדסת תחבורה

המסלול להנדסת אזרחית מכשיר מהנדסים שעיסוקם יהיה בתחומי תשתיות אזרחיות. המסלול נותן הכשרה רחבה הכוללת לימוד של מקצועות מתחום הבנייה והביצוע, תחבורה ומשאבי מים, תוך מתן אפשרות להתמחות באחד משני התחומים הבאים: הנדסת תחבורה או הנדסת מים. הלימודים במסלול זה מעניקים ידע כללי ובסיסי רחב ומאפשרים רישום ורישוי כמהנדס אזרחי וכמהנדס תחבורה או כמהנדס מים, כתלות בהתמחות שנבחרה. תכנית הלימודים מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית".

הנדסת תחבורה עוסקת בתכנון תחבורה, הנדסת תעבורה, תכן דרכים, תכן מבנה של דרכים ובטיחות בדרכים. ההכשרה המקצועית של מהנדסי התחבורה מורכבת משני חלקים: החלק הבסיסי הוא לימודי הנדסה אזרחית והחלק המתקדם מורכב ממקצועות

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה אורי להב	פרופסור מרצים בכירים אדרי יניב אפשטיין רזי בלוך טניה גריסרו חזי לנג'יונה נעמה פוליני ניקולו פוסמניק רועי קיזל פאדי רובננקו ליאור
פרופסורים אוסטפלד אבי בכור שלמה ברודאי דוד דנציגר אברהם וולך קונסטנטין זקס רפאל טולדו תומר כרמל יוחאי לבן אורן להב אורי לינקר רפאל ספטארי סברנה פרידלר ערן פילין שגיא קובלר קונסטנטין קלר אסף רבינוביץ עודד שביט אורי שיפטן יורם	פרופסורים אמריטוס אבנימלך יורם אוזן יעקב איזנברגר משה בנטור ארנון בר יעקב גוטמן פר אולוף גלילי נפתלי גרין מיכל דוורץ קרלוס דויטשר רחל ינקלבסקי דוד כץ אמנון ממן יעקב ניומן פיטר נרקיס נאוה סגינר עדו עגנון יהודה פולוס אבישי פרוסטיג יהושע פרידמן שלמה צדר אבישי קירש אורי רבינא ישראלה רובין הלל רוטנברג אביגדור שביב אברהם שושני מקסים שטיאסני מיכאל שינמן יצחק שמיר אורי שמולביץ יצחק שפירא אביעד
פרופסורים חברים אבן-צור גלעד אמיר עודד גיבארין מחמוד גולדפלד יסכה גנדל יורי דגני אמיר דובובסקי יעל זיטובסקי סמיון חדאד גיאק טלסניק מרק ליברזון דן פורמן אלכס פישביין ברק קפלן סיגל רדיאן עדי רמון גיא	

רקע חזק במקצועות יסוד מדעיים והנדסיים ומדגישים את נושאי הניהול והטיפול במשאבי סביבה (קרקע, מים, אוויר), טכנולוגיות ניטור, בקרה וטיפול במים, אוויר וקרקע, איכות מי שתייה, ניהול מערכות אקוואטיות, הסביבה הימית והסביבה הפתוחה. הסטודנטים לומדים את הרקע התאורטי והפרקטי/אמפירי בקשר לזרימה בתוך אחיד ובתוך פרוזויבי, ופיזור מזהמים באוויר, במים ובקרקע. הלימוד כולל תכן מערכות וטכנולוגיות לטיפול בשפכים, בפסולת מוצקה, ובזיהום אוויר. לימודי הנדסת הסביבה מכשירים את הבוגרים לבחירה בין חלופות תכן של מתקני טיפול במזהמים: טיפול פיזיקלי, טיפול כימי וטיפול ביולוגי, שימוש בכלים מתחום הביוטכנולוגיה הסביבתית, וניהול הסביבה הימית והסביבה הפתוחה המופרות על ידי פעילות האדם. התכנית הינה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה".

הנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה

המסלול להנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה מכשיר מהנדסים במגוון התחומים העוסקים בהרכשת-, עיבוד-, ניתוח והצגת מידע גיאואי-מרחבי. בבסיסו התחום עוסק בתיאור פני כדור הארץ והתכסית שעל פניו. נושאי הלימוד כוללים:

מערכות מידע גיאוגרפי (GIS) – שילוב שכבות מידע סביבתי ותכנוני עם מידע מרחבי. המערכות מוכרות בעיקר בשימושי יומיומיים, כגון חיפוש מסלולי נסיעה או אתרי תיירות ובילוי בסביבה הקרובה, אך מספקות גם תשתית רחבת היקף בכל גוף גדול בארץ ובעולם.

פוטוגרמטריה ספרתית ולייזר – ניתוח תצלומים, הדמאות לוויין ונתוני מערכות לייזר לצורך זיהוי גופים ובניית מודלים תלת ממדיים. הזיהוי והמידול נעשים באמצעות מודלים מתמטיים מתקדמים המפותחים לשם כך.

חישה מרחוק – ניתוח הדמאות ממצלמות קרקעיות ולווייניות הקולטות קרינה באורכי גל שונים. חישה מרחוק מאפשרת יצירת תמונות בהן נראים מרכיבים כימיים (חנקן, פחמן) ופרמטרים ביולוגיים (ליבלוב, צימוח, יובש) שלא ניתן לזהותם בעין בלתי-מזוינת. מדידות הנדסיות וטופוגרפיות – קביעת מיקום פרטים על פני כדור-הארץ. תוצרי המדידות מהווים בסיס לתכנון ולביצוע פרויקטים הנדסיים ברמות מורכבות שונות.

קדסטר ורישום מקרקעין – ניהול ורישום זכויות במקרקעין. לפי חוקי מדינת ישראל הרישום מבוצע רק על-ידי בוגרי המסלול למיפוי וגיאואינפורמציה, בעלי רישיון ממשלתי לעסוק בתחום, היוצרים ותכנונים לצרכי רישום הקרקע כשייכת לבעליה.

גיאודזיה, מדידות לווייניות וניוט – הצגה כמותית של צורתו ומידותיו של כדור הארץ, קביעת מיקום מדוייק והקמת רשתות בקרה בעזרת לווייני GNSS, אלגוריתמים לשיערוך מיקום ומצב זוויתי של אלמנט במרחב.

לימודי מיפוי וגיאואינפורמציה אפשריים בשני אופנים. המסלול להנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה הוא מסלול לימוד ארבע-שנתי מלא ועצמאי. לסטודנטים ניתנת אפשרות להתמחות בתחום המקרקעין והקדסטר, המיפוי והמידע המרחבי, או המדידות הגיאודטיות והנדסיות, זאת באמצעות לימוד שרשרות בחירה במסגרת תוכנית הלימודים. התכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה".

המסלול התלת-שנתי למיפוי וגיאואינפורמציה מקנה תואר BSc במיפוי וגיאואינפורמציה. תוכנית הלימודים דומה לזו של המסלול הארבע שנתי, אך היקף הלימוד בתכנית התלת-שנתית מסתכם ב-120 נקודות לימוד בעוד שבתכנית הארבע-שנתית היקף הלימוד מסתכם ב-157 נקודות לימוד. הלימודים בתכנית התלת-שנתית כוללים את מרבית מקצועות היסוד והחובה וכן את רוב מקצועות ההתמחות הנלמדים במסלול הארבע-שנתי, אך הוא אינו כולל את מקצועות הרקע ההנדסיים בהנדסה אזרחית. התכנית מקנה את התואר "בוגר למדעים במיפוי וגיאואינפורמציה". **בוגרי מסלול זה אינם יכולים להירשם בפנקס המהנדסים.** הסטודנטים רשאים לבקש השלמת לימודים לתואר "מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה" בתנאי שישלמו 37.0 נקודות נוספות לפחות.

התחברה, חקר ביצועים ובינוי ערים. מגוון מקצועות הבסיס הנלמד במסגרת לימודי הנדסת תחבורה נועד להקנות מיומנות רב-תחומית במקצועות המדעים המדויקים, מדעי החברה, תכנון תשתיות, חקר ביצועים ותכנון אורבני, הדרושים לתפקוד כמהנדס התחבורה והשתלבות בצוותי פרויקטים תחבורתיים בהם שותפים מהנדסים מתחומים שונים, למשל מערכות עירוניות להסעת המונים, תכנון ותפעול תחבורה ציבורית ומכלולי תשתית בשדות תעופה.

הנדסת מים עוסקת בתכנון וניהול הבנייה של מערכות אספקת מים ואיסוף שפכים, מערכות ניקוז עירוני והסדרת ניקוז במרחב הכפרי, ניהול אגני היקוות ומניעת שיטפונות, הידרולוגיה על-ותת-קרקעית, פיזיקה של זרימת מים בסביבה הפתוחה ובסביבה הבנויה, במובלע ונבחלים, בקרה, והיבטים של מערכות טיפול במים ובשפכים. נושא תשתיות מים הינו מהחשובים ביותר במשק הישראלי וגם בארצות רבות בעולם. מהנדסי מים משמשים בתפקידי ניהול, תכנון, הקמה ותפעול מערכות מים עירוניות, אזרחיות ולאומיות. כמו כן, הם עוסקים בנושאים הקשורים למשאבי מים, הנדסה ימית והנדסת נמלים וחופים.

הנדסה אזרחית – הנדסת מבנים

המסלול להנדסה אזרחית – מבנים מכשיר מהנדסים אזרחיים שעיסוקם העיקרי הוא תכן מבנים למגורים, תעשייה, פעילות ציבורית, גשרים, ממגורות, מגדלי מים, ועוד. מהנדסי מבנים מתמחים בתכנון השלד של מבנים: חוזק, יציבות, ועמידותו בהטרחות שונות, כגון רוחות ורעידות אדמה. מהנדסי המבנים מתכננים בניינים תוך תשומת לב לחיסכון במשקל, עלות הבנייה ושיקולי ביצוע. כחלק מצוות העוסק בתכנון הפונקציונאלי והצורני של המבנה, מהנדסי המבנים אחראים לחוזק וליציבות שלו. מהנדסי מבנים, בעיקר אלו שהמשיכו את לימודיהם לתארים אקדמיים מתקדמים, יכולים לעסוק בפיתוח מערכות מבנים עתידיות: מבנים ניידים, מבנים האופייניים לערי ענק, בינוי מתחת למים, איים מלאכותיים ומבנים בחלל החיצון.

תכנית הלימודים מתחילה בהקניית בסיס רחב בהנדסה אזרחית כשהמשך ניתנת הכשרה ממוקדת, הכוללת הקניית הכלים הדרושים לעיסוק בהנדסת מבנים.

ניתן ללמוד את תחום הנדסת מבנים רק כמסלול לימודים מלא. בוגרי המסלול, לאחר קבלת רישוי, הם היחידים הרשאים לחתום על תכניות מבנה. תכנית הלימודים מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית – מבנים". תואר זה מוכר ע"י רשם המהנדסים, ומאפשר רישום בפנקס המהנדסים בתחום של הנדסת מבנים עם השלמת התואר. בהמשך הדרך המקצועית, ניתן לקבל רישיון בתחום הנדסת מבנים (לאחר מעבר בחינות הרשם).

הנדסה אזרחית – הנדסת ניהול ובנייה

הוצאה מן הכוח אל הפועל של פרויקטי בנייה מחייבת עבודת צוות של מהנדסים מתחומים שונים. בכל פרויקט בנייה פעילים מהנדסים בעלי התמחויות שונות המתמקדים בהיבטים שונים של ניהול וביצוע הפרוייקט. המסלול "להנדסה אזרחית – ניהול ובנייה" מכשיר מהנדסים שעיסוקם העיקרי הוא ניהול וזיום של פרויקטים הנדסיים, הן מצד הקבלן והן מצד הזים.

ניתן ללמוד הנדסת ניהול ובנייה רק כמסלול לימודים מלא. מסלול הלימוד מכשיר בוגרים שתחום עיסוקם יהיה הנדסת ניהול ובנייה, כאשר הדגשים הם על טכניקות ניהוליות, שימושי מחשב בבנייה וטכנולוגיות מידע, ועוד. לצד הרקע הבסיסי בכל תחומי ההנדסה האזרחית, ההתמקדות היא בניהול משאבים וכוח אדם, ניהול פיננסי וכלכלת הבנייה, חומרים וטכנולוגיות, שיטות ביצוע, בידוד תרמי ואקוסטי, קיים, איטום, ובטיחות אש. התכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית – ניהול ובנייה". בוגרי המסלול בניהול ובנייה מוכרים ע"י רשם המהנדסים ומתאפשר רישום בפנקס המהנדסים במדור להנדסת ניהול הבנייה.

הנדסת הסביבה

תכנית הלימודים הייחודית בהנדסת הסביבה מכשירה את מקבלי התואר לעסוק במגוון רחב של נושאים בתחומי יזום, תכנון, הקמה, ביצוע, תפעול, פיקוח ומחקר בהנדסה סביבתית. הלימודים מקנים

תכנית הלימודים בהנדסה אזרחית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 158 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה 106.5 נק'
 מקצועות בחירה 34.5 נק'
 פרויקטים בתחום ההתמחות 5.0 נק'
 מקצועות בחירה כלל-טכניוניים 12.0 נק'
 (6 נק' בחירה מתוך קורסי העשרה, 4 נק' בחירה כללית, 2 נק' בחירה מתוך קורסי חינוך גופני)

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
00140102	3	2	1	5
01040042	4	2	-	6
01040019	3.5	2	3	5
01140051	2	1	-	4
01250001	2	2	5	3
03940800	-	2	-	1.0
	14.5	11	1	23

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

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 1 מ 01040018

סמסטר 2	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
00140008	2	2	-	4
00140104	3	2	-	5
01040044	4	2	-	7
01040131	2	1	-	4
02340128	2	2	4	4
03240033	4	-	-	3.0
	17	9	2	24

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 2 מ 01040022

סמסטר 3	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
00140003	2	2	-	4
00140214	3	2	-	4
00140316	2	1	3	2.5
00140505	3	1	1	3.5
01040228	2	2	-	3
01140052	2	1	3	3.5
03140535	3	1	-	2.5
	17	10	1	26

סמסטר 4	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
00140006	2	2	-	5
00140153	3	2	-	4
00140405	1.5	1	-	2
00140702	3	2	1	4.5
00150019	3	2	1	4
	21.5			4.0

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
00140205	2	1	1	3.0
00140212	2	1	-	2.5
00140409	3	1	1	4.0
00140841	2	2	1	3.5
	8.5			21.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
00140004	2	2	-	4
00140603	2	1	-	2.5
00940202	3	-	2	4
03940800	-	2	-	1.0
	21.0			11.0

מקצועות בחירת התמחות

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
00140618	3	2	-	3
	2.5			7.5
	4.0			18.0

מקצועות בחירה כלל-טכניוניים

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
	2.5			3.5
	6.0			12.0

מקצועות בחירה בתחום ההתמחות

יש לבחור לפחות התמחות אחת (הנדסת מים או הנדסת תחבורה) וללמוד את כל מקצועות החובה בהתמחות בתוספת שני פרויקטים בהיקף כולל של 5 נקודות. את הנקודות הנותרות יש לבחור מרשימת מקצועות הבחירה בהתמחות.

באישור מרכז ההתמחות, ניתן להחליף עד שני קורסים ממקצועות הבחירה בקורס פקולטי שאינו ברשימה.

ניתן להשלים פרויקט אחד מכל תחום התמחות, אך אז יש ללמוד את כל מקצועות הקדם הנדרשים לכל אחד מהפרויקטים.

התמחות 1 – הנדסת מים

מקצועות חובה בהתמחות (18.5 נק'):

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

פרויקטים:

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
-	2	-	5
-	2	-	5

מקצועות בחירה בהתמחות (16.0 נק'):

00140411	2	1	-	3.5
00140941	2	1	-	3.5
00160206	2	1	-	3.0
00160223	2	1	-	4.5
00140305	2	1	-	2.5
00140329	2	1	-	2.5
00140935	2	1	-	2.0
00140940	2	1	-	3.0
00140942	2	1	-	3.5
00140943	2	1	-	2.0
00140952	2	1	-	2.5
00140956	2	1	-	2.5
00140958	2	1	-	3.5
00140972	2	1	-	2.5
00160208	2	1	-	2.5

תכנית הלימודים בהנדסה אזרחית - הנדסת מבנים

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

89.0	נק'	מקצועות חובה - טכניוניים ופקולטיים
44.5	נק'	מקצועות מסלול הבחירה
12.0	נק'	מקצועות בחירה במסלול
12.0	נק'	מקצועות בחירה כלל-טכניוניים

(6 נק' בחירה מתוך קורסי העשרה, 4 נק' בחירה כללית, 2 נק' בחירה מתוך קורסי חינוך גופני)

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1
2	2	-	4	00140008 מידע גרפי הנדסי
3	2	1	5	00140102 מבוא למכניקה הנדסית
4	2	-	6	01040042 חדו"א מ2*
3.5	2	-	3	01040019 אלגברה ליניארית מ'
2	2	5	3	01250001 כימיה כללית
-	2	-	1	03940800 חינוך גופני
12	1	23	21.0	

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

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א מ1 0104018

סמסטר 2

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2
3	2	-	5	00140104 תורת החוזק 1
4	2	-	7	01040044 חדו"א מ2*
2	1	-	4	01040131 משוואות דיפ. רגילות/ח'
2	1	-	4	01140051 פיזיקה 1
2	2	4	4	02340128 מבוא למחשב - שפת פייתון
4	-	-	3	03240033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'
8	2	24	21.0	

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א מ2 01040022

סמסטר 3

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3
2	2	-	4	00140003 סטטיסטיקה
2	2	-	5	00140108 סטטיקת מבנים
3	2	-	4	00140214 יסודות מכניקת זורמים
4	1	2	6	00140525 יסודות חומרי בנייה
2	2	-	3	01040228 משוואות דיפ. חלקיות מ'
3	1	-	4	01140052 פיזיקה 2
10	2	26	21.5	

סמסטר 4

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4
1	-	2	4	00140005 מעבדה הנדסית
2	2	-	5	00140006 מבוא לשיטות נומריות
3	2	-	4	00140153 מבני בטון 1
1.5	1	-	2	00140405 גיאולוגיה הנדסית
2	1	-	4	00140603 כלכלה הנדסית ומימון
3	2	-	3	00140618 מבוא לניהול ובטיחות בבנייה
3	1	2	4	00140779 תכן גיאומטרי ותפעול דרכים
15.5	4	26	21.0	

* ניתן לחילופין ללמוד את המקצוע תכנון תחבורה (00140702)

2.5	00160209	הנדסת נמלים וחופים
2.5	00160210	גלי מים
2.5	00160211	הידרולוגיה של נגר על-קרקעי
2.5	00170012	פיזיקה של סביבה נקבובית
3.5	00960411	למידה חישובית 1
3.5	01140054	פיזיקה 3

* יש לבחור לפחות 2 מקצועות

התמחות 2 – הנדסת תחבורה

מקצועות חובה בהתמחות (19 נק'):

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	פרויקטים
3	1	2	4	00140779 * תכן גיאומטרי ותפעול דרכים
3	2	1	4	00140733 ** הנדסה וניהול של תנועה
3	1	-	4	00940591 ** מבוא לכלכלה
2	1	-	4	00140735 *** מבוא לתכן מיסעות
1	-	2	4	00140709 **** מעבדת דרכים
2	1	-	4	00140710 **** מיסעות גמישות

* מומלץ בסמסטר 4

** מומלץ בסמסטר 5

*** מומלץ בסמסטר 6

**** מומלץ בסמסטר 7

פרויקטים:

2.5	00140721	פרויקט בתכנון תחבורה
2.5	00140722	פרויקט בתעבורה
2.5	00140723	פרויקט בתכן ותפעול דרכים
2.5	00140724	פרויקט במבנה דרך
2.5	00140719	פרויקט מורחב בתחבורה – חלק א' וגם
2.5	00140720	פרויקט מורחב בתחבורה – חלק ב'

מקצועות בחירה בהתמחות (15.5 נק'):

2.5	00140725	תכן תחבורה מסילתית
2.5	00140726	בטיחות בדרכים
2.5	00140728	תכן תשתיות תחבורה
4.0	00140734	תכנון תחבורה ציבורית
3.5	00140411	הנדסת קרקע
2.5	00140714	תכן מתקני תעבורה
2.5	00140717	תחבורה אווירית
3.0	00140846	מסדי נתונים גיאומטריים
3.0	00140857	מערכות מידע גיאוגרפי 1
3.0	00140872	מבוא למערכות מידע גאוגרפי למהנדס
3.5	00140941	הנדסת ניקוז
2.0	00140943	מעבדה לבקרה
2.5	00160208	הנדסה ימית
2.5	00160209	הנדסת נמלים וחופים
3.5	00160306	זיהום אויר
2.0	00160504	אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה
2.0	00160709	תכנון עירוני ואיזורי
2.5	00160712	מיסעות קשיחות
2.0	00160713	בקרה אופטימלית בתחבורה
2.5	00160714	נושאים מיוחדים בהנדסת תחבורה
3.0	00940241	ניהול מסדי נתונים
3.5	00960411	למידה חישובית 1
3.0	02070006	ערים חכמות
3.0	00160837	שיטות בלמידת מכונה בהנדסה גיאומטריית

* יש לבחור לפחות 2 מקצועות

תכנית הלימודים בהנדסה אזרחית - ניהול ובנייה

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

מקצועות חובה - טכניוניים ופקולטיים	89.0	נק'
מקצועות חובה במסלול הבחירה	33.5	נק'
מקצועות בחירה במסלול	24.0	נק'
מקצועות בחירה כלל-טכניוניים	12.0	נק'
(6 נק' בחירה מתוך קורסי העשרה, 4 נק' בחירה כללית, 2 נק' בחירה מתוך קורסי חינוך גופני)		

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1
3.0	4	-	2	00140008 מידע גרפי הנדסי
4.5	5	1	2	00140102 מבוא למכניקה הנדסית
5.0	6	-	2	01040042 חדו"א מ2*
4.5	3	-	2	01040019 אלגברה ליניארית מ'
3.0	5	-	2	01250001 כימיה כללית
1.0	-	-	2	03940800 חינוך גופני
21.0	23	1	12	14.5

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

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א מ1 01040018

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2
4.0	5	-	2	00140104 תורת החוזק 1
5.0	7	-	2	01040044 חדו"א מ2*
2.5	4	-	1	01040131 משוואות דיפרנציאליות/חי'
2.5	4	-	1	01140051 פיזיקה 1
4.0	4	2	2	02340128 מבוא למחשב - שפת פייתון
3.0	-	-	4	03240033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'
21.0	24	2.0	8	17

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א מ2 01040022

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3
3.0	4	-	2	00140003 סטטיסטיקה
3.0	5	-	2	00140108 סטטיקת מבנים
4.0	4	-	2	00140214 יסודות מכניקת זורמים
5.0	6	2	1	00140525 יסודות חומרי בנייה
3.0	3	-	2	01040228 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ'
3.5	4	-	1	01140052 פיזיקה 2
21.5	26	2	10	16

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4
1.5	4	2	-	00140005 מעבדה הנדסית
3.0	5	-	2	00140006 מבוא לשיטות נומריות
4.0	4	-	2	00140153 מבני בטון 1
2.0	2	-	1	00140405 גיאולוגיה הנדסית
2.5	4	-	1	00140603 כלכלה הנדסית ומימון
4.0	3	-	2	00140618 מבוא לניהול ובטיחות בבנייה
4.0	4	2	1	00140779* תכן גיאומטרי ותכנון דרכים
21.0	26	2	9	15.5

*ניתן לחילופין ללמוד את המקצוע תכנון תחבורה (00140702)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5
4.0	5	1	1	00140409 גיאומכניקה
4.0	4	-	2	00140520 תפקוד פיסי ואקלימי של בניינים
4.0	4	-	2	00140619 שיטות ביצוע בבנייה
3.0	4	-	2	00140621 עקרונות תכן מבנים בהנדסת ביצוע
3.5	4	1	2	00140841 יסודות המיפוי והמידה 1
2.0	4	-	2	00160503 קיים של חומרי בנייה ומבנים
20.5	25	2	9	15

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5
3.0	5	-	2	00140143 שיטות מחשב בסטיקת מבנים
5.0	6	-	2	00140145 תורת החוזק 2
4.5	6	-	3	00140149 מבני בטון 2
4.0	5	1	1	00140409 גיאומכניקה
3.5	4	1	2	00140841 יסודות המיפוי והמידה 1
1.0	-	-	2	03940800 חינוך גופני
21.0	26	2	12	14

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 6
4.5	4	1	2	00140146 מבוא לדינמיקת מבנים והנדסת רעידות אדמה
3.0	4	-	3	00140148 עיקרי תכן מבנים
4.5	5	-	2	00140150 מבני פלדה 1
3.5	5	-	1	00140411 הנדסת קרקע
3.5	4	2	-	00940202 מבוא לניתוח נתונים
2.0	-	-	-	מקצועות בחירה כלל-טכניוניים
21.0	-	-	-	

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 7
3.0	4	-	2	00140004 ניתוח מערכות
3.0	5	-	1	00140163 יסודות
4.0	5	-	3	00140147 בניית המהנדס
8.0	-	-	-	מקצועות מקבוצות א' +ב'
4.0	-	-	-	מקצועות בחירה כלל-טכניוניים
22.0	-	-	-	

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 8
5.0	10	-	4	00140131- פרויקט מורחב בהנדסת מבנים
4.0	-	-	-	00140132- חלק א'+ב'
9.0	-	-	-	מקצועות בחירה כלל-טכניוניים

מקצועות בחירה

קבוצה א': לפחות שני קורסים מתוך הרשימה, ובלבד ששך הנקודות מקבוצות א' וב' לא יפחת מ- 8.0

00140107	מבוא לתורת האלסטיות	2.5
00140151	נושא אישי בהנדסת מבנים	2.5
00160111	בטון דרוך	3.0
00160122	תכן מבנים תחת עומסי הדף ואימפקט	3.0
00160142	הנדסת רעידות אדמה	3.0
00160143	בטון 3	3.0
00160144	מבוא לאלמנטים סופיים	3.0

קבוצה ב': לפחות קורס אחד מתוך הרשימה, ובלבד ששך הנקודות מקבוצות א' וב' לא יפחת מ- 8.0

00140205	הידרוליקה	3.0
00140212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2.5
00140316	מבוא להנדסת הסביבה	2.5

2.5	00160620	מערכות מכניות וחשמליות בבניינים
3.0	00160630	מבוא לניתוח השקעות בשוק הנדל"ן

שרשרת חומרים, תפקוד, וטכנולוגיה של בנייה:

סטודנט המבצע פרויקט בחומרים ותפקוד (00140501), או פרויקט מעבדת בחומרי בנייה (00140504+00140503), צריך ללמוד את קורס הקדם:

2.0	00140506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון וללמוד שני מקצועות מהרשימה הבאה:
2.5	00140513	בנייה במתכות – חומרים וטכנולוגיה
2.0	00160505	בנייה בעץ – חומרים וטכנולוגיה
2.5	00160512	אקוסטיקה בבניינים
3.0	00160513	קיימות בבנייה

סטודנט שלא מבצע את אחד הפרויקטים הללו, יכול לקחת מקצועות מקבוצה זו להשלמת נקודות הבחירה מקבוצה א':

2.0	00140506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון
2.5	00140513	בנייה במתכות – חומרים וטכנולוגיה
2.0	00160505	בנייה בעץ – חומרים וטכנולוגיה
2.5	00160512	אקוסטיקה בבניינים
3.0	00160513	קיימות בבנייה

שרשרת מבנים:

סטודנט המבצע פרויקט בקונסטרוקציות (00140101), צריך ללמוד מקבץ מקצועות אלו כקדם לפרויקט:

3.0	00140143	שיטות מחשב בסטטיקת מבנים
4.5	00140146	מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות אדמה
4.5	00140149	מבני בטון 2

סטודנט שלא מבצע פרויקט בקונסטרוקציות (00140101), יכול לקחת מקצועות מקבוצה זו להשלמת נקודות הבחירה מקבוצה א':

3.0	00140143	שיטות מחשב בסטטיקת מבנים
5.0	00140145	תורת החוזק 2
4.5	00140146	מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות אדמה
4.5	00140149	מבני בטון 2
4.5	00140150	מבני פלדה 1
3.0	00160111	בטון דרוך

שרשרת קרקע ודרכים

סטודנט המבצע פרויקט במבנה דרך (00140724), צריך ללמוד מקבץ מקצועות אלה כקדם לפרויקט:

2.0	00140709	מעבדת דרכים
2.5	00140710	מיסעות גמישות
1.5	00140731	תבוא לתכן מיסעות

סטודנט שלא מבצע פרויקט במבנה דרך (00140724), יכול לקחת מקצועות מקבוצה זו להשלמת נקודות הבחירה מקבוצה א':

2.5	00140410	גיאולוגיה יישומית
2.0	00140709	מעבדת דרכים
2.5	00140710	מיסעות גמישות
2.5	00140725	מבוא לתחבורה מסילתית
1.5	00140731	מבוא לתכן מיסעות
2.5	00160712	מיסעות קשיחות
2.5	00160403	מבוא למכניקת הסלע
2.0	00160421	חקירות שדה בגיאומכניקה
3.0	00140632	פרויקט תשתית: שיטות וניהול *

קבוצה ב': לפחות קורס אחד מתוך הרשימה, ובלבד שסך הנקודות מקבוצות א' וב' לא יפחת מ-20.0.

3.0	00140205	הידרוליקה
2.5	00140212	מבוא להידרולוגיה הנדסית
2.5	00140316	מבוא להנדסת הסביבה

החל מסמסטר זה מומלץ גם ללמוד מקצועות בחירה נוספים המהווים קדם לפרויקט הנבחר. בסיום התכנית לפי סמסטרים מופיעה רשימת הפרויקטים וקורסי הקדם אליהם. יש לשים לב לסמסטר בהם הם ניתנים כדי להבטיח עמידה בתנאים לרישום לפרויקטים בסמסטרים האחרונים.

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
00140411	3	1	-	5
00140609	2	1	-	2
00140617	2	2	-	4
00940202	3	-	2	4
				7.5
				2.0
<hr/>				
22.0				

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
00140004	2	2	-	4
00160504	2	-	-	2
03940800	-	2	-	-
				1.0
				12.5
				4.0
				+0.0
<hr/>				
22.5				

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
00140601	-	-	2	5
				2.5
				2.5
				4.0
				4.0
				9.0
				או
				10.5

הפרויקט בניהול הבנייה, 00140601, הוא חובה לכל הסטודנטים במסלול הערה: ההרשמה לפרויקט בניהול הבנייה 00140601 מתבצעת ידנית ולא במחשב. יש לפנות למורה האחראי לפרויקטים לפחות 2 סמסטרים מראש.

מקצועות הפרויקטים:

2.5	00140601	פרויקט בניהול הבנייה
		ועוד אחד מארבעה מקצועות הפרויקטים:
2.5	00140501	פרויקט בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה
	00140503	+00140504 פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (1) +
4.0		ופרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (2)
2.5	00140101	פרויקט בקונסטרוקציות
2.5	00140724	פרויקט במבנה דרך
		+פרויקט זה הוא דו-סמסטריאלי. הוא מקנה בסמסטר הראשון (במקצוע
		00140503) 0 נקודות, ובסמסטר השני (בסיום מקצוע 00140504): 4.0 נקודות.

סך הנקודות מקבוצות א' וב' לא יפחת מ-20

קב' א': על הסטודנט לבחור מקצועות מקבוצה א' אשר מורכבת מארבע שרשרות בהיקף של 17.5-17.0 נק', כלהלן:

שרשרת ניהול ובנייה:

כל סטודנט במסלול צריך לקחת מקבוצה זו שלושה מקצועות לפחות:

1.5	00140600	סמינריון בניהול הבנייה
2.5	00140613	ניהול משאבי אנוש בבנייה
2.5	00140615	מבוא לניהול פיננסי בבנייה
2.5	00140616	ניהול ומנהיגות בביצוע פרויקטים
3.0	00140630	מבוא להיבטים משפטיים בבנייה
3.0	00140631	אומדן עלויות של פרויקט תשתית
3.0	00140632	פרויקט תשתית: שיטות וניהול
2.5	00150017	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר
2.0	00160619	תכן טפסות לבטון

תכנית הלימודים בהנדסת הסביבה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157.5 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה - טכניוני, מסלולי 115.0 נק'
 מקצועות בחירה 30.5 נק'
 מקצועות בחירה כלל-טכניוניים 12.0 נק'
 (6 נק' בחירה מתוך קורסי העשרה, 4 נק' בחירה כללית, 2 נק' בחירה מתוך קורסי חינוך גופני)

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

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 6
2	2	-	4	3.0	00140004 ניתוח מערכות
2	1	-	4	2.5	00140603* כלכלה הנדסית
3	1	-	-	3.5	00160306 זיהום אוויר או
2	1	-	3	2.5	**00540452 בעיות סביבתיות - זיהום אוויר
3	2	-	4	3.0	00540323 תהליכי הפרדה 1 בהנ' כימית וביוב'
-	2	-	-	1.0	03940800 חינוך גופני
10	8	-	12	19.0	6.0 בחירה/מקצועות התמחות

* קדם לקורס ניתוח מערכות. להנדסת הסביבה בלבד מאושר ללמוד במקביל
 ** ניתן בחורף בלבד

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 7
2	2	-	1	3.5	00150024 תהליכים ביולוגיים בהנד. סביבתית
2	2	-	2	3.0	00160338 טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה
-	-	-	-	3.0	*00140302 פרויקט בהנדסת סביבה בחירה/מקצועות התמחות
4	4	-	3	21.5	

* ניתן להרחיב להיקף של 5.5 יחידות (2.5 נק' ע"ח מקצועות בחירה) באישור מרכז תוכנית. אז יש להתחיל בסמסטר 7.

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 8
-	-	-	-	17.0	בחירה/מקצועות התמחות
-	-	-	5	17.0	

מקצועות התמחות: סה"כ 30.5 נקודות.

יש לבחור אחת מההתמחויות הבאות – כולל כל הקורסים המופיעים בה. את הנקודות הנותרות ניתן לבחור מההתמחות האחרת ו/או מרשימת הנושאים הנוספים.

התמחות 1 - הסביבה הפתוחה

2.0	00160329	הידרוביולוגיה
4.0	00140979	מבוא לפיזיקה של אטמוספירה
3.0	00160206	מכניקת זורמים סביבתית
3.5	00160339	גורל מזהמים אנתרופוגניים בסביבה
4.5	00160223	הידולוגיה של מי תהום: זרימה, הסעת מומסים ושיקום

התמחות 2 - טכנולוגיות בהנדסת סביבה

2.5	00140305	מעבדה לטיפול במים ושפכים
2.5	00140309	טכנולוגיות מים ושפכים
2.0	00140935	שיטות מדידה
2.0	00160303	מעבדה לאיכות אוויר
3.0	*00160328	הפרדה ממברנלית בטיפול בשפכים
2.0	00160336	טכנולוגיות לניהול משאבי אוויר

* מוכל בקורס 00560142 תהליכי הפרדה ע"י ממברנות.

נושאים נוספים

3.0	00140008	מידע גרפי הנדסי
2.0	00140321	טוקסיקולוגיה סביבתית
2.5	00140324	מחקר אישי בהנ. מים וסביבה למצטיינים
3.5	00140325	תכן מערכות מים ושפכים
2.5	00140329	בוא לאנגריה מתחדשת
2.0	00140405	גיאולוגיה הנדסית
4.0	00140890	מבוא לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק
3.5	00140941	הנדסת ניקוז
3.5	00140942	הנדסה הידרולית ומאגרים
2.5	00140952	סקר קרקעות ומערכות מידע
3.5	*00140958	הנדסת השקיה 1
2.5	00140972	משאבות ומערכות שאיבה
2.0	*00150001	סביבה וצמחים
2.5	00160203	הנדסת מערכות משאבי מים 1

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 1
3.5	2	-	3	4.5	01040019 אלגברה לינארית מ'
4	2	-	6	5.0	01040042 חדו"א 2מ1*
4	2	-	-	5.0	01240120 יסודות הכימיה
3	-	-	-	3.0	01340058 ביולוגיה 1
2	1	-	4	2.5	01140051 פיזיקה 1
16.5	7	-	13	20.0	

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 1מ 104018

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 2
3	2	-	5	4.0	00150007 מכניקה יישומית
2	2	-	-	3.0	00540478 מבוא להנדסה כימית וביוכימית מ
4	2	-	7	5.0	01040044 חדו"א 2מ2*
4	-	-	-	3.0	03240033 אנגלית טכנית למתקדמים
2	1	-	3	2.5	01240801 כימיה אורגנית 1
2	1	-	4	2.5	01040131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
17	8	-	19	20.0	

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 2מ 1040022

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4	4.0	00140214 יסודות מכניקת הזורמים או
3	2	-	4	4.0	00540203 עקרונות הנדסה כימית 1מ1*
2	1	-	2	3.0	00140978 יסודות האקולוגיה
2	2	2	4	4.0	02340128 מבוא לשפת פייתון
2	1	-	3	2.5	01340019 מבוא לביוכימיה ואנימולוגיה
2	2	2	4	3.5	00540316 תרמודינמיקה א' מתקדם
3	1	-	4	3.5	01140052 פיזיקה 2
-	2	-	-	1.0	03940800 חינוך גופני
14	11	6	19	21.5	

* ניתן בסמסטר אביב בלבד

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 4
2	2	-	4	3.0	00140003 סטטיסטיקה
2	-	3	-	3.0	00140313 מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה
2	2	3	3	4.0	00140332 כימיה של המים
2	-	2	4	2.5	00140956 מבוא לכימיה של הקרקע
2	-	-	2	3.0	01040228 משוואות דיפרנציאליות חלקיות
2	2	-	5	3.0	00140006 מבוא לשיטות נומריות או
2	2	-	4	3.0	00540374 אנליזת תהליכים בשיטות נומריות
12	7	8	16	18.5	

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 5
2	2	-	5	3.0	00140205 הידרוליקה
2	1	-	5	3.0	00140977 מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע
2	1	-	4	2.5	00140212 מבוא להידרולוגיה הנדסית
2	2	-	4	3.0	00140412 יסודות הטיפול במים ושפכים
2	2	-	-	3.0	00140940 תופעות מעבר במערכות טבעיות בחירה/מקצועות התמחות
10	8	-	18	20.0	

תכנית הלימודים בהנדסת מיפוי וגיאואי-אינפורמציה במסלול ארבע-שנתי

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

מקצועות חובה	95.5 נק'
מקצועות חובה בשרשרת	16.5, 19.5, 20.5 נק'
מקצועות בחירה	33.0, 30.0, 29.0 נק'
מקצועות בחירה כלל-טכניוניים	12.0 נק'

(6 נק' בחירה מתוך קורסי העשרה, 4 נק' בחירה כללית,
2 נק' בחירה מתוך קורסי חינוך גופני)

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

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)				
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	
4	2	-	6	5.0
2	2	-	4	3.0
3	2	-	3	4.5
2	2	-	5	3.0
2	2	4	4	4.0
-	2	-	-	1.0
13	12	2	22	20.5

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א מ1 104018

סמסטר 2 (אביב)

2	2	4	2	3.5	00140881 יסודות המיפוי והמדידה 1ג'
2	2	-	4	3.0	00140845 תכנות מונחה עצמים למידע גיאוגרפי
4	2	-	7	5.0	01040044 חדו"א מ2*
3	2	-	5	4.0	00150007 מכניקה יישומית 1
2	1	-	4	2.5	01140051 פיזיקה 1
4	-	-	-	3.0	03240033 אנגלית טכנית- מתקדמים ב'
17	9	2	24	21.0	

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א מ2 01040022

סמסטר 3 (חורף)

2	2	-	4	3.0	00140003 סטטיסטיקה
3	1	-	4	3.5	01140052 פיזיקה 2
2	2	3	5	4.0	00140842 יסודות המיפוי והמדידה 2
3	2	-	5	4.0	00140848 מבוא לגיאודזיה
2	2	-	5	3.0	00140846 מסדי נתונים גיאואי-מרחביים
2	1	-	4	2.5	01040131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
-	2	-	-	1.0	03940800 חינוך גופני
14	12	3	27	21.0	

סמסטר 4 (אביב)

2	2	-	5	3.0	00140006 מבוא לשיטות נומריות
2	1	-	4	2.5	00140603 כלכלה הנדסית
3	2	-	5	4.0	00140814 חשבון תאום 1
2	1	2	4	3.0	00140877 כרטוגרפיה ומבוא לממ"ג
2	2	2	5	3.5	00140878 מיפוי ממוחשב
3	2	-	5	4.0	00140849 גיאודזיה מתמטית
-	-	6	-	2.0	00140863 מחנה מדידות 1
14	10	10	28	22.0	

* מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

סמסטר 5 (חורף)

2	2	-	4	3.0	00140004 ניתוח מערכות
2	-	-	2	2.0	00140829 תחיקת המדידה
2	2	3	6	4.0	00140843 פוטוגרמטריה 1 ובנוסף (לשרשרת מדידות)
2	2	3	5	4.0	00140851+רשתות בקרה גיאודטיות או (לשרשרת מיפוי)
2	2	-	4	3.0	00140855 עבוד תמונה לצרכי מיפוי

00160208	הנדסה ימית	2.5
00160210	גלי מים	2.5
00160211	הידרולוגיה של נגר על קרקעי	2.5
**00160220	נושאים באוקיינוגרפיה פיזיקלית	2.0
*00160304	פיזיקה מתקדמת של האטמוספירה	2.5
00160337	אלקטרוכימיה סביבתית	3.0
**00160514	מחזור בבנייה	2.0
*00170001	מערכות אקולוגיות	3.0
*00170006	עקרונות חישה במערכות טבעיות	2.5
*00170012	פיזיקה של סביבה נקבובית	2.5
00170036	מבוא לחקלאות מדייקת	3.0
00540314	מבוא לדינמיקה ולבקרת תהליכים מ'	3.0
00540371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית	2.5
00540410	תיכון מפעלים מ'	3.5
**00560142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות	2.5
00560379	מעבדה לתהליכי ממברנות	2.0
00540310	מעבדה להנדסה כימית 1	2.5
00540400	מעבדה להנדסה כימית 2	2.5
00540414	תכן מערכות לבקרת תהליכים	4.0
00540451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית	2.5
00960553	כלכלת הסביבה	2.5
**01340076	הכרת המערכת האקולוגית במפרץ אילת	3.0

* קורס ניתן פעם בשנתיים

** ניתן במכון הבינאוניברסיטאי אילת.

*** סטודנטים מהנדסת הסביבה פטורים מקורס הקדם.

**** מוכל בקורס 00160328 הפרדה ממברנלית בטיפול בשפכים

שרשרת מיפוי ומידע מרחבי

00140855	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	4	3.0
00140856	עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי	2	2	4	3.0
00140857	מערכת מידע גיאוגרפי 1	2	2	4	3.0
00140889	פוטוגרמטריה 2	2	2	2	3.5
00140890	מבוא לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק	3	2	4	4.0
00140866	סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה	-	2	2	1.5
00140869	פרויקט במיפוי סיפרתי 1	-	2	5	2.5

20.5
*ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי(00140876) לא ניתן לקחת יותר מ-5 נקודות פרויקט בתואר

שרשרת קדסטר וניהול מקרקעין

00140885	קדסטר 2	3	1	4	3.5
00140882	ניהול מקרקעין	2	-	2	2.0
00140831	מחנה גיאודזיה בקדסטר	-	-	6	1.0
00160828	עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	3	2	-	4.0
00160829	סדנה בהערכת שווי מקרקעין	2	-	5	2.0
00160818	היבטים בקדסטר מודרני	2	2	4	3.0
00140866	סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה	-	2	2	1.5
00140867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	5	2.5

19.5

מקצועות בחירה

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

רשימה א' - מקצועות הסמכה במיפוי וגיאואינפורמציה

00140831	מחנה גיאודזיה בקדסטר	-	-	3	4	1.0
00140869	+ פרויקט במיפוי סיפרתי 1	-	-	2	5	2.5
00140855	+ עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
00140856	+ עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי	2	2	-	4	3.0
00140857	+ מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
00140886	* מחנה מדידות קדסטורליות	-	-	6	2.0	
00140851	* רשתות בקרה גיאודטיות	2	2	3	5	4.0
00140852	# מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
00140853	# מדידות הנדסיות מיוחדות	2	2	-	4	3.0
00140859	מיפוי ימי	2	2	-	4	3.0
00140879	מיפוי נושאי	2	1	2	4	3.0
00140862	מדידות אסטרונומיות	2	1	2	3	3.0
00140864	* מחנה מדידות 2	-	-	8	2.5	
00140867	# פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	-	2	5	2.5
00140868	פרויקט מתקדם במיפוי וגיאואינפורמציה	-	2	-	5	2.5
00140875	פרויקט בתעשייה בגאודזיה ומדידות-	-	-	4	5	5.0
00140876	פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי	-	-	4	5	5.0
00140880	סדנה בתיעוד אתרי מורשת	1	1	3	2.5	
00140885	קדסטר 2	3	1	4	3.5	
00140882	ניהול מקרקעין	2	-	-	2	2.0
00140889	+ פוטוגרמטריה 2	2	2	2	3.5	
00140890	+ מבוא לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק	3	2	-	4	4.0
00160828	עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	3	2	-	4	4.0
00160829	סדנה בהערכת שווי מקרקעין	2	-	-	5	2.0
00160815	פוטוגרמטריה ספרתית	2	-	2	6	2.5
00160819	מיפוי ימי מתקדם	2	2	-	4	3.0
00160830	מיפוי גרפי תלת ממדי	2	2	-	4	3.0
00160832	ניווט ומערכות אינרציאליות	2	1	-	4	2.5
00160835	היבטים נומריים בפתרון תצלומים	2	2	-	3	3.0
00160837	שיטות בלמידת מכונה בהנדסה גיאואינפורמציה	2	2	-	6	3.0

עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מיפוי ומידע מרחבי
+ עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מדידות גיאודטיות הנדסיות
* לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

רשימה ב' - מקצועות מוסמכים/הסמכה במיפוי וגיאואינפורמציה

00160801	חשבון תאום 2	2	1	3	2.5
00160816	גיאודזיה פיזית 1	2	2	5	3.0

00140890	מבוא לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק	3	2	-	4	4.0
<hr/>						
סה"כ לשרשרת מדידות						
סה"כ לשרשרת מיפוי						
<hr/>						
13.0						
<hr/>						
16.0						

סמסטר 6 (אביב)

00140888	קדסטר 1 ובנוסף (לשרשרת מדידות)	2	2	3	6	4.0
00140852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
00140853	מדידות הנדסיות מיוחדות	2	2	-	4	3.0
00140864	* מחנה מדידות 2 (לשרשרת מיפוי) או	-	-	8	-	2.5
00140856	עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי	2	2	-	4	3.0
00140857	מערכות מידע ג"ג 1	2	2	-	4	3.0
00140889	פוטוגרמטריה 2 (לשרשרת קדסטר ומקרקעין) או	2	2	2	3	3.5
00140831	* מחנה גיאודזיה בקדסטר	-	-	6	-	1.0

<hr/>						
סה"כ לשרשרת מדידות						
<hr/>						
12.5						
<hr/>						
13.5						
<hr/>						
5.0						

+ לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')
* מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בסמסטר קיץ
** מחנה גיאודזיה בקדסטר - שבוע במהלך סמסטר קיץ

סמסטר 7 (חורף)

מקצועות בחירה ובנוסף (לשרשרת מדידות וקדסטר)						
00140867	* פרויקט בגיאודזיה 1 (לשרשרת מיפוי) או	-	2	-	5	2.5
00140869	* פרויקט במיפוי ספרתי 1 (לשרשרת קדסטר ומקרקעין) או	-	-	2	5	2.5
00140885	קדסטר 2	3	1	-	4	3.5
00160828	עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	3	2	-	2	4.0
<hr/>						
סה"כ לשרשרת מדידות						
<hr/>						
2.5						
<hr/>						
סה"כ לשרשרת מיפוי						
<hr/>						
10.0						
* לחילופין ניתן לקחת פרויקט בתעשייה בגיאודזיה ומדידות (00140875) אך לא ניתן לקחת יותר מ-5 יחידות פרויקט בתואר						
** לחילופין ניתן לקחת פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי (00140876) אך לא ניתן לקחת יותר מ-5 יחידות פרויקט בתואר						

סמסטר 8 (אביב)

מקצועות בחירה ובנוסף						
00140866	סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה (לשרשרת קדסטר ומקרקעין)	-	2	-	2	1.5
00160829	סדנה בהערכת שווי מקרקעין	2	-	-	5	2.0
00160818	היבטים בקדסטר מודרני	2	2	-	4	3.0
00140882	ניהול מקרקעין	2	-	-	2	2.0
<hr/>						
סה"כ לשרשרת מדידות						
<hr/>						
1.5						
<hr/>						
סה"כ לשרשרת מיפוי						
<hr/>						
7.0						

שרשרת מדידות גיאודטיות והנדסיות

00140851	+רשתות בקרה גיאודטיות	2	2	3	5	4.0
00140852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
00140864	+מחנה מדידות 2	-	-	8	-	2.5
00140853	מדידות הנדסיות מיוחדות	2	2	-	4	3.0
00140866	סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה	-	2	-	2	1.5
00140867	* פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	2	-	5	2.5

16.5
*ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה בגיאודזיה ומדידות(00140857) לא ניתן לקחת יותר מ-5 נקודות פרויקט בתואר
+ לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

תכנית הלימודים במיפוי וגיאואינפורמציה במסלול תלת-שנתי

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

מקצועות חובה	83.0 נק'
מקצועות חובה בשרשרת	16.5-20.5 נק'
מקצועות בחירה	6.5-10.5 נק'
מקצועות בחירה כלל-טכנוניים	10.0 נק'
(6 נק' בחירה מתוך קורסי העשרה, 2 נק' בחירה כללית, 2 נק' בחירה מתוך קורסי חינוך גופני)	

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

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
4	2	-	6
3.5	2	-	3
2	2	-	4
2	2	2	4
-	2	-	1.0

17.5 17 2 10 11.5

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 1מ104018

סמסטר 2 (אביב)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2	2	2	4
2	2	-	3.0
2	1	-	4
4	2	-	5.0
4	-	-	3.0
-	2	-	1.0

18.0 19 2 9 14

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 2מ104022

סמסטר 3 (חורף)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2	2	-	4
2	2	3	5
3	2	-	4.0
2	2	-	3.0
3	1	-	3.5
2	1	-	2.5
14	10	3	27

סמסטר 4 (אביב)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2	2	-	5
3	2	-	4.0
2	1	2	4
2	2	2	3.5
3	2	-	4.0
-	-	6	2.0
12	9	10	24

*מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

סמסטר 5 (חורף)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2	-	-	2
2	2	3	6
2	2	3	5
2	2	-	4
3	2	-	4
3	2	-	4
12	9	10	24

13.0

2	1	-	4	2.5
2	2	-	4	3.0
2	2	-	3	2.5
2	1	2	3	3.0
2	2	-	4	2.5
2	2	-	4	2.5
2	2	-	3	3.0

00160817 עיבוד תמונה מתקדם למיפוי
00160818 היבטים בקדסטר מודרני
00160820 חישה מרחוק למיפוי סביבתי
00160831 גיאואינפורמטיקה חישובית וכמותית
00160833 שירותים מבוססי מקום
00160834 סדנא בפיתוח בממ"ג
00160836 התווית גבולות בינלאומים

רשימה ג' - מקצועות הסמכה נוספים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
3	2	1	5
3	2	-	4.0
2	2	-	3.0
1	3	-	4
3	2	-	4.0
3	2	-	4.0
2	1	-	2.5
2	1	1	3.0
3	1	1	4.0
1.5	1	-	2.0
1	2	-	2.0
3	3	6	3.5
3	2	-	4.0
2	1	-	2.5
1	1	-	1.5
3	2	1	4
3	1	2	4.0
1	2	-	2.0
2	2	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
3	1	-	3.5
2	1	-	3.0
2	2	-	3.0

⊗ הרישום למקצועות מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה למדעי המחשב

⊕ רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה לארכיטקטורה

5.0	5	4	-	-	פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי -	00140876
2.5	-	3	1	1	סדנה בתיעוד אתרי מורשת	00140880
3.5	4	-	1	3	קדסטר 2	00140885
2.0	2	-	-	2	ניהול מקרקעין	00140882
3.5	3	2	2	2	פוטוגרמטריה 2	+ 00140889
4.0	4	-	2	3	מבוא לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק	+ 00140890
4.0	2	-	2	3	עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	00160828
2.0	5	-	-	2	סדנה בהערכת שווי מקרקעין	00160829
2.5	6	2	-	2	פוטוגרמטריה ספרתית	00160815
3.0	4	-	2	2	מיפוי ימי מתקדם	00160819
3.0	4	-	2	2	מיפוי גרפי תלת ממדי	00160830
2.5	4	-	1	2	ניווט ומערכות אינרציאליות	00160832
3.0	3	-	2	2	היבטים נומריים בפתרון תצלומים	00160835
					שיטות בלמידת מכונה בהנדסה	00160837
3.0	6	-	2	2	גיא-סביבתית	

עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מיפוי ומידע מרחבי
 + עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מדידות גיאודטיות הנדסיות
 * לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

רשימה ב' - מקצועות מוסמכים/הסמכה במיפוי וגיא-אינפורמציה

2.5	3	-	1	2	חשבון תאום 2	00160801
2.5	4	-	1	2	עיבוד תמונה מתקדם למיפוי	00160817
3.0	4	-	2	2	היבטים בקדסטר מודרני	00160818
3.0	4	-	2	2	מיפוי ימי מתקדם	00160819
2.5	3	2	-	2	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	00160820
3.0	3	2	1	2	גיא-אינפורמטיקה חישובית וכמותית	00160831
2.5	4	2	-	2	שירותים מבוססי מקום	00160833
2.5	4	2	-	2	סדנה בפיתוח ממי"ג	00160834
3.0	3	-	2	2	התווית גבולות בינלאומים	00160836

רשימה ג' - מקצועות הסמכה נוספים

3.0	4	-	2	2	ניתוח מערכות	00140004
4.5	5	1	2	3	מבוא למכניקה הנדסית	00140102
4.0	5	-	2	3	תורת החוזק 1	00140104
3.0	5	-	2	2	סטטיקת מבנים	00140108
3.0	4	-	3	1	עיקרי תכן מבנים	00140148
4.0	6	-	2	3	מבני בטון 1	00140153
4.0	4	-	2	3	מכניקת זורמים	00140214
2.5	4	-	1	2	מבוא להידרולוגיה הנדסית	00140212
3.0	5	1	1	2	הידרוליקה	00140205
4.0	5	1	1	3	גיאומכניקה	00140409
2.0	2	-	1	1.5	גיאולוגיה הנדסית	00140405
2.0	4	2	-	1	מעבדה במכניקת הקרקע	00140406
3.5	6	1	3	3	חומרי בנייה	00140505
4.0	4	-	2	3	מבוא לניהול ובטיחות בבנייה	00140618
2.5	4	-	1	2	מבוא ל הנדסת תחבורה	00140730
1.5	-	-	1	1	מבוא לתכן מסעות	00140731
4.5	4	1	2	3	הנדסה וניהול של תנועה	00140733
4.0	4	2	1	3	תכן ותפעול דרכים	00140779
2.0	2	2	-	1	מעבדת דרכים	00140709
2.5	4	-	1	2	מיסעות גמישות	00140710
2.5	5	-	1	2	תכן מתקני תעבורה	00140714
2.5	5	-	1	2	תחבורה אווירית	00140717
2.5	-	-	1	2	הנדסה הידרולית	00160213
3.5	-	2	-	3	הנדסת תוכנה	00940219
3.5	-	-	1	3	מוד' דטרמיניסטיים בחקר ביצועים	00940313
3.5	-	-	1	3	מוד' סטוכסטיים בחקר ביצועים	00940314
3.5	-	-	1	3	מערכות דינמיות לינאריות	00940323
3.0	6	-	1	2	אלגוריתמים 1	⊗02340247
2.5	-	-	1	2	מבוא לתכנון ערים	⊕02050252
2.5	3	-	1	2	תכנון אזורי (מבוא)	⊕02050253
2.5	-	-	1	2	תחיקת התכנון	⊕02050301
2.5	6	-	1	2	מימסד התכנון	⊕02050302
3.0	6	-	2	2	חשיבה כלכלית למתכננים	⊕02070804

⊗ רישום למקצועות מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה למדעי המחשב
 ⊕ רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה לארכיטקטורה

							סמסטר 6 (אביב)
4.0	6	3	2	2	קדסטר 1	00140888	
					(לשרשרת מדידות) ובנוסף		
3.0	4	3	2	1	מדידות GPS	00140852	
3.0	4	-	2	2	מדידות הנדסיות מיוחדות	00140853	
1.5	2	-	2	-	סמינר במיפוי וגיא-אינפורמציה	00140866	
2.5	5	-	2	-	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	**00140867	
2.5	-	8	-	-	מחנה מדידות 2	*00140864	
					(לשרשרת מיפוי) או		
3.0	4	-	2	2	עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי	00140856	
3.0	4	-	2	2	מערכות מידע גיאוגרפי 1	00140857	
1.5	2	-	2	-	סמינר במיפוי וגיא-אינפורמציה	00140866	
2.5	5	-	2	-	פרויקט במיפוי ספרתי 1	***00140869	
3.5	3	2	2	2	פוטוגרמטריה 2	00140889	
16.5					סה"כ לשרשרת מדידות		
17.0					סה"כ לשרשרת מיפוי		

+ לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')
 *מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ
 **ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה בגיאודזיה ומדידות (00140875) אך לא ניתן לקחת יותר מ-5 נק' פרויקט בתואר
 ***ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי (00140876) אך לא ניתן לקחת יותר מ-5 נק' פרויקט בתואר

שרשרת מדידות גיאודטיות והנדסיות

4.0	5	3	2	2	+00140851 רשתות בקרה גיאודטיות
3.0	4	3	2	1	00140852 מדידות GPS
2.5	-	8	-	-	+00140864 מחנה מדידות 2
3.0	4	-	2	2	00140853 מדידות הנדסיות מיוחדות
1.5	2	-	2	-	00140866 סמינר במיפוי וגיא-אינפורמציה
2.5	5	-	2	-	* 00140867 פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1

+ לימוד מקצועות אלה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')
 *ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה בגיאודזיה ומדידות (014875)

שרשרת מיפוי ומידע מרחבי

3.0	4	-	2	2	00140855 עבוד תמונה לצורכי מיפוי
3.0	4	-	2	2	00140856 עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי
3.0	4	-	2	2	00140857 מערכות מידע גיאוגרפי 1
3.5	3	2	2	2	00140889 פוטוגרמטריה 2
4.0	4	-	2	3	00140890 מבוא לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק
1.5	2	-	2	-	00140866 סמינר במיפוי וגיא-אינפורמציה
2.5	5	-	2	-	*00140869 פרויקט במיפוי ספרתי 1

*ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי(014876)

מקצועות בחירה

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

רשימה א' - מקצועות הסמכה במיפוי וגיא-אינפורמציה

1.0	4	3	-	-	* מחנה גיאודזיה בקדסטר	00140831
1.5	2	-	2	-	# סמינר במיפוי וגיא-אינפורמציה	00140866
2.5	5	2	-	-	+ פרויקט במיפוי ספרתי 1	00140869
3.0	4	-	2	2	+ עבוד תמונה לצורכי מיפוי	00140855
3.0	4	-	2	2	+ עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי	00140856
3.0	4	-	2	2	+ מערכות מידע גיאוגרפי 1	00140857
2.0	-	6	-	-	* מחנה מדידות קדסטרליות	00140886
4.0	5	3	2	2	# רשתות בקרה גיאודטיות	00140851
3.0	4	3	2	1	# מדידות GPS	00140852
3.0	4	-	2	2	00140853 מדידות הנדסיות מיוחדות	
3.0	4	-	2	2	00140859 מיפוי ימי	
3.0	4	2	1	2	00140879 מיפוי נושאי	
3.0	3	2	1	2	00140862 מדידות אסטרונומיות	
2.5	-	8	-	-	* מחנה מדידות 2	00140864
2.5	5	2	-	-	# פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	00140867
2.5	5	-	2	-	פרויקט מתקדם במיפוי וגיא-אינפורמציה	00140868
5.0	5	4	-	-	פרויקט בתעשייה בגאודזיה ומד'	00140875

לימודים לתארים מתקדמים

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי קבלה

תנאי הקבלה (לכל אחד מהמסלולים בפקולטה) וכן תנאי המעבר מנתיב ללא תזה לנתיב מחקרי, מופיעים בהמשך בפירוט תנאי הקבלה ביחידות. מועמד בעל ניסיון רלוונטי רב (כעשר שנים לפחות) שממוצע ציוניו אינו מאפשר קבלה לנתיב מחקרי, יוכל להגיש בקשה מנומקת ומפורטת בצירוף קורות חיים ושתי המלצות ממקום עבודתו. לאחר שהוועדה לתארים מתקדמים היחידתית (ועדת ל"מ) תשקול את הנושא ותמצא כי ניסיונו והישגיו המקצועיים מספקים, יוכל להתאם לשיקול ועדת ל"מ להתקבל לנתיב מחקר/פרויקט או עבודת גמר.

מועמד בעל תואר ראשון תלת-שנתי במדעים בעלי רקע רלוונטי לתחומים הנלמדים ביחידה האקדמית המבוקשת, יחויב ללמוד לפחות 30.0 נקודות בנתיב מחקר ובנוסף ידרש בלימוד "מקצועות ליבה" (מקצועות קדם) שנקבעו עבור כל מסלול. פטור מלימוד מקצועות ליבה אלו עקב לימוד מקצועות דומים/זהים בתואר הראשון ינתן ע"י ועדת ל"מ של המסלול הרלוונטי. הסטודנט יתקבל במעמד "משלים" (לא מן המניין) לקראת התואר מגיסטר למדעים באחד מהמסלולים המעניקים תואר במדעים (לא בהנדסה), ויעבור למעמד "מן המניין" לאחר שיעמוד בדרישות הלימוד של "מקצועות הליבה" ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לקראת התואר מגיסטר.

בחירת נתיב

קיימים שלושה נתיבים לתואר מגיסטר:

1. צבירת 42 נקודות לתואר, מתוכן לימוד 22.0 נקודות מתקדמים (כולל 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת") וביצוע עבודת מחקר או פרויקט הנדסי מתקדם בהיקף של 20 נק'.
2. צבירת 42 נקודות לתואר, מתוכן לימוד 30.0 נקודות מתקדמים (כולל 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת") וביצוע עבודת גמר בהיקף של 12 נק'.
3. לימוד 42.0 נקודות מתקדמים בקורסים (כולל 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת") בנתיב ללא תזה.

דרישות הלימוד

בנתיב מחקר/פרויקט/עבודת גמר בנוסף לדרישות הספציפיות בכל מסלול יש ללמוד שני מקצועות חובה פקולטיים ומקצועות נוספים, בהתאם לתכנית הלימודים המתפרסמת בפקולטה, ובהתייעצות עם המנחה הארעי/קבוע.

בנתיב ללא תזה (ME) יש ללמוד 42.0 נקודות מתקדמים לפחות לפי הפרוט שלהלן: שני מקצועות חובה פקולטיים, 5.0 נקודות במקצוע "סימנר מתקדם" בנושא מתחום ההשתלמות, מקצועות נוספים בהתאם לתכנית הלימודים המתפרסמת בפקולטה, ובהתייעצות עם המנחה הארעי/קבוע ו-2 נק' עבור "אנגלית מורחבת".

ניתן לקבל את פירוט תכנית הלימודים במזכירות תארים מתקדמים ביחידות השונות בפקולטה. דרישות כלליות נוספות - אקדמיות ומנהליות - בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים.

רשימת מקצועות החובה הפקולטיים:

נק'	
3.0	00190001 יסודות מתמטיים למהנדסים
3.0	00190002 משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות
3.0	00190003 שיטות נומריות למהנדסים
3.0	00190004 מכניקת הרצף
3.0	00190006 שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול
3.0	00190007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה

תארים מתקדמים בפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית מאפשרים לסטודנטים להשתלם לקראת התארים מגיסטר ודוקטור. במספר מסלולים המיועדים לבוגרי הנדסה אזרחית והמוצעים במסגרת המגמות: **הנדסת מבנים, הידרודינמיקה ומשאבי מים, הנדסת תחבורה ודרכים**. התואר השני המוענק במגמות הנ"ל לסטודנטים בוגרי תואר ראשון ארבע-שנתי 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)". בנוסף מוענק התואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (שם ההתמחות)" במסגרתו קיימות שלוש התמחויות בתחומים הבאים:

- גיאוטכניקה ומנהור
- חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה
- ניהול הבנייה

לסטודנטים בוגרי תואר ראשון תלת שנתי יוענקו התארים הבאים:

"מגיסטר למדעים במדעי התחבורה", "מגיסטר למדעים במדעי המיפוי והגיאואינפורמציה", "מגיסטר למדעים במדעי איכות הסביבה" ו-"מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה החקלאית".

*במקרים מיוחדים, כאשר סטודנט לומד לתואר מגיסטר (מחקרי) 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.

קיים גם נתיב השתלמות ללא תזה המוצע במספר תחומים, כגון: מבנים, תחבורה ודרכים, גיאואינפורמציה, הנדסה סביבתית, פרטים בהמשך. התואר שיוענק לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסה אזרחית שסיים מסלול ללא תזה יהיה "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית (שם המגמה)". התואר שיוענק לסטודנט בעל תואר ראשון בהנדסה אך שונה מהנדסה אזרחית יהיה "מגיסטר להנדסה" במסלול ללא תזה בהנדסה סביבתית יוענק התואר "מגיסטר להנדסה סביבתית". במסלול ללא תזה בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה יוענק התואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה". בנוסף מוענק התואר "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית (שם ההתמחות)" במסגרתו קיימות שלוש התמחויות בתחומים הבאים:

- גיאוטכניקה ומנהור
- חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה
- ניהול הבנייה

במסלול להנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה קיים בנוסף מסלול השתלמות ללא תזה לקראת התואר: "מגיסטר במיפוי וגיאואינפורמציה". המסלול מיועד לבוגרי תואר ראשון תלת-שנתי במקצועות מדעיים.

במסלול ל"הנדסה חקלאית" קיים מסלול השתלמות ללא תזה לקראת התואר "מגיסטר להנדסה" במסגרת התכנית הבין-יחידתית של הטכניון ל-ME כללי. פרטים נוספים בפרק על ME כללי בקטלוג זה.

התואר דוקטור בכל המסלולים הוא "דוקטור לפילוסופיה" **PhD**.

פירוט התארים המוענקים בפקולטה מופיע בקטלוג זה.

מסלולי הלימוד ב"יחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה"

תנאי הקבלה:

לתואר M.Sc (נתיב עם תיזה) יתקבלו מועמדים בעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית או בתחום אחר בעלי ממוצע כללי משוקלל של 82 ומעלה. המועמדים לנתיב זה נדרשים למצוא מראש מנחה למחקר מבין חברי הסגל ביחידה כתנאי לקבלתם ללימודים.

לתואר ME (נתיב ללא תיזה) יתקבלו מועמדים בוגרי תואר ראשון בהנדסה אזרחית עם ממוצע משוקלל של 80 ומעלה ומדרג מתאים אשר עמדו בראיון קבלה.

בוגרי הנדסה אזרחית בממוצע 78 ומעלה ונסיון רלוונטי של 5 שנים ומעלה, או בוגרי אדריכלות או הנדסה שאינה הנדסה אזרחית בעלי ממוצע משוקלל של 80 ומעלה ובעלי 5 שנות נסיון רלוונטי, יכולים להגיש בקשה להתקבל ללימודי ME בצירוף שני מכתבי המלצה ועמידה בראיון קבלה.

מעבר ממסלול ME למסלול M.Sc: אם ההישגים בלימודים לאחר שני סמסטרים יהיו גבוהים, בצבירה של 12.0 נ"ז לפחות (לא כולל אנגלית מורחבת) או שישה מקצועות מתקדמים לפחות, בממוצע מצטבר 82.0 לפחות במקצועות אלו, ולא פחות מציון 80.0 במקצוע בודד), תוכל הועדה לתארים מתקדמים לשקול לאשר מעבר לנתיב מחקר/פרויקט/עבודת גמר, בתנאי שנמצא מנחה ויש נושא מחקר מאושר ע"י המנחה להגשה.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הנדסת מבנים)" או לתואר: "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית (הנדסת מבנים)"

נושאי השתלמות: אנליזה, תכן ואופטימיזציה של מבנים מפלדה, מבטון מזוין, מבטון דרוך, מבטון טרום, ושל מבנים מרוכבים, שיטות מחשב ויישומים, יציבות ודינמיקה של מבנים, הנדסת רעידות אדמה.

דרישות הלימוד: יש לצבור 42 נקודות לפי נתיבי הלימוד השונים.

נתיב מחקר: היקף התואר 42 נקודות, מתוכן היקף עבודת המחקר (התיזה) הוא 20 נק' והיקף המקצועות הוא 22 נק' (כולל 2 נק' בגין אנגלית מורחבת).

פירוט היקף 22 הנקודות ממקצועות:

- 2 נק' אנגלית מורחבת
- 6 נק' מקצועות ליבה כלליים
- לפחות 11 נק' מקצועות בתחום הנדסת המבנים
- השלמה ל-22 נק' מתוך מקצועות בתחומים משיקים, מאשכולות הלימוד או ממקצועות הליבה הכלליים.

• מקצועות החובה בנתיב השתלמות זה הם: מבוא למכניקת הרצף, מבוא לאלמנטים סופיים, עקרונות היציבות של מבנים, דינמיקה של מבנים 1.

נתיב עבודת גמר: היקף התואר 42 נקודות, מתוכן היקף עבודת הגמר הוא 12 נק' והיקף המקצועות הוא 30 נק' (כולל 2 נק' בגין אנגלית מורחבת).

פירוט היקף 30 הנקודות ממקצועות:

- 2 נק' אנגלית מורחבת
- 6 נק' מקצועות ליבה כלליים
- 18 נק' מקצועות בתחום הנדסת המבנים
- 4 נק' מתוך מקצועות בתחומים משיקים מאשכולות הלימוד.

• מקצועות החובה בנתיב השתלמות זה הם: מבוא למכניקת הרצף, מבוא לאלמנטים סופיים, עקרונות היציבות של מבנים, דינמיקה של מבנים 1, הנדסת רעידות אדמה, בטון דרוך.

נתיב ללא תזה: היקף התואר 42 נקודות (כולל 2 נק' בגין אנגלית מורחבת).

- פירוט היקף 42 הנקודות ממקצועות:
 - 2 נק' אנגלית מורחבת
 - 6 נק' מקצועות ליבה כלליים
 - 20 נק' מקצועות בתחום הנדסת המבנים
 - 5 נק' סמינר מתקדם בהנדסת מבנים
 - 9 נק' מתוך מקצועות בתחומים משיקים מאשכולות הלימוד.

• מקצועות החובה בנתיב השתלמות זה הם: מבוא למכניקת הרצף, מבוא לאלמנטים סופיים, עקרונות היציבות של מבנים, דינמיקה של מבנים 1, הנדסת רעידות אדמה, בטון דרוך.

מקצועות קדם:

נק'	מבוא לשיטות נומריות	00140006
3.0	מבוא לשיטות נומריות	00140006
4.0	תורת החוזק 1	00140104
5.0	תורת החוזק 2	00140145
4.5	מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות אדמה	00140146
3.0	סטטיקת מבנים	00140108
3.0	שיטות מחשב בסטטיקת מבנים	00140143

אם הציון בתואר ראשון במקצוע קדם נמוך מ-65, יידרש לימוד חוזר של המקצוע.

יש לשים לב שלחלק ממקצועות הקדם קיימים מספרים קטלוגיים ישנים ושונים.

מקצועות ליבה כלליים (*):

3.0	יסודות מתמטיים למהנדסים	00190001
3.0	שיטות נומריות למהנדסים	00190003
3.0	מבוא למכניקת הרצף	00190004
3.0	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	00190007

(* בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים, ניתן להחליף קורס ליבה כללי מהרשימה למעלה בקורס מתמטי מפקולטה אחרת.

מקצועות התמחות בתחום המבנים:

3.0	בטון דרוך	00160111
3.0	תכן מבנים תחת עומסי הדף ואימפקט	00160122
3.0	מבנים מרחביים	00160124
3.0	הנדסת רעידות אדמה	00160142
3.0	בטון 3	00160143
3.0	מבוא לאלמנטים סופיים	00160144
2.0	תכן בנינים רבי קומות 1	00180101
2.0	מבנים מבטון דרוך	00180116
2.0	עקרונות היציבות של מבנים	00180121
2.0	גשרי בטון	00180138
2.0	נושאים נבחרים במבני פלדה	00180140
2.0	בקרת מבנים תחת עומסים דינמיים	00180141
2.0	מכניקת מבנים מתקדמת	00190128
2.0	תכן אופטימלי של מבנים	00190136
2.0	אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים	00190140
2.0	דינמיקה של מבנים 1	00190141
2.0	נושאים נבחרים בבטון מזוין	00190145
2.0	מכניקה של חומרים רכים	00190149
2.0	הנדסת גשרים מתקדמת	00190150

מקצועות בתחומים משיקים לפי חלוקה לאשכולות (**):

אשכול גיאוטכניקה:

2.0	מבנים תומכים	00180418
2.0	ביסוס	00190430
2.0	מנהור בקרקעות רכות	00190431
3.0	חוקים קונסטרוטיביים בגיאומכניקה	00190427
2.0	מכניקת מבנים טמונים	00190423
2.0	אספקטים גיאוטכניים של רעידות אדמה	00190424

אשכול ניהול הבנייה:

2.0	תכן טפסות לבטון	00160619
3.0	מבוא לניתוח השקעות בשוק הנדל"ן	00160630
2.5	ניהול חברת בנייה	00180601
3.0	ניהול פיננסי בחברת בנייה	00180603
2.0	ניהול איכות וערך בבניה	00180604

מורחבת" ו-20 נק' לעבודת המחקר, בנתיב עבודת גמר: 28 נק'
לתואר, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-12 נק' עבור עבודת
הגמר. או 42 נ"ז במסלול ללא תזה. שני מסלולים אלה כוללים,
בנוסף, עבודת גמר או סמינר מתקדם, בהתאמה:

מקצועות מתחום ההשתלמות בגיאוטכניקה ומנהור:

2.5	00160403	מבוא למכניקת הסלע
2.0	00160421	חקירות שדה בגיאומכניקה
2.0	00180416	מבוא לדינמיקת הקרקע
2.0	00180418	מבנים תומכים
2.0	00180617	ניהול וביצוע של פרויקטי בנייה תת קרקעיים
2.0	00190423	מכניקת מבנים טמונים
2.0	00190424	אספקטים גיאוטכניים של רעידות אדמה
2.0	00190429	שיפור קרקע וייצוב מדרונות
2.0	00190908	גיאולוגיה הנדסית מתקדמת
5.0	00180423	סמינר מתקדם בהנדסת קרקע (*)

(*) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכל הסטודנט למלא דרישה זו גם ע"י לימוד שני מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות ודווח מדעי.

מסלול לתואר: "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית" או לתואר: "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית" עם התמחות בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה (*)

(*) שם התואר המוענק הוא: "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (התמחות בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה)" בנתיב מחקר/עבודת גמר, או: "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית" (התמחות בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה) בנתיב תזה.

נושאי ההשתלמות: חומרי הבנייה, תפקוד פיסי של בניינים, קיים ואחזקה, אבטחת איכות בבנייה, בטיחות אש בבניינים, מחזור ושימור בבנייה, אנרגיה בבניינים.

מקצועות קדם:

3.5	00140505	חומרי בנייה
וכן שני מקצועות לפחות מתוך הרשימה הבאה:		
2.0	00140506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון
2.5	00140508	תפקוד פיסי של בניינים
או:		
4.0	00140520	תפקוד פיסי ואקלימי של בניינים
2.5	00140513	בנייה במתכות

אם הציון בתואר ראשון במקצוע קדם נמוך מ-65, יידרש הסטודנט בלימוד חוזר של המקצוע.

מקצועות חובה פקולטיים:

שני מקצועות מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים (6 נ"ז).

מקצועות חובה בתחום ההתמחות:

א. בנתיב מחקר או עבודת גמר, לפחות 10 נ"ז מתוך הרשימה להלן, ועוד מקצועות בהנדסה אזרחית וסביבתית ו/או קורסים נוספים באישור המנחה להשלמת 42 נ"ז לתואר. בנתיב מחקר: 20 נק' בקורסים, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-20 נק' לעבודת המחקר, בנתיב עבודת גמר: 28 נק' לתואר, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-12 נק' עבור עבודת הגמר.

ב. בנתיב ללא תזה, לפחות 14 נ"ז מתוך הרשימה להלן, 00180507 - סמינר מתקדם במדעי הבנייה (5.0 נ"ז), וכן מקצועות בהנדסה אזרחית וסביבתית ו/או קורסים נוספים באישור המנחה להשלמת 42 נ"ז לתואר (כולל 2 נק' עבור: אנגלית מורחבת").

(*) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכל הסטודנט למלא דרישה זו גם ע"י לימוד שני מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות ודווח מדעי.

רשימת המקצועות מתחום ההשתלמות בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה:

2.0	00180616	אספקטים משפטיים בבניה
2.0	00180617	ניהול וביצוע של פרויקטים תת קרקעיים
2.0	00190619	בנייה רזה-ניהול הייצור בתכן ובניה
3.0	00190625	ניהול פרויקטים בסביבה דינמית
3.0	00190627	מידול מידע בניין מתקדם

אשכול חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה:

2.0	00160503	קיים של חומרי בנייה ומבנים
2.0	00160504	אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה
2.0	00160505	בנייה בעץ - חומרים וטכנולוגיה
3.0	00160513	קיימות בבנייה
2.0	00180142	תכנון בר קיימא של מבנים ותשתיות
2.5	00180501	הערכת מחזור חיים במערכות הנדסה אזרחית וסביבתית
3.0	00180503	שיטות ניסוי מתקדמות בחומרי בנייה

(**) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים,

ניתן להחליף קורס/קורסים מהאשכולות לעיל בקורסים מפקולטות אחרות.

בהשתלמות בנתיב ללא תזה

5.0	00180130	סמינר מתקדם בהנדסת מבנים
-----	----------	--------------------------

מסלול לתואר: "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית" או לתואר: "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית" עם התמחות בגיאוטכניקה ומנהור(*)

(*) שם התואר המוענק הוא: "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (התמחות בגיאוטכניקה ומנהור)" בנתיב מחקר/עבודת גמר, או: "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית (התמחות בגיאוטכניקה ומנהור)" בנתיב ללא תזה.

נושאי ההשתלמות: ביסוס מבנים, יחסי גומלין קרקע-מבנה בעומקים רדודים ובמנהרות, ניתוח יציבות מדרונות, חישוב מבנים תומכים, תכנון מכניות של הקרקע, שיטות חקירה ומדידה בשדה, בחינת שיטות תיאורטיות לחישוב מצבי הרס.

מקצועות קדם:

4.0	00140409	גיאומכניקה
3.5	00140411	הנדסת קרקע

אם הציון בתואר ראשון במקצוע קדם נמוך מ-65, יידרש הסטודנט בלימוד חוזר של המקצוע.

מקצועות חובה פקולטיים (לפחות 6 נ"ז):

3.0	00190003	שיטות נומריות למהנדסים
-----	----------	------------------------

ועוד מקצוע אחד נוסף מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים.

מקצועות חובה בתחום ההתמחות בגיאוטכניקה ומנהור: מקצוע חובה לכל הסטודנטים במסלול:

2.0	00190431	מנהור בקרקעות רכות
-----	----------	--------------------

ובנוסף:

א. בנתיב מחקר, לפחות 7 נ"ז מתוך הרשימה להלן, ועוד מקצועות בהנדסה אזרחית וסביבתית ו/או קורסים נוספים באישור המנחה להשלמת 42 נ"ז (בנתיב מחקר) לתואר; 20 נק' בקורסים, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-20 נק' עבור התזה).

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות:

3.0	00180420	מכניקת קרקע מתקדמת
2.0	00180417	לחול ויציבות מדרונות
3.0	00190427	חוקים קונסטרוטיביים בגיאומכניקה
2.0	00190430	ביסוס

ב. בנתיב עבודת גמר או נתיב ללא תזה - 7 נ"ז לפחות מהמקצועות שלעיל, עוד 7 נ"ז נוספות מתוך הרשימה שלהלן להשלמת לפחות 14 נ"ז בתחום ההשתלמות ועוד מקצועות בהנדסה אזרחית וסביבתית ו/או קורסים נוספים באישור המנחה להשלמת 42 נ"ז לתואר. בנתיב מחקר: 20 נק' בקורסים, 2 נק' עבור "אנגלית

בקורסים, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-20 נק' לעבודת המחקר, בנתיב עבודת גמר: 28 נק' לתואר, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-12 נק' עבור עבודת הגמר.

בנתיב ללא תיזה, לפחות 14 נ"ז מתוך הרשימה להלן, 00180623 - סמינר מתקדם בניהול הבנייה (5.0 נ"ז), וכן מקצועות בהנדסה אזרחית וסביבתית ו/או קורסים נוספים באישור המנחה להשלמת 42 נ"ז לתואר (כולל 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת").

00180623 (*) סמינר מתקדם בניהול הבנייה 5.0

(*) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכל הסטודנט למלא דרישה זו גם ע"י לימוד שני מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות ודיווח מדעי.

רשימת המקצועות מתחום ההשתלמות בניהול הבנייה

נק'	
2.0	00160619 תכן טפסות לבטון
2.0	00160620 מערכות מכניות וחשמליות בבניינים
3.0	00160630 מבוא לניתוח השקעות בשוק הנדל"ן

3.0	00160631 יזמות בינלאומית בנדל"ן
3.0	00160827 מיסוי מקרקעין
3.0	00180600 ייזום ובדיקת כדאיות פרויקטים הנדסיים
2.5	00180601 ניהול חברת בנייה
3.0	00180603 ניהול פיננסי בחברת בנייה
2.0	00180604 ניהול איכות וערך בבנייה
2.0	00180616 אספקטים משפטיים בבנייה
2.0	00180617 ניהול וביצוע של פרויקטים תת קרקעיים
2.0	00180625 שיתוף פעולה בינלאומי בניהול הבנייה
2.0	00190606 ניתוח כלכלי של פרויקטים ציבוריים
2.0	00190615 מערכות בנייה מתועשת
2.0	00190619 בנייה רזה-ניהול הייצור בתכן ובנייה
2.0	00190621 נושאים מתקדמים בניהול הבנייה
2.0	00190623 פיתוח ידע ומנהלים בעולם הפרויקטים
2.0	00190624 ניהול פרויקטי בנייה בשלב הייזום
3.0	00190625 ניהול פרויקטים בסביבה דינמית
2.0	00190626 גישה מערכתית בניהול מגה פרויקט בנייה
3.0	00190627 מידול מידע בניין מתקדם
	**** קורסים מהפקולטה להנדסת תעשייה וניהול (בתיאום עם המנחה)
	**** קורסים מהפקולטה לארכיטקטורה (בתיאום עם המנחה)

מסלולי הלימוד ב"יחידה להנדסת תחבורה וגיאו-אינפורמציה"

תנאי הקבלה:

תשקל קבלתם של מועמדים בעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית או בתחום הנדסי אחר או בוגרי תואר ראשון תלת שנתי רלוונטי בעלי ממוצע כללי משוקלל של 84 ומעלה (במסלול הנדסת תחבורה ודרכים), ושל 82 ומעלה (במסלול הנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה). הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה שומרת לעצמה את הזכות להתייחס לנתונים נוספים כולל גם הדירוג של המועמד ולזמנו לראיון אישי.

מועמד בוגר תואר ראשון בהנדסה עם ממוצע משוקלל 80 ומעלה (במסלול הנדסת תחבורה ודרכים), וממוצע משוקלל 78 ומעלה (במסלול הנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה) יוכל להתקבל לנתיב ללא תזה. אם הישגיו לאחר שני סמסטרים יהיו גבוהים לאחר צבירה של 12.0 נ"ז לפחות (לא כולל אנגלית מורחבת), או שישה מקצועות לפחות במקצועות מתקדמים, בממוצע מצטבר 84.0 לפחות במקצועות אלו, ולא פחות מציון 80.0 במקצוע בודד), תוכל הוועדה לתארים מתקדמים לשקול לאשר העברתו לנתיב מחקר/פרוייקט/עבודת גמר, בתנאי שמצא מנחה ונושא מחקר.

נק'	
2.0	00160503 קיים של חומרי בנייה ומבנים
2.0	00160504 אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה
2.0	00160505 בנייה בעץ - חומרים וטכנולוגיה
2.5	00160512 אקוסטיקה בבניינים
3.0	00160513 קיימות בבנייה
2.0	00160514 מחזור בבנייה
2.0	00180142 תכנון בר קיימא של מבנים ותשתיות
2.5	00180500 בטיחות קרינה בבניינים
2.5	00180501 הערכת מחזור חיים במערכות הנדסה אזרחית וסביבתית
2.5	00180503 שיטות ניסוי מתקדמות בחומרי בנייה
2.0	00180504 טכנולוגיה של בנייה מבטון טרום
2.0	00180506 ביצוע וטכנולוגיה של עבודות בטון
2.0	00180508 עמידות אש בבניינים
2.0	00190512 פרקים מתקדמים במערכות צמנטיות
2.0	00190513 פרקים נבחרים בתורת הבטון
2.0	00090516 חומרים פלסטיים בבנייה
2.0	00190517 חומרי בנייה מרוכבים
2.0	00190520 נושאים מתקדמים במדעי הבנייה
2.0	00190523 אנרגיה בבניינים

מסלול לתואר: "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית או לתואר: "מגיסטר להנדסה אזרחית" עם התמחות בניהול הבנייה (*)

(*) שם התואר המוענק הוא: "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (התמחות בניהול הבנייה)" בנתיב מחקר/עבודת גמר, או: "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית (התמחות בניהול הבנייה)" בנתיב ללא תיזה.

נושאי ההשתלמות: ניהול פרויקט בנייה, ניהול חברת בנייה, ייזום ובדיקת כדאיות של פרויקטי בנייה, ניהול כוח אדם בבנייה, תיעוש ואוטומציה בבנייה, ניהול איכות וערך בבנייה, בקרת פרויקטי בנייה, הנדסת ביצוע.

מקצועות קדם

א. לבעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית של הטכניון:

3.0	00140003 סטטיסטיקה
2.5	00140603 כלכלה הנדסית
3.0	00140606 מבוא לניהול הבנייה
	או:
4.0	00140618 מבוא לניהול ובטיחות בבנייה
2.5	00140610 שיטות ביצוע בבנייה
	או:
4.0	00140619 שיטות ביצוע בבנייה

וכן 2 מקצועות מתוך 3 המקצועות הבאים:

2.5	00140609 מיכון בבנייה
3.0	00140617 תכנון ובקרה של פרויקטי בנייה
2.5	00140615 מבוא לניהול פיננסי

אם הציון בתואר ראשון במקצוע קדם נמוך מ-65, יידרש הסטודנט בלימוד חוזר של המקצוע.

ב. לבעלי תואר ראשון בהנדסה השונה מהנדסה אזרחית, ולבוגרי הנדסה אזרחית במוסדות אקדמיים אחרים: הדרישות ייקבעו על בסיס הרקע האקדמי והניסיון המקצועי של המועמד.

מקצועות חובה פקולטיים

לפחות 6 נ"ז מתוך 3 המקצועות שלהלן:

3.0	00190006 שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול
3.0	00190007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה
3.0	00180603 ניהול פיננסי בבנייה

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות

בנתיב מחקר או עבודת גמר, לפחות 10 נ"ז מתוך הרשימה להלן, ועוד מקצועות בהנדסה אזרחית וסביבתית ו/או קורסים נוספים באישור המנחה להשלמת 42 נ"ז לתואר. בנתיב מחקר: 20 נק'

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. בנתיב ללא

תיזה 7 מקצועות לפחות מהרשימה:

2.0	00190709	ניתוח רשתות תחבורה
2.0	00190710	מודלים לניתוח ביקושים
2.0	00190713	פרקים נבחרים בהנדסת תעבורה
2.0	00190714	הנדסת תעבורה מתקדמת
2.0	00190717	בטיחות במערכת התעבורה
2.0	00190718	בקרת תנועה
2.0	00190719	הנדסת אנוש במערכת התעבורה
2.0	00190721	כלכלת תחבורה
2.0	00190722	מודלים ומאפיינים של זרימת תנועה
2.0	00180704	מערכות מתקדמות בתחבורה ציבורית
2.0	00180706	תכנון תחבורה מבוסס פעילויות
2.0	00180707	הערכת פרויקטים תחבורתיים
2.0	00180708	מודלים מתקדמים לניתוח ביקושים
2.0	00180709	מודלים בסימולצית תעבורה
2.0	00180710	הנדסת מערכות חכמות לתחבורה ולערים
2.0	00160709	תכנון עירוני ואזורי
2.0	00160713	בקרה אופטימלית-תיאוריה ויישומים בתחבורה

בנתיב ללא תזה, המקצוע:

5.0	00180703	סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה
-----	----------	---------------------------

(* בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכל הסטודנט למלא דרישה זו גם ע"י לימוד שני מקצועות אחרים שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות ודוח מדעי.

מקצועות בחירה נוספים להשלמת מספר הנקודות הנדרשות במסלול

בכיוון התמחות של דרכים

בנתיב מחקר ועבודת גמר, 3 מקצועות מהרשימה:

2.0	00190702	תכן מתקדם של מיסעות כפיפות
2.0	00190704	מעבדה למבנה דרכים 1
2.0	00190705	מעבדה למבנה דרכים 2
2.0	00190707	טכנולוגיות מתקדמות בסלילת מיסעות

בנתיב ללא תזה, 5 מקצועות מתוך הרשימה:

2.0	00190702	תכן מתקדם של מיסעות כפיפות
2.0	00190704	מעבדה למבנה דרכים 1
2.0	00190705	מעבדה למבנה דרכים 2
2.0	00190707	טכנולוגיות מתקדמות בסלילת מיסעות
2.0	00190721	כלכלת תחבורה
3.0	00180420	מכניקת קרקע מתקדמת
2.0	00190427	קשרים קונסטיטויטיביים בגאוטכניקה
2.0	00190430	ביסוס
2.0	00190140	אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים

בנתיב ללא תזה, יש להרשם למקצוע:

5.0	0180703	סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה
-----	---------	---------------------------

(* בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכל הסטודנט למלא דרישה זו גם ע"י לימוד שני מקצועות אחרים שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות ודוח מדעי.

מקצועות בחירה נוספים להשלמת מספר הנקודות הנדרשות במסלול

דרישות לימוד לבוגרי מסלולים תלת שנתיים:

בוגרי מסלולים תלת שנתיים יחויבו לצבור 52 נק' לתואר לפי הפירוט הבא: לפחות 30.0 נק' בקורסים (כשמתוכן עד 10.0 נק' הסמכה ולפחות 20.0 נק' מתקדמים). במסגרת נקודות אלו יכללו מקצועות הקדם ללימודים במסלול, אם ידרשו. בנוסף ידרשו בלימוד

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

מסלול עם מחקר או עבודת גמר לבעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית בלבד

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי התחבורה"

מסלול עם מחקר או עבודת גמר לבעלי תואר ראשון שלא בהנדסה אזרחית, ו/או לבעלי תואר תלת שנתי רלוונטי,

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

מסלול ללא תיזה לבעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית בלבד

נושאי ההשתלמות: תכן גיאומטרי של דרכים ותפעול דרכים, צמתים ומחלפים, תכן מבנה דרכים וחומרים, הנדסת תעבורה, מערכות רמזור ובקרה, תחבורה אווירית, תפעול תנועה, זרימת תנועה ומאפייניה, מערכת רימזור ובקרה, בטיחות בדרכים, כלכלת תחבורה והערכת פרויקטים תחבורתיים, תכנון תחבורה, תכנון ותפעול תחבורה ציבורית.

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

מקצועות קדם וליבה:

ליבה:	נק'
00140003 סטטיסטיקה	3.0
01040042 חדו"א 1 מ' 2	5.0
או	
01040019 אלגברה לינארית מ'	4.5
וכן קורס אחד נוסף מתוך הקורסים להלן:	
00140004 ניתוח מערכות	3.0
00140846 מסדי נתונים גיאומטריים	3.0
00960420 גרסיה ותכנון ניסויים	3.0
קדם בכיוון התמחות של תחבורה:	נק'
שניים מתוך שלושת המקצועות הבאים:	
00140702 תכנון תחבורה	4.5
00140733 הנדסה וניהול של תנועה	4.5
00140779 תכן ותפעול דרכים	4.0
קדם בכיוון התמחות של דרכים:	נק'
00140731 מבוא לתכן מיסעות	1.5
00140710 מיסעות גמישות	2.5
00140709 מעבדת דרכים	2.0

פטור מלימוד חלק או כל מקצועות אלו עקב לימוד מקצועות דומים/זהים בתואר הראשון ינתנו ע"י וועדת ל"מ של המסלול.

עבור סטודנטים ללא כל רקע מתאים יידרשו דרישות נוספות, כל מקרה יידון בנפרד בוועדת ל"מ היחידתית ותקבע תוכנית השתלמות אישית.

הסטודנט יתקבל במעמד "משלים" עד להשלמת מלוא מקצועות הליבה והקדם ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לתואר מגיסטר. נדרש ממוצע מצטבר 84.0 לפחות ולא פחות מציון 75 במקצוע בודד).

מקצועות חובה פקולטיים

בכיוון התמחות של תחבורה:

00190006 שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול	3.0
00190007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0

מקצועות הליבה, בנוסף "אנגלית מורחבת" שתקנה 2 נק' ועבודת מחקר בהיקף 20 נק'.

עבור סטודנטים ללא כל רקע מתאים יידרשו דרישות נוספות, כל מקרה יידון בנפרד בוועדת ל"מ היחידתית ותקבע תוכנית השתלמות אישית.

הסטודנט יתקבל במעמד "משלים" עד להשלמת מלוא "מקצועות הליבה" ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לתואר מגיסטר. (נדרש ממוצע מצטבר 80 לפחות ולא פחות מציון 75 במקצוע בודד).

במסלול לקראת התואר "מגיסטר למדעים במדעי התחבורה" קיימת אפשרות של התמחות ב"בטיחות בדרכים".

תכנית זו נועדה להכשיר אנשי מקצוע ברמה גבוהה שיתמחו, במסגרת לימודי תואר שני, במקצועות רלוונטיים של הנדסת תחבורה ובטיחות בדרכים.

שלד ההתמחות דומה במאפייניו למסלול הקיים במדעי התחבורה, אולם קיים שוני במקצועות החובה והבחירה.

קהל היעד של התכנית דומה בעקרון לקהל היעד של המסלול במדעי התחבורה: בוגרי הנדסה אזרחית ומקצועות הנדסה אחרים, וכן בוגרי כלכלה, סטטיסטיקה, גיאוגרפיה, פסיכולוגיה וארכיטקטורה.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה"

(לבעלי תואר ראשון בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה/הנדסה גיאודטית)

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

נתיב מחקר - 42 נק' לתואר לפי הפירוט הבא: 20 נקודות לימוד בקורסים לפי הפירוט הבא, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-20 נק' עבור עבודת המחקר.

א. שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה:

00190001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
00190002	משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות	3.0
00190003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0
00190004	מכניקת הרצף	3.0
00190006	שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול	3.0
00190007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0

ב. מקצוע חובה במסלול

0016801	חשבון תאום 2	2.5
---------	--------------	-----

ג. יש לבחור לפחות שני מקצועות, אחד מתוך רשימה א' ו/או אחת מתוך רשימה ב' ו/או אחד מתוך רשימה ג' להלן:

רשימה א':		
00160820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2.5
00160815	פוטוגרמטריה ספרתית	2.5
00180819	חישה מרחוק רב ממדית	2.5
רשימה ב':		
00180824	כרטוגרפיה ספרתית	3.0
00180817	עיבוד מידע גיאו-מרחבי	3.0
00160831	גיאו אינפורמטיקה חינוכית וכמותית	3.0

רשימה ג':

001600816	גיאודזיה פיסיקלית 1	3.0
00180814	אנליזה של רשתות גיאודטיות	2.0
00180812	חשבון תאום 3	2.0

ד. לפחות מקצוע אחד נוסף ממקצועות המסלול.

ה. מקצועות בחירה
מקצועות בחירה נוספים להשלמת 20.0 נק' מתוך כלל המקצועות המוצעים במסלול, בפקולטה או במסגרת תארים מתקדמים בטכניון.

נתיב עבודת גמר - 28.0 נקודות לימוד לפי הפירוט הבא (לא כולל אנגלית מורחבת):

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

ב. מקצועות חובה במסלול

00160801	חשבון תאום 2	2.5
----------	--------------	-----

ג. יש לבחור לפחות שני מקצועות, אחד מתוך רשימה א' ו/או אחת מתוך רשימה ב' ו/או אחד מתוך רשימה ג' להלן:

רשימה א':		
00160820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2.5
00160815	פוטוגרמטריה ספרתית	2.5
0180819	חישה מרחוק רב ממדית	2.5
רשימה ב':		
00180824	כרטוגרפיה ספרתית	3.0
00180817	עיבוד מידע גיאו-מרחבי	3.0
00160831	גיאו אינפורמטיקה חינוכית וכמותית	3.0
רשימה ג':		
00160816	גיאודזיה פיסיקלית 1	3.0
00180814	אנליזה של רשתות גיאודטיות	2.0
00180812	חשבון תאום 3	2.0

ד. לפחות 4 מקצועות נוספים ממקצועות המסלול.

ה. מקצועות בחירה

מקצועות בחירה נוספים להשלמת 28.0 נק' מתוך כלל המקצועות המוצעים במסלול, בפקולטה או במסגרת תארים מתקדמים בטכניון.

מסלול לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה"

(למהנדסים בעלי תואר ראשון 4 שנים)

תואר זה מבוסס על צבירת נקודות לימוד בלבד ואינו כולל הגשת חיבור (תזה). התכנית מיועדת לאפשר לבעלי תואר ראשון במקצועות הנדסיים להתמחות בתחומי הנדסת המיפוי והגיאו-אינפורמציה במגוון נושאים עם דגש הנדסי יישומי, וכן לעודד בוגרי הנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה/הנדסה גיאודטית לחזור ללימודים אחרי מספר שנים בתעשייה, לצורך התמחות בשטחים ונושאים חדשים שהתפתחו מאז שסיימו את לימודיהם. המשתלם במסלול יכול להתמחות באחד משלושת מסלולי ההתמחות: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחישה מרחוק; כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS.

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

התכנית כוללת צבירת 42.0 נקודות לימוד מתוכן 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-40 נק' בקורסים לפי הפירוט הבא:

13.0-14.0	מקצועות חובה	נק'
21.0-22.0	מקצועות בחירה	נק'
5.0	סמינר מתקדם במיפוי וגיאו-אינפורמציה	נק'
2.0	אנגלית מורחבת	נק'
42.0	סה"כ	נק'

סה"כ חמישה מקצועות בהיקף של 13.0 עד 14.0 נק' לימוד לפי הפירוט להלן:

א. שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה:

00190001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
00190002	משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות	3.0
00190003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0
00190004	מכניקת הרצף	3.0

סמינר מתקדם במיפוי וגיאואינפורמציה

לשם השלמת התואר, על הסטודנט ללמוד את הקורס: "סמינר מתקדם במיפוי וגיאואינפורמציה" – 5.0 נקודות

מסלול לתואר "מגיסטר במיפוי וגיאואינפורמציה"

(לבוגרי תואר ראשון 3 שנתי במקצועות מדעיים)

תואר ללא תיזה, המבוסס על צבירת נקודות לימוד בלבד ואינו כולל הגשת חיבור (תזה). התכנית מיועדת לאפשר לבעלי תואר ראשון במקצועות מדעיים או כאלו הנושקים ודומים לנושאי הלימוד בגיאואינפורמציה להתמחות בתחומי המיפוי והגיאואינפורמציה במגוון נושאים. המשתלם במסלול יכול להתמחות באחד משלושת מסלולי ההתמחות: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחישה מרחוק; מיפוי ממוחשב ו-GIS.

נושאי ההשתלמות: ראה המסלול לתואר מגיסטר להנדסה בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה.

פירוט תוכנית ההשתלמות: הנרשמים לתוכנית יחוייבו בהשלמת 13.0 נקודות של מקצועות ליבה (חדו"א 1 מ"2) אלגברה לינארית ומבוא למחשב שפת פייתון כנדרש תואר מגיסטר למדעים במדעי המיפוי והגיאואינפורמציה בנתיב מחקר). בנוסף להשלמת 10.0 נק' לפחות מלימודי הסמכה בהתאם לרקע של המועמד. מקצועות ההשלמה והיקפם יקבעו על ידי ועדת הקבלה היחידתית לתארים מתקדמים.

התוכנית מורכבת מצבירת 42 נק' לתואר, מתוכן 35.0 נק' מתקדמים, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" וסמינר מתקדם בתחום ההשתלמות בהיקף של 5.0 נק'. התוכנית מורכבת מ-

מקצועות חובה	13.0-14.0 נק'
מקצועות בחירה	21.0-22.0 נק'
סמינר מתקדם במיפוי וגיאואינפורמציה אנגלית מורחבת	5.0 נק'
	2.0 נק'
סה"כ	42.0 נק'

מקצועות חובה

סה"כ חמישה מקצועות בהיקף של 13.0 עד 14.0 נק' לימוד לפי הפירוט להלן:

א. שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה:

00190001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0 נק'
00190002	משואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות	3.0 נק'
00190003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0 נק'
00190004	מכניקת הרצף	3.0 נק'
00190006	שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול	3.0 נק'
00190007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0 נק'

ב. הקורס 00160801 – חשבון תאום 2

ג. יש לבחור לפחות שני מקצועות, מתוך רשימה א' ב' או ג' שאינם מאותה קבוצה (אחד מתוך רשימה א' ו/או אחד מתוך רשימה ב' ו/או אחד מתוך רשימה ג')

רשימה א'		
00160820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2.5 נק'
00160815	פוטוגרמטריה ספרת	2.5 נק'
00180819	חישה מרחוק רב ממדית	2.5 נק'

רשימה ב'		
00180824	כרטוגרפיה ספרתית	3.0 נק'
00180817	עיבוד מידע גיאואינפורמציה	3.0 נק'
00160831	גיאואינפורמטיקה חישובית וכמותית	3.0 נק'

רשימה ג'		
00160816	גיאודזיה פיסיקלית 1	3.0 נק'
00180814	אנליזה של רשתות גיאודטיות	2.0 נק'
00180812	חשבון תאום 3	2.0 נק'

00190006	שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול	3.0 נק'
00190007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0 נק'

ב. הקורס 00160801 – חשבון תאום 2

ג. יש לבחור לפחות שני מקצועות, אחד מתוך רשימה א' ו/או אחד מתוך רשימה ב' ו/או אחד מתוך רשימה ג' להלן:

רשימה א'		
00160820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2.5 נק'
00160815	פוטוגרמטריה ספרתית	2.5 נק'
00180819	חישה מרחוק רב ממדית	2.5 נק'

רשימה ב'		
00180824	כרטוגרפיה ספרתית	3.0 נק'
00180817	עיבוד מידע גיאואינפורמציה	3.0 נק'
00160831	גיאואינפורמטיקה חישובית וכמותית	3.0 נק'

רשימה ג'		
00160816	גיאודזיה פיסיקלית 1	3.0 נק'
00180814	אנליזה של רשתות גיאודטיות	2.0 נק'
00180812	חשבון תאום 3	2.0 נק'

מקצועות בחירה

מקצועות בהיקף כולל של 22.0-21.0 נקודות לימוד מתוך סל המקצועות המוצעים במסגרת המסלול, או בחירה של מקצועות אחרים המוצעים במסגרת הפקולטה או מחוצה לה, באישור המנחה ומרכז ל"מ.

(לשם השלמת התואר, חובה על המשתלם להתמחות באחד משלושת מסלולי ההתמחות: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחישה מרחוק; כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS; וללמוד באחד משלושת מסלולי ההתמחות הללו לפחות ארבעה קורסים).

להלן פירוט המקצועות עבור כל מסלול:

מסלול גיאודזיה:

00160816	גיאודזיה פיסיקלית 1
00190816	גיאודזיה פיסיקלית 2
00180814	אנליזה של רשתות גיאודטיות
00180823	גיאודזיה לוונית
00180815	ניווט ומערכות אינרציאליות

מסלול פוטוגרמטריה וחישה מרחוק:

00160815	פוטוגרמטריה ספרתית
00190814	יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה אנליטית
00190815	יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה ספרתית
00190817	מודלים מתמטיים של סנסורים
00180818	שיטות מתקדמות להרכשת תמונות
00160820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי
00180819	חישה מרחוק רב ממדית

מסלול כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS

00180824	כרטוגרפיה ספרתית
00180816	אנליזה טופוגרפית
00180820	נושאים מודרניים בכרטוגרפיה ספרתית
00180817	עיבוד מידע גיאואינפורמציה מרחבי
00180821	סדנא יישומית ב-GIS
בנוסף למקצועות בכל מסלול, מוצעים במסלול להנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה גם המקצועות הבאים:	
00180812	חשבון תאום 3
00180813	ניתוח ספקטראלי בגיאודזיה
00160817	עיבוד תמונה מתקדם למיפוי
00180822	מבנה נתונים מרחבי למיפוי
00160818	היבטים בקדסטר מודרני
00160819	מיפוי ימי מתקדם
00180811	אינטגרציה של מיפוי וחישה מרחוק
00190813	נושאים מתקדמים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה
00160836	התווית גבולות בינלאומיים
00160837	שיטות בלמידת מכונה בהנדסה גיאואינפורמציה
00180826	סמינר מתקדם בלימודי מקרקעין

מקצועות בחירה

הסמכה), 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת", בנוסף ידרשו בלימוד "מקצועות ליבה" והגשת עבודת תזה בהיקף 20 נק'.

מקצועות ליבה:

5.0	01040042	חדו"א 1מ'2
4.0	01040019	אלגברה ליניאריתמ'
4.0	02340128	מבוא למחשב שפת פיתון

פסור מלימוד מקצועות אלו עקב לימוד מקצועות דומים/זהים בתואר הראשון ינתנו ע"י וועדת ל"מ של המסלול.

הסטודנט יתקבל במעמד "משלים" עד להשלמת מלוא מקצועות הליבה" ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לתואר מגיסטר. (נדרש ממוצע מצטבר 80 לפחות ולא פחות מציון 75 במקצוע בודד).

מקצועות במסגרת תארים מתקדמים לבוגרי תלת שנתי

לבוגר תואר ראשון תלת שנתי בגיאודזיה או במיפוי וגיאואינפורמציה.

30.0 נק' בקורסים (מתוכן עד 10.0 נק' הסמכה, לא כולל אנגלית מורחבת)

לבוגר תואר ראשון תלת שנתי לא בגיאודזיה או במיפוי וגיאואינפורמציה

30.0 נק' בקורסים, מתוכן עד 10.0 נק' הסמכה (לפי הפירוט להלן) (לא כולל אנגלית מורחבת).

להלן פירוט עבור 10.0 נק' הסמכה לבוגר תלת שנתי לא בגיאודזיה או במיפוי וגיאואינפורמציה:

הסטודנט חייב בלימוד שלושה מקצועות הסמכה לפחות מתוך הרשימה להלן על פי תחום הלימוד שבחר. במידה וסך הנק' של מקצועות ההסמכה קטן מ-10.0 נק', יבחר הסטודנט מקצועות נוספים להשלמת 10.0 נק' מתוך כלל המקצועות המוצעים במסלול, בפקולטה או במסגרת תארים מתקדמים בטכניון.

מדידות וגיאודזיה

4.0	00140814	חשבון תאום 1
4.0	00140848	מבוא לגיאודזיה
4.0	00140849	גיאודזיה מתמטית
4.0	00140851	רשתות בקרה גיאודטיות
3.0	00140853	מדידות הנדסיו מיוחדות

מיפוי ומערכות מידע גיאוגרפיות

3.0	00140845	תכנות מונחה עצמים למידע גיאוגרפי
3.0	00140846	מסדי נתונים גיאואינפורמציה
3.0	00140857	מערכות מידע גיאוגרפי 1

פוטוגרמטריה

4.0	00140843	מבוא לפוטוגרמטריה
3.0	00140855	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי
3.0	00140858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי
3.0	00140856	עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי

חישה מרחוק

3.5	00140841	יסודות המיפוי והמדדה 1
3.0	00140855	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי
3.0	00140857	מערכות מידע גיאוגרפי 1
3.0	00140874	מבוא לחישה מרחוק

קדסטר

4.0	00140842	יסודות המיפוי והמדדה 2
2.0	00140829	תחיקת המדידה
3.5	00140850	קדסטר וניהול מקרקעין

מקצועות בהיקף כולל של 21.0-22.0 נקודות לימוד מתוך סל המקצועות המוצעים במסגרת המסלול, או לאחר אישור המנחה וסגן דיקן ל"מ, גם מן המקצועות המוצעים בפקולטה או מחוצה לה.

(לשם השלמת התואר, חובה על המשתלם להתמחות באחד משלושת מסלולי ההתמחות: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחישה מרחוק; כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS; וללמוד באחד משלושת מסלולי ההתמחות הללו לפחות ארבעה קורסים). במניין ספירת ארבעת הקורסים יילקחו בחשבון גם קורסי החובה.

להלן פירוט המקצועות עבור כל מסלול:

מסלול גיאודזיה:

00160816	גיאודזיה פסיקלית 1
00190816	גיאודזיה פסיקלית 2
00180814	אנליזה של רשתות גיאודטיות
00180823	גיאודזיה לווייט
00180815	ניווט ומערכות אינרציאליות

מסלול פוטוגרמטריה וחישה מרחוק:

00160815	פוטוגרמטריה ספרתית
00190814	יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה אנליטית
00190815	יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה ספרתית
00190817	מודלים מתמטיים של סנסורים
00180818	שיטות מתקדמות להרכשת תמונות
00160820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי
00180819	חישה מרחוק רב מימדית

מסלול כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS

00180824	כרטוגרפיה ספרתית
00180816	אנליזה טופוגרפית
00180820	נושאים מודרניים בכרטוגרפיה ספרתית
00180817	עיבוד מידע גיאואינפורמציה
00180821	סדנא יישומית ב-GIS

בנוסף למקצועות בכל מסלול לימוד, מוצעים במסלול מיפוי וגיאואינפורמציה גם המקצועות הבאים:

00180812	חשבון תאום 3
00180813	ניתוח ספקטראלי בגיאודזיה
00160817	עיבוד תמונה מתקדם למיפוי
00180822	מבנה נתונים מרחבי למיפוי
00160818	היבטים בקדסטר מודרני
00160819	מיפוי ימי מתקדם
00180811	אינטגרציה של מיפוי וחישה מרחוק
00190813	נושאים מתקדמים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה
00160836	התווית גבולות בינלאומיים
00160837	שיטות בלמידת מכונה בהנדסה גיאואינפורמציה
00180826	סמינר מתקדם בלימודי מקרקעין

מינר מתקדם במיפוי וגיאואינפורמציה

לשם השלמת התואר, על הסטודנט ללמוד את הקורס: "סמינר מתקדם במיפוי וגיאואינפורמציה" – 5.0 נקודות

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי המיפוי והגיאואינפורמציה"

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

מקצועות קדם לבעלי תואר בהנדסה:

ייקבעו בהתאם לרקע של המועמד, ומתוך רשימת מקצועות קדם הנמצאת במזכירות תארים מתקדמים בפקולטה. בוגרי תואר ראשון ארבע שנתי במדעי הטבע, או במדעי ההנדסה (לא גיאודזיה), יחויבו בהשלמת 12.0 נ"ז לפחות.

הדרישות ללימודים בנתיב מחקר או בנתיב עבודת גמר (לאחר השלמת מקצועות הקדם) זהות לאלו המפורטות במסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה"

דרישות לימוד לבוגרי מסלולים תלת שנתיים:

בוגרי מסלולים תלת שנתיים יצברו 52 נק' לתואר, לפי הפירוט הבא: לפחות 30.0 נק' בקורסים מתוכן עד 10 נק' יכולות להיות ברמת

3.0	הידרוליקה 00140205
2.5	מבוא להידרולוגיה הנדסית 00140212
3.5	תכן מערכות אספקת מים 00140325

מסלולי הלימוד ביחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות

היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות מציעה תארי מגיסטר בשלושה תחומים:

- משאבי מים
- הנדסת הסביבה
- הנדסה חקלאית

תנאי הקבלה:

יתקבלו מועמדים בעלי תואר ראשון בהנדסה או בוגרי תואר ראשון תלת-שנתי בעלי ממוצע כללי משוקלל של 82 ומעלה.

על המועמדים המבקשים להתקבל למסלול עם תיזה (M.Sc) למצוא מראש מנחה מחקר מבין חברי הסגל ביחידה, כתנאי לקבלתם למסלול לימוד זה.

מועמד בוגר תואר ראשון בהנדסה עם ממוצע משוקלל 75 ומעלה, יוכל להתקבל לנתיב ללא תזה במסלול הנדסה סביבתית. לאחר צבירת 15 נ"ז לימוד בממוצע 87 ומעלה, ולא פחות מציון 80 במקצוע בודד, תוכל הועדה לתארים מתקדמים לשקול לאשר העברתו לנתיב מחקר/פרוייקט/עבודת גמר, בתנאי שמצא מנחה ונושא מחקר. מקצועות קדם נדרשים בהתאם למסלול הלימודים.

תכנית ההשתלמות

בנתיב מחקר/פרוייקט יידרשו לצבור 42 נקודות לימוד לתואר, לפי הפירוט הבא: 20.0 נק' במקצועות לימוד מתקדמים, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" וכן ביצוע עבודת מחקר או פרויקט הנדסי מתקדם בהיקף של 20 נק'.

בנתיב עבודת גמר יידרשו לצבור 42 נקודות לתואר, לפי הפירוט הבא: 28.0 נק' במקצועות לימוד מתקדמים, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" וכן ביצוע עבודת גמר מחקרית בהיקף 12.0 נ"ז.

בוגרי מסלולים תלת-שנתיים יתקבלו במעמד "משלים" ויחויבו לצבור לפחות 52 נק' לתואר, לפי הפירוט הבא: בנתיב מחקר; 30 נק', כשמתוכנן לפחות 10 נק' הסמכה, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ועבודת מחקר בהיקף 20 נק'. בנוסף יידרשו בלימוד מקצועות ליבה בהתאם לרקע של המועמד. פטור מלימוד מקצועות הליבה יינתן בהתאם להחלטת הוועדה לתארים מתקדמים עקב לימוד מקצועות דומים/זיהים בתואר הראשון.

בנתיב ללא תיזה (ME), יידרשו לצבור 42.0 נק' לתואר: 40.0 נק' במקצועות מתקדמים, כולל עבודת גמר בהיקף 5.0 נ"ז, ו-2 נק' עבור "אנגלית מורחבת". נתיב זה פתוח לבוגרי תואר ראשון הנדסי בלבד.

מסלולים לתארים במשאבי מים

- "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הידרודינמיקה ומשאבי מים)"

מיועד לבוגרי תואר ראשון בהנדסה אזרחית בלבד

- "מגיסטר למדעים בהנדסה וניהול משאבי מים"

מיועד לבוגרי תואר ראשון הנדסי שלא בהנדסה אזרחית

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, אנרגיה ומעבר חום ומסה בבניינים ובסביבה, הנדסת רוחות.

מקצועות קדם

נק' 4.0	00140214 יסודות מכניקת זורמים
	ובנוסף, על הסטודנט לבחור קורס אחד מהרשימה שלהלן:

מסלולים לתארים בהנדסת הסביבה

- "מגיסטר למדעים בהנדסה סביבתית"

מיועד לבעלי תואר ראשון הנדסי ארבע-שנתי

- "מגיסטר למדעים במדעי איכות הסביבה"

מיועד לבעלי תואר ראשון שלוש-שנתי

- "מגיסטר להנדסה סביבתית"

ללא תזה, מיועד לבעלי תואר ראשון בהנדסה בלבד

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 (קורס אחד מהרשימה שלהלן):

נק' 3.0	00140412 יסודות הטיפול במים ושפכים
3.5	00160306 זיהום אוויר
3.0	00160338 טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה
3.0	00140977 מבוא לזרימה וזיהום בקרקע

וכן מקצועות נוספים במידת הצורך, בהתאם לרקע של המועמד.

מסלולים לתארים בהנדסה חקלאית

- "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית - חקלאות, מדעי המים, קרקע וסביבה"

מיועד לבעלי תואר ראשון הנדסי ארבע-שנתי

- "מגיסטר למדעים במדעי הנדסה החקלאית"

מיועד לבעלי תואר ראשון שלוש-שנתי

נושאי ההשתלמות:

הנדסת קרקע, מים והשקיה, מכניקה במערכות חקלאיות, ביולוגיות וסביבתיות, איכות הסביבה הפתוחה, חקלאות מבוקרת וממוכנת, חישה ובקרה במערכות חקלאיות, ביולוגיות וסביבתיות, ניהול מערכות חקלאיות ומשאבים טבעיים, מערכות אקולוגיות

מקצועות קדם (קורס אחד מהרשימה שלהלן):

נק' 2.5	00140956 מבוא לכימיה של הקרקע
3.0	00140977 מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע
4.0	00150007 מכניקה יישומית 1

זרישות לימוד ייחודיות למסלולי הנדסה חקלאית

יידרשו לפחות 20 נקודות לימוד, מתוכן 16 נקודות לפחות ברמת תארים מתקדמים, 2 נקודות "אנגלית מורחבת" וכן עבודת מחקר/פרוייקט/עבודת גמר. משתלם הבוחר בנתיב עבודת גמר יידרש לצבור 28 נקודות לימוד במקצועות מתקדמים.

תכנית הלימודים למסלולי המחקר M.Sc:

הנדסה סביבתית/מדעי איכות הסביבה
הידרודינמיקה ומשאבי מים/הנדסה וניהול משאבי מים
הנדסה חקלאית/מדעי הנדסה החקלאית.

שורה רווח

קורסי חובה פקולטיים (יש לבחור לפחות 2 קורסים שאינם מאותה קטגוריה או קורסים שקילים באישור המנחה ומרכז תארים מתקדמים).

קורסים מתמטיים:		
00190001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
00190004	מכניקת הרצף	3.0
קורס סטטיסטי:		
00190007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0
קורס נומרי:		
00190003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0
קורס חובה מחלקתי:		
00190315	סמינר בהנדסת הסביבה	1.0
מקצועות בתחום ההשתלמות: יש ללמוד לפחות קורס אחד מהרשימות הבאות בהתאם למסלול הלימודים		
הידרוינמיקה ומשאבי מים/הנדסה וניהול משאבי מים:		
00160206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0
00160210	גלי מים	2.5
הנדסה סביבתית/מדעי איכות הסביבה:		
00190309	טיפול מתקדם במים	3.0
00190310	טיפול מתקדם בשפכים	3.0
00160336	טכנולוגיות לניהול משאבי אויר	2.0
00190318	כימיה של הסביבה	3.0
00190319	מיקרוביולוגיה של הסביבה	3.0
הנדסה חקלאית/מדעי ההנדסה החקלאית		
00170036	חקלאות מדייקת	3.0
00190062	מודלים וסימולציה של מערכות טבעיות	3.0
00170033	מבוא לכמומטריה	2.5
00170012	פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5
על הסטודנט להגיש תכנית לימודים בהתאם לתחום ההשתלמות ובאישור המנחה עד תום הסמסטר הראשון ללימודיו.		
תכנית הלימודים ME (ללא תזה) לתואר "מגיסטר להנדסה סביבתית" (לבעלי תואר ראשון בהנדסה בלבד)		
מקצועות קדם (1 מ-4)		
00140412	יסודות הטיפול במים ושפכים	3.0
00160306	זיהום אויר	3.5
00160338	טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה	3.0
00140977	מבוא לזרימה וזיהום בקרקע	3.0
מקצועות חובה פקולטיים (לפחות 6 נק')		
00190001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
00190003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0
00190007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0
מקצועות חובה בתחום ההשתלמות		
00190309	שיטות לטיפול במים	3.0
00190318	כימיה של הסביבה	3.0
00190319	מיקרוביולוגיה של הסביבה	3.0
00160336	טכנולוגיות לניהול משאבי אויר	2.0
00160223	הידרולוגיה של מי תהום: זרימה, הסעת מומסים ושיקום	4.5
00160206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0
00180310	סמינר מתקדם בהנדסת סביבה ומים	5.0

קורסים מתמטיים:		
00190001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
00190004	מכניקת הרצף	3.0
קורס סטטיסטי:		
00190007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0
קורס נומרי:		
00190003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0
קורס חובה מחלקתי:		
00190315	סמינר בהנדסת הסביבה	1.0
מקצועות בתחום ההשתלמות: יש ללמוד לפחות קורס אחד מהרשימות הבאות בהתאם למסלול הלימודים		
הידרוינמיקה ומשאבי מים/הנדסה וניהול משאבי מים:		
00160206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0
00160210	גלי מים	2.5
הנדסה סביבתית/מדעי איכות הסביבה:		
00190309	טיפול מתקדם במים	3.0
00190310	טיפול מתקדם בשפכים	3.0
00160336	טכנולוגיות לניהול משאבי אויר	2.0
00190318	כימיה של הסביבה	3.0
00190319	מיקרוביולוגיה של הסביבה	3.0
הנדסה חקלאית/מדעי ההנדסה החקלאית		
00170036	חקלאות מדייקת	3.0
00190062	מודלים וסימולציה של מערכות טבעיות	3.0
00170033	מבוא לכמומטריה	2.5
00170012	פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5
על הסטודנט להגיש תכנית לימודים בהתאם לתחום ההשתלמות ובאישור המנחה עד תום הסמסטר הראשון ללימודיו.		
תכנית הלימודים ME (ללא תזה) לתואר "מגיסטר להנדסה סביבתית" (לבעלי תואר ראשון בהנדסה בלבד)		
מקצועות קדם (1 מ-4)		
00140412	יסודות הטיפול במים ושפכים	3.0
00160306	זיהום אויר	3.5
00160338	טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה	3.0
00140977	מבוא לזרימה וזיהום בקרקע	3.0
מקצועות חובה פקולטיים (לפחות 6 נק')		
00190001	יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
00190003	שיטות נומריות למהנדסים	3.0
00190007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0
מקצועות חובה בתחום ההשתלמות		
00190309	שיטות לטיפול במים	3.0
00190318	כימיה של הסביבה	3.0
00190319	מיקרוביולוגיה של הסביבה	3.0
00160336	טכנולוגיות לניהול משאבי אויר	2.0
00160223	הידרולוגיה של מי תהום: זרימה, הסעת מומסים ושיקום	4.5
00160206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0
00180310	סמינר מתקדם בהנדסת סביבה ומים	5.0

לימודים לתואר דוקטור

תנאי קבלה

מלבד דרישות הקבלה המפורטות בתקנות בית הספר לתארים מתקדמים, נדרש המועמד בממוצע מצטבר בתואר ראשון – 82.0 לפחות (על פי רוב), ובממוצע מצטבר בתואר שני 85.0 לפחות בציונים, ובציון 85.0 לפחות בתזה. עם הרשמתו יגיש המועמד לוועדה לתארים מתקדמים בפקולטה הצעת מחקר מיקדמית - נייר עבודה (כחמישה עמודים) שהכין בהתייעצות עם המנחה המיועד. ההצעה תכלול: שם הנושא, תקציר, רקע כללי ותאור הבעיה, סקר ספרות מצומצם המתייחס לידע העדכני בנושא, מטרות המחקר, שיטות ביצוע, התרומה המדעית ו/או ההנדסית של המחקר המוצע, ורשימת מקורות עדכנית בהתאם לסקר הספרות המצומצם. חומר זה, יחד עם התעודות על הישגיו בתואר הראשון והשני, ישמשו לדין בקבלת המועמד. במידת הצורך, ובהתאם לשיקולה של ועדת ל"מ הפקולטית, יוזמן המועמד לראיון קבלה. כמו כן, רשאית ועדת ל"מ פקולטית לזמן לראיון: (א) מועמדים אשר הישגיהם בתואר השני גבוהים אך 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 מתקדמים, וכן יוטלו על הסטודנט לימודים נוספים, לפי הצורך, בעת הקבלה או לאחר בחינת המועמדות. במשך השתלמותו ייתן הדוקטורנט שתי הרצאות סמינריוניות: ההרצאה הראשונה תינתן לפני הגשת התיאור התמציתי והצעת ועדת הבוחנים לקראת בחינת המועמדות לאישור ועדת ל"מ הפקולטית; ההרצאה השנייה תינתן לפני הגשת הצעת ועדת הבוחנים לקראת בחינת הגמר, לאישור ועדת ל"מ הפקולטית. שאר הדרישות, כגון הגשת תיאור תמציתי ועמידה בבחינת המועמדות, וכן הדרישה לשפה זרה - בהתאם לתקנות בית הספר לתארים מתקדמים. הגשת התיאור התמציתי (הצעת המחקר לקראת בחינת המועמדות) תיעשה על פי דף הנחיות הנמצא במזכירות תארים מתקדמים בפקולטה.

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים ראשית בפקולטה
טל' 04-8292565, פקס' 04-8293135

היחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה
מזכירות ל"מ ביחידה:
טל' 04-8292322, פקס' 04-8295697

היחידה להנדסת תחבורה וגיאו-אינפורמציה
מזכירות ל"מ ביחידה:
טל' 04-8292366, פקס' 04-8295706

היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות
מזכירות ל"מ ביחידה:
טל' 04-8292343, פקס' 04-8228898

אתר הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית:
<http://cee.technion.ac.il>