

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה אורי להב	מרצים בכירים אדרי יניב בלוך טניה גריסרו חזי האציוואן יינג לנג-יונה נעמה נחמן מלכיאל פולני ניקולו פוסמניק רועי קזל פאדי יאורו
פרופסורים אוסטפלד אבי בכור שלמה ברודאי דוד דובובסקי יעל וולך קונסטנטין זקס רפאל טולדו תומר כרמל יוחאי לבן אורן להב אורי לינקר רפאל ספטארי סבירנה פורמן אלכס פרידלר ערן פילין שגיא 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 דויטש רחל דנציגר אברהם ינקלבסקי דוד כץ אמנון ממן יעקב ניומן פיטר נרקיס נאוה עגנון יהודה פולוס אבישי פרוסטיג יהושע פרידמן שלמה צדר אבישי קובלר קונסטנטין קירש אורי רבינא ישראל רובין הלל רוטנברג אביגדור שביב אברהם שושני מקסים שינמן יצחק שמיר אורי שמולביץ יצחק שפירא אביעד
פרופסורים חברים אבן-צור גלעד אמיר עודד אפשטיין רזי גיבארין מחמוד גולדפלד יסכה גנדל יורי דגני אמיר זיטובסקי סמיון חדאד גיאק טלסניק מרק ליברזון דן פישביין ברק קפלן סיגל רדיאן עדי רמון גיא	

לימודי הסמכה - מסלולי לימוד

חזון הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית: משימת הפקולטה היא לשרת את החברה בכללותה ואת ישראל בפרט, בפיתוח תשתיות לאומיות לקידום צמיחה כלכלית, איכות חיים, בטיחות וביטחון, תוך שמירה על הסביבה ומשאבי הטבע. משימה זו מושגת באמצעות מצוינות מחקרית והקניית השכלה ברמה בינלאומית גבוהה. לשם כך, הפקולטה פועלת למשוך את המועמדים הטובים ביותר למקצועות ההנדסה האזרחית והסביבתית ולהעניק להם חינוך הנדסי ברמה הגבוהה ביותר, כדי שיתפתחו להוביל את הפרקטיקה ההנדסית והמחקר. במקביל, הפקולטה מהווה מוקד מחקר ברמה בינלאומית גבוהה, אשר יוצר ומפיץ ידע חדשני בתחום.

דמות הבוגר של הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית: הנדסה אזרחית וסביבתית היא עמוד השדרה של כל התשתיות הנדרשות לקיום היומיומי בסביבה בה אנו חיים. בוגרי הפקולטה עוסקים במחקר, תכנון, ביצוע, ניהול ופיקוח במגוון רחב של מערכות תשתית כגון תחבורה, מים, בנייה, מיפוי וקיימות סביבתית. הבוגרים רוכשים בסיס מדעי איתן במקצועות הפיזיקה, המתמטיקה והכימיה, ולומדים ליצור קשר בין הידע התיאורטי לבין הפרקטיקה. מטרת הפקולטה היא שבוגריה ישתלבו בדרגים הגבוהים במגזר הציבורי והפרטי, ויחזיקו בעמדות מפתח בתכנון וביצוע פרויקטים רחבי היקף, אשר ישאירו חותם משמעותי על ישראל והעולם.

בפקולטה יש חמישה מסלולי לימוד לתואר ראשון: הנדסה אזרחית (התמחות בהנדסת מים או בהנדסת תחבורה), הנדסה אזרחית – מבנים, הנדסה אזרחית – ניהול ובנייה, הנדסת הסביבה והנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה. תוכנית הלימודים בכל מסלולי הנדסה אזרחית הנה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית". תוכנית הלימודים בהנדסת הסביבה הנה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה". תחת המסלול להנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה ניתן ללמוד בתוכנית ארבע-שנתית אשר מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה" או בתוכנית תלת-שנתית אשר מקנה את התואר "בוגר למדעים במיפוי וגיאואינפורמציה".

המשימות האופייניות שמהנדסים אזרחיים צפויים לעסוק בהן כוללות תכנון והקמה של תשתיות אזרחיות מגוונות, כגון מבנים ובניינים למגורים, מסחר ותעשייה; מערכות תחבורה והסעת המונים, דרכים, מסילות, שדות תעופה ונמלים; מתקנים לאנרגיה קונבנציונלית, מתחדשת וגרעינית; מאגרי מים, מערכות לניהול נגר עילי ונגר תת-קרקעי, אספקת מים ואיסוף שפכים; מערכות לטיפול בפסולת מוצקה, בשפכים ופליטות של מזהמים לאוויר. מהנדסים אזרחיים יכולים להשתלב בתהליכי תכנון, בהנדסת ביצוע ובניהול פרויקטים בכל תחומי התשתיות והבנייה, בסביבה העירונית ובסביבה הפתוחה. לצורך כך נדרשת בקיאות ביסודות המדע וההנדסה: תכונות כימיות, פיזיקליות והנדסיות של חומרי בנייה וקרקע, מכניקת מבנים וביסוס, מכניקת זורמים, מזידה, מיפוי וחישה, ושליטה בכלי ניתוח וחישוב. לכן, תוכניות הלימודים כוללות קשת רחבה של תחומים בסיסיים, לרבות השימוש בשיטות חישוב מתקדמות ובבינה מלאכותית. בשלבים המתקדמים של הלימודים נחשפים הסטודנטים לעקרונות בתכן מבנים, תחבורה, הנדסת הסביבה, הידרוטכניקה וכן לעקרונות והשיטה הנדרשים במדעי הבנייה, בתכן הנדסי ובניהול. לרשות הסטודנטים עומדות המעבדות למכניקת קרקע, דרכים ואספלט, חומרי בניין, מודלים למבנים, הידרוליקה, הנדסה סביבתית, מדידות ו-GPS, מיפוי ספרתי ו-GIS, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק.

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

פרטים על התוכנית ניתן לקבל במזכירות לימודי הסמכה בפקולטה:

cee.ug@technion.ac.il, cee.ug.stu@technion.ac.il

[ובאתר הפקולטה.](#)

תכנית הלימודים בהנדסה אזרחית

מספר תכנית: 000-1-001201

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

מקצועות חובה	106.0 נק'
מקצועות בחירה	34.5 נק'
פרוייקטים בתחום ההתמחות	5.0 נק'
מקצועות בחירה כלל-טכניים	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	2	1	5	מבוא למכניקה הנדסית 00140102
4	2	-	6	חדו"א 1* 01040042
3.5	2	-	3	אלגברה ליניארית מ' 01040019
2	1	-	4	פיזיקה 1 01140051
2	2	5	3	כימיה כללית 01250001
-	2	-	-	חינוך גופני 03940800
14.5	11	1	23	20.5

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצועות מבוא למכניקה הנדסית ופיזיקה 1. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1 1140077 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 1, במקום המקצוע פיזיקה 1.

סטודנטים אלה יוכלו ללמוד את המקצוע מבוא למכניקה הנדסית בסמסטר 2.

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

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2
2	2	-	4	מידע גרפי הנדסי 00140008
3	2	-	5	תורת החזק 1 00140104
4	2	-	7	חדו"א 2* 01040044
2	1	-	4	משוואות דיפ. רגילות/ח' 01040131
2	2	2	4	מבוא למחשב - שפת פייתון 02340128
4	-	-	-	אנגלית טכנית מתקדמים ב' 03240033
17	9	2	24	21.5

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

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3
2	2	-	4	סטטיסטיקה 00140003
3	2	-	4	יסודות מכניקת הזורמים 00140214
2	1	-	3	מבוא להנדסת הסביבה 00140316
3	1	1	5	חומרי בנייה 00140505
2	2	-	3	משוואות דיפ. חלקיות מ' 01040228
3	1	-	4	פיזיקה 2 01140052
1.5	1	-	3	מבוא להנדסת חומרים א' 03140536
16.5	10	1	26	21.5

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 2" אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2 1140078 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 2, במקום המקצוע פיזיקה 2. המקצוע ניתן בסמסטר אביב בלבד.

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4
2	2	-	5	מבוא לשיטות נומריות 00140006
3	2	-	4	מבני בטון 1 00140153
1.5	1	-	2	גיאולוגיה הנדסית 00140405
3	2	1	8	תכנון תחבורה 00140702
3	2	1	4	מבוא לבקרה 00150019
4.0	-	-	-	מקצועות בחירת התמחות
21.5	-	-	-	

הנדסה אזרחית - הנדסת מים או הנדסת תחבורה

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

הנדסה אזרחית - הנדסת מבנים

המסלול להנדסה אזרחית - מבנים מכשיר מהנדסים אזרחיים שעיסוקם העיקרי הוא תכן מבנים למגורים, תעשייה, פעילות ציבורית, גשרים, ממגורות, מגדלי מים, ועוד. מהנדסי מבנים מתמחים בתכנון השלד של מבנים: חוזק, יציבות, ועמידות בהטרחות שונות, כגון רוחות ורעידות אדמה. תוכנית הלימודים מובילה להכשרה ממוקדת, הכוללת הקניית הכלים הדרושים לעיסוק בהנדסת מבנים ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית - מבנים". תואר זה מוכר ע"י רשם המהנדסים, ומאפשר רישום במדור מבנים בפנקס המהנדסים. בהמשך ניתן לקבל רישיון בתחום הנדסת מבנים (לאחר מעבר בחינות הרשם).

הנדסה אזרחית - הנדסת ניהול ובנייה

המסלול להנדסה אזרחית - ניהול ובנייה מכשיר מהנדסים אזרחיים שעיסוקם העיקרי הוא ניהול ויזום של פרויקטים הנדסיים, הן מצד הקבלן והן מצד היזם. לצד הרקע הבסיסי בכל תחומי ההנדסה האזרחית, ההתמקדות היא בניהול משאבים וכוח אדם, ניהול פיננסי וכלכלת הבנייה, חומרים וטכנולוגיות, שיטות ביצוע, בידוד תרמי ואקוסטי, קיים, איטום, ובטיחות אש. התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית - ניהול ובנייה". בוגרי המסלול בניהול ובנייה מוכרים ע"י רשם המהנדסים ומתאפשר רישום בפנקס המהנדסים במדור להנדסת ניהול הבנייה.

הנדסת הסביבה

תוכנית הלימודים הייחודית בהנדסת הסביבה מכשירה את הבוגרים לעסוק ביוזם, תכנון, הקמה, ביצוע, תפעול, פיקוח ומחקר בהנדסה סביבתית. הלימודים מדגישים את נושאי הניהול והטיפול במשאבי סביבה (רקע, מים, אוויר), טכנולוגיות ניטור, בקרה וטיפול במים, אוויר ורקע, איכות מי שתייה, ניהול מערכות אקוואטיות, הסביבה הימית והסביבה הפתוחה. הסטודנטים רוכשים רקע תיאורטי ומעשי בנושאים שכוללים זרימה ותופעות מעבר מסה וחום, פיזור מזהמים באוויר, במים ובקרקע, תכן מערכות וטכנולוגיות לטיפול בשפכים, בפסולת מוצקה, ובזיהום אוויר. לימודי הנדסת הסביבה מכשירים את הבוגרים לבחירה בין חלופות תכן של מתקני טיפול במזהמים: טיפול פיזיקלי, כימי וביולוגי, שימוש בכלים מתחום הביוטכנולוגיה הסביבתית, וניהול הסביבה הימית והסביבה הפתוחה המופרות על ידי פעילות האדם. התוכנית ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת הסביבה".

הנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה

תוכניות הלימודים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה מכשירות מהנדסים במגוון התחומים העוסקים בהרכשת, עיבוד, ניתוח והצגת מידע גיאומרחבי. התחום עוסק בתיאור פני כדור הארץ והתכסית שעל פניו. נושאי הלימוד כוללים מערכות מידע גיאוגרפי (GIS), פוטוגרמטריה ספרתית ולייזר, חישה מרחוק, מדידות הנדסיות וטופוגרפיות, קדסטר ורישום מקרקעין, גיאודזיה ומדידות לווייניות וניווט. המסלול להנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה הוא מסלול ארבע-שנתי אשר מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה" ומאפשר רישום בפנקס המהנדסים. המסלול למיפוי וגיאואינפורמציה הוא מסלול תלת-שנתי אשר מקנה את התואר "בוגר למדעים במיפוי וגיאואינפורמציה" ואינו כולל את מקצועות הרקע ההנדסיים בהנדסה אזרחית. בוגרי מסלול זה אינם יכולים להירשם בפנקס המהנדסים.

סמסטר 5

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2	1	1	5
2	1	-	4
3	1	1	5
2	2	1	4
8.5			
21.5			

סמסטר 6

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2	2	-	4
2	1	-	4
3	-	2	4
-	2	-	1
11.0			
21.0			

סמסטר 7

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

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.

במסגרת ההתמחות בתחבורה ניתן לבחור להוסיף התמחות משנית בניהול הבנייה. סטודנטים שיבחרו באפשרות הזו ילמדו את כל מקצועות החובה בהתמחות תחבורה ומקצועות בניהול הבנייה במקום מקצועות הבחירה של ההתמחות לפי הרשימה שמופיעה למטה. הסטודנטים ישלימו פרויקט גמר אחד בתחבורה ואחד בניהול הבנייה. את יתרת הנקודות הדרושות יבחרו מבין רשימות הבחירה של ההתמחות בתחבורה ושל ההתמחות המשנית בניהול הבנייה.

התמחות 1 – הנדסת מים

מקצועות חובה בהתמחות (18.5 נק'):

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

* מומלץ בסמסטר 4

** מומלץ בסמסטר 5

*** מומלץ בסמסטר 6

**** מומלץ בסמסטר 7

פרויקטים:

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
-	2	-	5
-	2	-	5

מקצועות בחירה בהתמחות (16.0 נק'):

00140411	הנדסת קרקע	3.5
00140941	הנדסת ניקוז	3.5

מכניקת זורמים סביבתית

00160206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0
00160223	הידרולוגיה של מי תהום	4.5
00140305	מעבדה לטיפול במים ושפכים	2.5
00140329	מבוא לאנרגיה מתחדשת	2.5
00140935	שיטות מדידה	2.0
00140940	תופעות מעבר	3.0
00140942	הנדסה הידרולית ומאגרים	3.5
00140943	מעבדה לבקרה	2.0
00140952	סקר קרקעות ומערכות מידע	2.5
00140956	מבוא לכימיה של הקרקע	2.5
00140958	הנדסת השקיה 1	3.5
00140972	משאבות ומערכות שאיבה	2.5
00160208	הנדסה ימית	2.5
00160209	הנדסת נמלים וחופים	2.5
00160210	גלי מים	2.5
00160211	הידרולוגיה של נגר על-קרקעי	2.5
00170012	פיזיקה של סביבה נקבובית	2.5
00960411	למידה חישובית 1	3.5
01140054	פיזיקה 3	3.5

* יש לבחור לפחות 2 מקצועות

התמחות 2 – הנדסת תחבורה

מקצועות חובה בהתמחות (19 נק'):

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

* מומלץ בסמסטר 4

** מומלץ בסמסטר 5

*** מומלץ בסמסטר 6

**** מומלץ בסמסטר 7

פרויקטים:

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

מקצועות בחירה בהתמחות (15.5 נק'):

00140725	מבוא לתחבורה מסילתית	2.5
00140726	בטיחות בדרכים	2.5
00140728	תכן תשתיות תחבורה	2.5
00140734	תכנון תחבורה ציבורית	4.0
00140411	הנדסת קרקע	3.5
00140615	מבוא לניהול פיננסי	2.5
00140617	תכנון ובקרה של פרויקטים	3.0
00140631	אומדן עלויות בפרויקט תשתית	3.0
00140632	פרויקט תשתית: שיטות וניהול	3.0
00140714	תכן מתקני תעבורה	2.5
00140717	תחבורה אווירית	2.5
00140845	תכנון מונחה עצמים למידע גרפי	3.0
00140846	מסדי נתונים גיאומטרביים	3.0
00140941	הנדסת ניקוז	3.5
00160306	זיהום אויר	3.5
00160504	אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה	2.0
00160709	תכנון עירוני ואיזורי	2.0
00160712	מיסעות קשיחות	2.5
00160713	בקרה אופטימלית בתחבורה	2.0
00160714	נושאים מיוחדים בהנדסת תחבורה	2.5

תכנית הלימודים

בהנדסה אזרחית - הנדסת מבנים

מספר תכנית: 001401-1-000

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

89.0	נק'	מקצועות חובה - טכניוניים ופקולטיים
45.5	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'-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 1
2	2	-	4	3.0	00140008 מידע גרפי הנדסי
3	2	1	5	4.5	00140102 מבוא למכניקה הנדסית
4	2	-	6	5.0	01040042 חדו"א 2מ1*
3.5	2	-	3	4.5	01040019 אלגברה ליניארית מ'
2	2	5	3	3.0	01250001 כימיה כללית
-	2	-	-	1.0	03940800 חינוך גופני
14.5	1	23	21.0		

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע מבוא למכניקה הנדסית. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1 1140077 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 1, במקום המקצוע פיזיקה 1. המקצוע ניתן בסמסטר חורף בלבד. מומלץ לא ללמוד במקביל את פיזיקה 1 ומידע גרפי הנדסי.

סטודנטים אלה יוכלו ללמוד את המקצוע מבוא למכניקה הנדסית בסמסטר 2.

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 1מ 0104018

סמסטר 2

4.0	5	-	2	3	00140104	תורת החוזק 1
5.0	7	-	2	4	01040044	חדו"א 2מ2*
2.5	4	-	1	2	01040131	משוואות דיפ. רגילות/ח'
2.5	4	-	1	2	01140051	פיזיקה 1
4.0	4	2	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 2מ 01040022

סמסטר 3

3.0	4	-	2	2	סטטיסטיקה	00140003
3.0	5	-	2	2	סטטיקת מבנים	00140108
4.0	4	-	2	3	יסודות מכניקת זורמים	00140214
5.0	6	2	1	4	יסודות חומרי בנייה	00140525
3.0	3	-	2	2	משוואות דיפ. חלקיות מ'	01040228
3.5	4	-	1	3	פיזיקה 2	01140052
21.5	26	2	10	16		

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 2" אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2 1140078 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 2, במקום המקצוע פיזיקה 2. המקצוע ניתן בסמסטר אביב בלבד.

סמסטר 4

1.5	4	2	-	1	מעבדה הנדסית	00140005
3.0	5	-	2	2	מבוא לשיטות נומריות	00140006
4.0	4	-	2	3	מבני בטון 1	00140153
2.0	2	-	1	1.5	גיאולוגיה הנדסית	00140405
2.5	4	-	1	2	כלכלה הנדסית ומימון	00140603
4.0	3	-	2	3	מבוא לניהול ובטיחות בבנייה	00140618
4.0	4	2	1	3	תכן גיאומטרי ותפעול דרכים	*00140779
21.0	26	4	9	15.5		

*ניתן לחילופין ללמוד את המקצוע תכנון תחבורה (00140702)

00160837	שיטות בלמידת מכונה בהנדסה גיאור-סביבתית	3.0
00960411	למידה חישובית 1	3.5
02050598	תחבורה והעיר	2.0
02070600	תכנון תחבורה מוטה אנשים	3.0
* יש לבחור לפחות 2 מקצועות		

התמחות משנית בניהול הבנייה

מקצועות חובה בהתמחות המשנית (12 נק'):

נק'		
2.5	00140609	מיכון ואוטומציה בבנייה
4.0	00140619	שיטות ביצוע בבנייה
2.5	00140613	ניהול משאבי אנוש
3.0	00140617	תכנון ובקרה של פרויקטים

פרויקט (2.5 נק'):

2.5	00140601	פרויקט בניהול הבנייה
-----	----------	----------------------

מקצועות בחירה בהתמחות המשנית (השלמות 3.5 נקודות במקצועות הבחירה הפקולטית מרשימה זו ו/או מרשימת הבחירה של ההתמחות בתחבורה):

1.5	00140600	סמינריון בניהול הבנייה
2.5	00140615	מבוא לניהול פיננסי
2.5	00140616	ביצוע פרויקטים: ניהול ומנהיגות
3.0	00140631	אומדן עלויות של פרויקטי תשתית
3.0	00140632	פרויקטי תשתית: שיטות וניהול

תכנית הלימודים בהנדסה אזרחית - ניהול ובנייה מספר תכנית: 001404-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 159.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה - טכניוניים ופקולטיים	89.0 נק'
מקצועות חובה במסלול הבחירה	34.5 נק'
מקצועות בחירה במסלול	24.0 נק'
מקצועות בחירה כלל-טכניוניים	12.0 נק'
(6 נק' בחירה מתוך קורסי העשרה, 4 נק' בחירה כללית, 2 נק' בחירה מתוך קורסי חינוך גופני)	

ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע'-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	-	1.0	03940800 חינוך גופני
21.0	23	1	12	14.5

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע מבוא למכניקה הנדסית. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1 ל 1140077 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 1, במקום המקצוע פיזיקה 1. המקצוע ניתן בסמסטר חורף בלבד. מומלץ לא ללמוד במקביל את פיזיקה 1 ומידע גרפי הנדסי.
סטודנטים אלה יוכלו ללמוד את המקצוע מבוא למכניקה הנדסית בסמסטר 2.

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

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 דיפרנציאליות רגילות/ח'
2	1	-	4	01140051 פיזיקה 1
2	2	4	4	02340128 מבוא למחשב - שפת פייתון
4	-	-	3.0	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
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	3	01040228 משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ'
3	1	-	4	01140052 פיזיקה 2
21.5	26	2	10	16

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 2" אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2 ל 1140078 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 2, במקום המקצוע פיזיקה 2. המקצוע ניתן בסמסטר אביב בלבד.

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	-	4	00140618 מבוא לניהול ובטיחות בבנייה
3	1	2	4	00140779* תכן גיאומטרי ותכנון דרכים
21.0	26	2	9	15.5

*ניתן לחילופין ללמוד את המקצוע תכנון ותחבורה (00140702)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5
2	2	-	5	00140143 שיטות מחשב בסטטיקת מבנים
4	2	-	6	00140145 תורת החוזק 2
3	3	-	6	00140149 מבני בטון 2
1	-	-	1.0	00140160 חשיפה למחקר בהנדסת מבנים וניהול הבנייה
3	1	1	5	00140409 גיאומכניקה
2	2	1	4	00140841 יסודות המיפוי והמדדה 1
-	2	-	1.0	03940800 חינוך גופני
22.0	26	2	12	15

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

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 7
2	2	-	4	00140004 ניתוח מערכות
2	1	-	5	00140163 יסודות
2	3	-	5	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
-	4	-	10	00140131 פרויקט מורחב בהנדסת במבנים
-	4	-	10	00140132 חלק א' + ב'
4.0	-	-	-	מקצועות בחירה כלל-טכניוניים
9.0	-	-	-	-

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

הנקודות מקבוצות א' וב' לא יפחת מ-20

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

שרשרת ניהול ובנייה:

יש לבחור מקבוצה זו שלושה מקצועות לפחות:

1.5	00140600	סמינריון ניהול 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 פרויקטי תשתית
3.0	00140632	פרויקטי תשתית: שיטות וניהול
2.5	00150017	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר
2.0	00160619	תכן טפסות לבטון
2.5	00160620	מערכות מכניות וחשמליות בבניינים
3.0	00160630	מבוא לניתוח השקעות בשוק הנדל"ן

שרשרת חומרים, תפקוד, וטכנולוגיה של בנייה:

סטודנטים המבצעים פרויקט בחומרים ותפקוד (00140501), או פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (00140504+00140503), צריכים 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

סטודנטים שלא מבצעים את אחד הפרויקטים הללו, יכולים 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:

סטודנטים המבצעים פרויקט בקונסטרוקציות (00140101), צריכים 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

סטודנטים שלא מבצעים פרויקט בקונסטרוקציות (00140101), יכולים 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

סטודנטים המבצעים פרויקט במבנה דרך (00140724), צריכים ללמוד מקבץ מקצועות אלו כקדם לפרויקט:

2.0	00140709	מעבדת דרכים
2.5	00140710	מיסעות גמישות
2.5	00140735	תבוא לתכן מיסעות

סטודנטים שלא מבצעים פרויקט במבנה דרך (00140724), יכולים לקחת מקצועות מקבוצה זו להשלמת נקודות הבחירה מקבוצה א':

2.5	00140410	גיאולוגיה יישומית
2.0	00140709	מעבדת דרכים
2.5	00140710	מיסעות גמישות

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
00140160	1	-	--		1.0
00140409	3	1	1	5	4.0
00140617	2	2	-	4	3.0
00140619	3	2	-	4	4.0
00140621	2	2	-	4	3.0
00140841	2	2	1	4	3.5
00160503	2	-	-	4	2.0
מקצועות בחירה כלל-טכניוניים					2.0
	15	9	2	25	22.5

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	3.5
00140609	2	1	-	2	2.5
00140520	3	2	-	4	4.0
00940202	3	-	2	4	3.5
מקצועות בחירה מקבוצה א'					7.5
					21.0

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
00140004	2	2	-	4	3.0
00160504	2		-	2	2.0
03940800	-	2	-	-	1.0
מקצועות בחירה מקבוצה א'+ב'					12.5
מקצועות בחירה כלל-טכניוניים					4.0
לבחור פרויקט 014503					+0.0
					22.5

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
00140601	-	2	-	5	2.5
פרויקט נוסף לפי המפורט מטה	-	2	-	5	2.5
פרויקט 014503 בסמסטר הקודם:					או
פרויקט 014504					4.0
מקצועות בחירה כלל-טכניוניים					4.0
					9.0
					או
					10.5

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

מקצועות הפרויקטים:

00140601	פרויקט בניהול הבנייה	2.5
----------	----------------------	-----

ועוד אחד משבעת מקצועות הפרויקטים:

00140101	פרויקט בקונסטרוקציות	2.5
00140501	פרויקט בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה	2.5
00140503	פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (1) + ופרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (2)	4.0
00140721	פרויקט בתכנון תחבורה	2.5
00140722	פרויקט בתעבורה	2.5
00140723	פרויקט בתכן גיאומטרי של דרכים	2.5
00140724	פרויקט במבנה דרך	2.5
+פרויקט זה הוא דו-סמסטריאלי. הוא מקנה בסמסטר הראשון (במקצוע 00140503) נקודות, ובסמסטר השני (בסיום מקצוע 00140504): 4.0		
נקודות.		

סך

תכנית הלימודים בהנדסת הסביבה

מספר תכנית: 001101-1-000

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה - טכניוני, מסלולי	114.5 נק'
מקצועות בחירה	30.0 נק'
מקצועות בחירה כלל-טכניוניים	12.0 נק'

(מקצועות הבחירה הכלל-טכניוניים כוללים 6 נק' בחירה מתוך קורסי העשרה, 4 נק' בחירה כללית, ו-2 נק' בחירה מתוך קורסי חינוך גופני)

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

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 1
3.5	2	-	3	4.5	אלגברה לינארית מ'
4	2	-	6	5.0	חדו"א מ2*
2	2	5	-	3.0	כימיה כללית
3	-	-	-	3.0	ביולוגיה 1
2	1	-	4	2.5	פיזיקה 1
-	2	-	-	1.0	חינוך גופני
14.5	9	-	18	19.0	

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1140077 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 1, במקום המקצוע פיזיקה 1.

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

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 2
3	2	-	5	4.0	מכניקה יישומית
4	2	-	7	5.0	חדו"א מ2*
4	-	-	-	3.0	אנגלית טכנית למתקדמים
2	1	-	3	2.5	כימיה אורגנית 1
2	1	-	4	2.5	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
2	1	-	4	2.5	כלכלה הנדסית ומימון
17	7	-	23	19.5	

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

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 3
3	2	-	4	4.0	יסודות מכניקת הזורמים
2	1	-	2	3.0	יסודות האקולוגיה
2	2	4	-	4.0	מבוא לשפת פייתון
2	1	-	3	2.5	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה
3	2	-	-	4.0	תרמודינמיקה 1
3	1	-	4	3.5	פיזיקה 2
15	9	4	15	21.0	

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 2" אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1140078 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 2, במקום המקצוע פיזיקה 2. המקצוע ניתן בסמסטר אביב בלבד.

ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'	סמסטר 4
2	2	-	4	3.0	סטטיסטיקה
2	-	3	-	3.0	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה
3	2	3	-	5.0	כימיה של המים מ'
2	-	2	4	2.5	מבוא לכימיה של הקרקע
2	2	-	-	3.0	משוואות דיפרנציאליות חלקיות מ'
2	2	-	5	3.0	מבוא לשיטות נומריות
13	8	8	16	19.5	

00140725	מבוא לתחבורה מסילתית	2.5
00140735	מבוא לתכן מיסעות	2.5
00160712	מיסעות קשיחות	2.5
00160403	מבוא למכניקת הסלע	2.5
00160421	חקירות שדה בגיאומכניקה	2.0
00140632	פרויקט תשתית: שיטות וניהול	3.0
* ובלבד שלא נלמד כבר בקב' א'		

שרשרת בהנדסת תחבורה

סטודנטים המבצעים את אחד הפרויקטים בהנדסת תחבורה (00140721 או 00140722 או 00140723) צריכים ללמוד מקבץ מקצועות אלו:

00140733	הנדסה וניהול של תנועה	4.5
00140702	תכנון תחבורה	4.5
00140779	תכן גיאומטרי ותפעול דרכים	4.0

וללמוד שני מקצועות מהרשימה הבאה:

00140709	מעבדת דרכים	2.0
00140735	מבוא לתכן מיסעות	2.5
00140710	מיסעות גמישות	2.5
00140725	תכן תחבורה מסילתית	2.5
00140726	בטיחות בדרכים	2.5
00140728	תכן תשתיות תחבורה	2.5
00140734	תכנון תחבורה ציבורית	4.0
00140714	תכן מתקני תעבורה	2.5
00140717	תחבורה אווירית	2.5
00160712	מיסעות קשיחות	2.5
00160714	נושאים מיוחדים בהנדסת תחבורה	2.5

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

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

2.0	סביבה וצמחים	00150001*
2.5	הנדסת מערכות משאבי מים 1	00160203
2.5	הנדסה ימית	00160208
2.5	הידרולוגיה של נגר על קרקעי	00160211
2.0	נושאים באוקיינוגרפיה פיזיקלית	00160220**
3.0	פיזיקה מתקדמת של האטמוספירה	00160305*
3.0	אלקטרוכימיה סביבתית	00160337
2.0	מחזור בבנייה	00160514***
3.0	למידת מכונה בהנדסה גיאו-סביבתית	00160837
3.0	מערכות אקולוגיות	00170001*
2.5	פיזיקה של סביבה נקבובית	00170012*
3.0	מבוא לחקלאות מדייקת	00170036
3.5	עקרונות הכלכלה למהנדסים	00940594
2.5	כלכלת הסביבה	00960553

* הקורס ניתן פעם בשנתיים
 ** ניתן במכון הבינאוניברסיטאי אילת. הקורס גלי מים (00160210) הוא
 קדם לקורס נושאים באוקיינוגרפיה פיזיקלית
 *** סטודנטים מהנדסת הסביבה פטורים מקורס הקדם

סמסטר 5	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
00140205	2	2	-	5	3.0
00140977	2	1	-	5	3.0
00140212	2	1	-	4	2.5
00140412	2	2	-	4	3.0
00140940	2	2	-	-	3.0
00150024	2.5	2	-	1	3.5
	12.5	10	-	19	20.5

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
00140004	2	2	-	4	3.0
00160306	3	1	-	-	3.5
00140979	3	2	-	-	4.0
03940800	-	2	-	-	1.0
	8	7	-	4	20.0

סמסטר 7	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
00160338	2	2	-	2	3.0
00140302*	-	-	-	-	3.0
00160303	1	-	2	-	2.0
	3	2	2	2	20.5

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

סמסטר 8	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
	-	-	-	-	16.5
	-	-	-	-	16.5

מקצועות התמחות: סה"כ 30.0 נקודות.
 יש לבחור אחת מההתמחויות הבאות – כולל כל הקורסים המופיעים בה.
 את הנקודות הנוותרות ניתן לבחור מההתמחות האחרת ו/או מרשימת
 הנושאים הנוספים.

התמחות 1 - הסביבה הפתוחה	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
00160329					2.0
00160210					2.5
00160206					3.0
00160339					3.5
00160223					4.5

התמחות 2 - טכנולוגיות בהנדסת סביבה	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
00140305					2.5
00140309					2.5
00140935					2.0
00140952					2.5
00160328*					3.0
00160336					2.0

נושאים נוספים	ה'	ת'	מ'	ע"ב	נק'
00140008					3.0
00140321					2.0
00140324					2.5
00140325					3.5
00140329					2.5
00140405					2.0
00140890					4.0
00140941					3.5
00140942					3.5
00140958*					3.5
00140966					2.5
00140972					2.5

תכנית הלימודים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה במסלול ארבע-שנתי מספר תכנית: 000-1-00124

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

נק'	95.5	מקצועות חובה
נק'	16.5, 19.5, 20.5	מקצועות חובה בשרשרת
נק'	33.0, 30.0, 29.0	מקצועות בחירה
נק'	12.0	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 חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים				
סמסטר 1 (חורף)				
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	
4	2	-	6	01040042 חדו"א 2מ*
2	2	-	4	00140008 מידע גרפי הנדסי
3	2	-	3	01040019 אלגברה לינארית מ'
2	2	5	3	01250001 כימיה כללית
2	2	4	4	02340128 מבוא למחשב - שפת פייתון
-	2	-	1	03940800 חינוך גופני

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

סמסטר 2 (אביב)				
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	
2	2	4	3.5	00140881 יסודות המיפוי והמדדיה 1ג'
2	2	-	4	00140845 תכנות מונחה עצמים למידע גיאוגרפי
4	2	-	7	01040044 חדו"א 2מ*
3	2	-	5	00150007 מכניקה יישומית 1
2	1	-	4	01140051 פיזיקה 1
4	-	-	3	03240033 אנגלית טכנית- מתקדמים ב'

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1140077 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 1, במקום המקצוע פיזיקה 1. המקצוע ניתן בסמסטר חורף בלבד.

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

סמסטר 3 (חורף)				
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	
2	2	-	4	00140003 סטטיסטיקה
3	1	-	3.5	01140052 פיזיקה 2
2	2	3	4	00140842 יסודות המיפוי והמדדיה 2
3	2	5	4	00140848 מבוא לגיאודזיה
2	2	5	3	00140846 מסדי נתונים גיאואינפורמטיים
2	1	-	2.5	01040131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
-	2	-	1	03940800 חינוך גופני

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 2" אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1140078 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 2, במקום המקצוע פיזיקה 2. המקצוע ניתן בסמסטר אביב בלבד.

סמסטר 4 (אביב)				
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	
2	2	-	5	00140006 מבוא לשיטות נומריות
2	1	-	2.5	0140603 כלכלה הנדסית
3	2	5	4	00140814 חשבון תאום 1
2	1	4	3	00140877 כרטוגרפיה ומבוא לממ"ג
2	2	5	3.5	00140878 מיפוי ממוחשב
3	2	5	4	00140849 גיאודזיה מתמטית
-	6	-	2	00140863 מחנה מדידות 1

* מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

סמסטר 5 (חורף)				
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	
2	2	-	4	00140004 ניתוח מערכות
2	-	-	2	00140829 תחקית המדידה
2	2	3	4	00140843 פוטוגרמטריה 1 ובנוסף (לשרשרת מדידות)
2	2	3	4	00140851 רשתות בקרה גיאודטיות או (לשרשרת מיפוי)
2	2	-	4	00140855 עבוד תמונה לצרכי מיפוי
3	2	-	4	00140890 מבוא לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק
			13.0	סה"כ לשרשרת מדידות
			16.0	סה"כ לשרשרת מיפוי

+ לימוד מקצוע זה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

סמסטר 6 (אביב)				
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	
2	2	3	4	00140888 קדסטר 1 ובנוסף (לשרשרת מדידות)
1	2	3	4	00140852 מדידות GPS
2	2	-	4	00140853 מדידות הנדסיות מיוחדות
-	-	8	2.5	00140864 +מחנה מדידות 2 או (לשרשרת מיפוי)
2	2	-	4	00140856 עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי
2	2	-	4	00140857 מערכות מידע ג"ג 1
2	2	2	3.5	00140889 פוטוגרמטריה 2 או (לשרשרת קדסטר ומקרקעין)
			1.0	00140831 **מחנה גיאודזיה בקדסטר
			12.5	סה"כ לשרשרת מדידות
			13.5	סה"כ לשרשרת מיפוי
			5.0	סה"כ לשרשרת קדסטר וניהול

+ לימוד מקצוע זה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

* מחנה מדידות 2 - שבועיים וחצי בסמסטר קיץ

** מחנה גיאודזיה בקדסטר - שבוע במהלך סמסטר קיץ

סמסטר 7 (חורף)				
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	
-	2	-	5	00140867 פרויקט בגיאודזיה 1 או (לשרשרת מיפוי)
-	2	-	5	00140869 פרויקט במיפוי ספרתי 1 או (לשרשרת קדסטר ומקרקעין)
3	1	-	3.5	00140885 קדסטר 2
3	2	-	4	00160828 עקרונות בהערכת שווי מקרקעין
			2.5	סה"כ לשרשרת מדידות
			2.5	סה"כ לשרשרת מיפוי
			10.0	סה"כ לשרשרת קדסטר וניהול

* 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)				
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	
-	2	-	2	00140866 מקצועות בחירה ובנוסף סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה (לשרשרת קדסטר ומקרקעין)
2	-	-	5	00160829 סדנה בהערכת שווי מקרקעין
2	2	-	3	00160818 היבטים בקדסטר מודרני
2	-	-	2	00140882 ניהול מקרקעין
			1.5	סה"כ לשרשרת מדידות
			1.5	סה"כ לשרשרת מיפוי
			7.0	סה"כ לשרשרת קדסטר ומקרקעין

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 וגיאודזיה-אינפורמציה	-	-	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 אלו הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')

שרשרת מיפוי ומידע מרחבי

00140855	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
00140856	עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי	2	2	-	4	3.0
00140857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
00140889	פוטוגרמטריה 2	2	2	2	3	3.5
00140890	מבוא לספקטרוסקופיה וחשיפה מרחוק	3	2	-	4	4.0
00140866	סמינר במיפוי וגיאודזיה-אינפורמציה	-	-	2	2	1.5
00140869	פרויקט במיפוי ספרתי 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	-	2	4.0
00160829	סדנה בהערכת שווי מקרקעין	2	-	-	5	2.0
00160818	היבטים בקדסטר מודרני	2	2	-	4	3.0
00140866	סמינר במיפוי וגיאודזיה-אינפורמציה	-	-	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 וגיאודזיה-אינפורמציה

00140831	מחנה גיאודזיה בקדסטר	-	-	3	4	1.0
00140869	פרויקט במיפוי ספרתי 1	-	-	2	5	2.5
00140855	עבוד תמונה לצורכי מיפוי	2	2	-	4	3.0
00140856	עיבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי	2	2	-	4	3.0
00140857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
00140886	מחנה מדידות קדסטרליות	-	-	6	-	2.0
00140851	רשתות בקרה גיאודטיות	2	2	3	5	4.0
00140852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
00140853	מדידות הנדסיות מיוחדות	2	2	-	4	3.0
00140859	מיפוי ימי	2	2	-	4	3.0
00140879	מיפוי נושאי	2	1	2	4	3.0
00140862	מדידות אסטרונומיות	2	1	2	3	3.0
00140864	מחנה מדידות 2	-	-	8	-	2.5
00140867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	-	2	5	2.5
00140868	פרויקט מתקדם במיפוי וגיאודזיה-אינפורמציה	-	-	2	5	2.5
00140875	פרויקט בתעשייה בגאודזיה ומדידות-	-	-	4	5	5.0
00140876	פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי	-	-	4	5	5.0
00140880	סדנה בתיעוד אתרי מורשת	1	1	3	-	2.5
00140885	קדסטר 2	3	1	-	4	3.5
00140882	ניהול מקרקעין	2	-	-	2	2.0
00140889	פוטוגרמטריה 2	2	2	2	3	3.5
00140890	מבוא לספקטרוסקופיה וחשיפה מרחוק	3	2	-	4	4.0
00160828	עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	3	2	-	2	4.0
00160829	סדנה בהערכת שווי מקרקעין	2	-	-	5	2.0
00160815	פוטוגרמטריה ספרתית	2	2	-	6	2.5
00160819	מיפוי ימי מתקדם	2	2	-	4	3.0
00160830	מיפוי גרפי תלת ממדי	2	2	-	4	3.0

00160832	ניווט ומערכות אינרציאליות	2	1	-	4	2.5
00160835	היבטים נומריים בפתרון תצלומים	2	2	-	3	3.0
00160837	שיטות בלמידת מכונה בהנדסה גיאודזיה-סביבתית	2	2	-	6	3.0

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

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

00160801	חשבון תאום 2	2	1	-	3	2.5
00160816	גיאודזיה פיזית 1	2	2	-	5	3.0
00160817	עיבוד תמונה מתקדם למיפוי	2	1	-	4	2.5
00160818	היבטים בקדסטר מודרני	2	2	-	4	3.0
00160820	חשיפה מרחוק למיפוי סביבתי	2	-	2	3	2.5
00160831	גיאודזיה-אינפורמטיקה חישובית וכמותית	2	1	2	3	3.0
00160833	שירותים מבוססי מקום	2	-	2	4	2.5
00160834	סדנה בפיתוח בממ"ג	2	-	2	4	2.5
00160836	התווית גבולות בינלאומים	2	2	-	3	3.0

רשימה ג' - מקצועות הסמכה נוספים

00140102	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	1	5	4.5
00140104	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
00140108	סטטיקת מבנים	2	2	-	5	3.0
00140148	עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4	3.0
00140153	מבני בטון 1	3	2	-	6	4.0
00140214	מכניקת זורמים	3	2	-	4	4.0
00140212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
00140205	הידרוליקה	2	1	1	5	3.0
00140409	גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
00140405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
00140406	מעבדה במכניקת הקרקע	1	2	-	4	2.0
00140505	חומרי בנייה	3	1	3	6	3.5
00140618	מבוא לניהול ובטיחות בבנייה	3	2	-	4	4.0
00140730	מבוא ל הנדסת תחבורה	2	1	-	4	2.5
00140735	מבוא לתכן מסעות	1	1	-	-	2.5
00140733	הנדסה וניהול של תנועה	3	2	1	4	4.5
00140779	תכן ותפעול דרכים	3	2	4	4	4.0
00140709	מעבדת דרכים	1	-	2	2	2.0
00140710	מיסעות גמישות	2	1	-	4	2.5
00140714	תכן מתקני תעבורה	2	1	-	5	2.5
00140717	תחבורה אווירית	2	1	-	5	2.5
00160213	הנדסה הידרולית	2	1	-	-	2.5
00940219	הנדסת תוכנה	3	-	2	-	3.5
00940313	מוד' דטרמיניסטים בחקר ביצועים	3	1	-	-	3.5
00940314	מוד' סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	-	3.5
00940323	מערכות דינמיות לינאריות	3	1	-	-	3.5
02340247	אלגוריתמים 1	2	1	-	6	3.0
02070804	חשיבה כלכלית למתכננים	2	2	-	6	3.0

⊗ הרישום למקצועות מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה למדעי המחשב

⊕ רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה לארכיטקטורה

תכנית הלימודים במיפוי וגיאואינפורמציה במסלול תלת-שנתי מספר תכנית: 000-1-001046

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

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

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	5.0	01040042 חדו"א 2מ*
3.5	2	3	4.5	01040019 אלגברה ליניארית מ'
2	2	4	3.0	01140008 מידע גרפי הנדסי
2	2	4	4.0	02340128 מבוא למחשב - שפת פייתון
-	2	-	1.0	03940800 חינוך גופני
11.5	10	17	17.5	

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

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 2 (אביב)
2	2	4	3.5	00140881 יסודות המיפוי והמדדה ג'
2	2	4	3.0	00140845 תכנות מונחה עצמים למידע גיאוגרפי
2	1	4	2.5	01140051 פיזיקה 1
4	2	7	5.0	01040044 חדו"א 2מ*
4	-	-	3.0	03240033 אנגלית טכנית- מתקדמים ב'
-	2	-	1.0	03940800 חינוך גופני
14	9	19	18.0	

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 1" אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1140077 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 1, במקום המקצוע פיזיקה 1. המקצוע ניתן בסמסטר חורף בלבד.

* אם נדרשת חזרה על המקצוע אפשר ללמוד גם את חדו"א 2מ 104022

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 3 (חורף)
2	2	4	3.0	00140003 סטטיסטיקה
2	2	5	4.0	00140842 יסודות המיפוי והמדדה 2
3	2	5	4.0	00140848 מבוא לגיאודזיה
2	2	5	3.0	00140846 מסדי נתונים גיאואינפורמציה
3	1	4	3.5	01140052 פיזיקה 2
2	1	4	2.5	01040131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
14	10	27	20.0	

הערה: סטודנטים חסרי "השלמות פיזיקה 2" אינם יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 2. סטודנטים אלה יכולים ללמוד את המקצוע פיזיקה 1140078 הכולל את ההשלמות בפיזיקה 2, במקום המקצוע פיזיקה 2. המקצוע ניתן בסמסטר אביב בלבד.

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 4 (אביב)
2	2	5	3.0	00140006 מבוא לשיטות נומריות
3	2	5	4.0	00140814 חשבון תאום 1
2	1	4	3.0	00140877 כרטוגרפיה ומבוא לממ"ג
2	2	5	3.5	00140878 מיפוי ממוחשב
3	2	5	4.0	00140849 גיאודזיה מתמטית
-	-	6	2.0	00140863 מחנה מדידות 1
12	9	10	19.5	

* מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5 (חורף)
2	-	-	2.0	00140829 תחיקת המדידה
2	2	3	4.0	00140843 פוטוגרמטריה 1
2	2	3	4.0	00140851 רשתות בקרה גיאודטיות (לשרשרת מדידות)
2	2	4	3.0	00140855 עיבוד תמונה לצורכי מיפוי
3	2	4	4.0	00140890 מבוא לספקטרוסקופיה וחשיפה מרחוק
סה"כ לשרשרת מדידות				
סה"כ לשרשרת מיפוי				
+ לימוד מקצוע זה הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')				

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 6 (אביב)
2	2	3	4.0	00140888 קדסטר 1
1	2	3	3.0	00140852 מדידות GPS (לשרשרת מדידות)
2	2	4	3.0	00140853 מדידות הנדסיות מיוחדות
-	2	2	1.5	00140866 סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה
-	2	5	2.5	00140867 *פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1
-	-	8	2.5	00140864 *מחנה מדידות 2 (לשרשרת 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	1.5	00140866 סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה
-	2	5	2.5	00140869 *פרויקט במיפוי ספרתי 1
2	2	3	3.5	00140889 פוטוגרמטריה 2
סה"כ לשרשרת מדידות				
סה"כ לשרשרת מיפוי				

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

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	שרשרת מדידות גיאודטיות והנדסיות
2	2	3	4.0	00140851 רשתות בקרה גיאודטיות
1	2	3	3.0	00140852 מדידות GPS
-	-	8	2.5	00140864 *מחנה מדידות 2
2	2	4	3.0	00140853 מדידות הנדסיות מיוחדות
-	2	2	1.5	00140866 סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה
-	2	5	2.5	00140867 *פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1

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

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	שרשרת מיפוי ומידע מרחבי
2	2	4	3.0	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	3	3.5	00140889 פוטוגרמטריה 2
3	2	4	4.0	00140890 מבוא לספקטרוסקופיה וחשיפה מרחוק
-	2	2	1.5	00140866 סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה
-	2	5	2.5	00140869 *פרויקט במיפוי ספרתי 1

*ניתן לקחת לחילופין פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי(014876)

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	מקצועות בחירה
יש לבחור לפחות 3 מקצועות מרשימה א', ואת היתרה מרשימות ב' ו-ג'				
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	רשימה א' - מקצועות הסמכה במיפוי וגיאואינפורמציה
-	-	3	1.0	00140831 מחנה גיאודזיה בקדסטר
-	2	2	1.5	00140866 # סמינר במיפוי וגיאואינפורמציה
-	-	2	2.5	00140869 + פרויקט במיפוי ספרתי 1
2	2	4	3.0	00140855 + עבוד תמונה לצורכי מיפוי

00940313	מוד' דטרמיניסטים בחקר ביצועים	3	1	-	-	3.5
00940314	מוד' סטוכסטיים בחקר ביצועים	3	1	-	-	3.5
00940323	מערכות דינמיות לינאריות	3	1	-	-	3.5
02340247	אלגוריתמים 1	2	1	-	6	3.0
02050252	מבוא לתכנון ערים	2	1	-	-	2.5
02050253	תכנון אזורי (מבוא)	2	1	-	3	2.5
02050301	תחיקת התכנון	2	1	-	-	2.5
02050302	מימסד התכנון	2	1	-	6	2.5
02070804	חשיבה כלכלית למתכננים	2	2	-	6	3.0
⊗ הרישום למקצועות מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה למדעי המחשב						
⊕ רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה לארכיטקטורה						
00140856	עבוד וניתוח מידע מרחבי תלת-ממדי	2	2	-	4	3.0
00140857	מערכות מידע גיאוגרפי 1	2	2	-	4	3.0
00140886	מחנה מדידות קדסטרליות	-	-	6	-	2.0
00140851	רשתות בקרה גיאודטיות	2	2	3	5	4.0
00140852	מדידות GPS	1	2	3	4	3.0
00140853	מדידות הנדסיות מיוחדות	2	2	-	4	3.0
00140859	מיפוי ימי	2	2	-	4	3.0
00140879	מיפוי נושאי	2	1	2	4	3.0
00140862	מדידות אסטרונומיות	2	1	2	3	3.0
00140864	מחנה מדידות 2	-	-	8	-	2.5
00140867	פרויקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	-	2	5	2.5
00140868	פרויקט מתקדם במיפוי וגיאואינפורמציה	-	-	2	5	2.5
00140875	פרויקט בתעשייה בגאודזיה ומד'	-	-	4	5	5.0
00140876	פרויקט בתעשייה במיפוי ספרתי	-	-	4	5	5.0
00140880	סדנה בתינוד אתרי מורשת	1	1	3	-	2.5
00140885	קדסטר 2	3	1	-	4	3.5
00140882	ניהול מקרקעין	2	-	-	2	2.0
00140889	פוטוגרמטריה 2	2	2	2	3	3.5
00140890	מבוא לספקטרוסקופיה וחשיפה מרחוק	3	2	-	4	4.0
00160828	עקרונות בהערכת שווי מקרקעין	3	2	-	2	4.0
00160829	סדנה בהערכת שווי מקרקעין	2	-	-	5	2.0
00160815	פוטוגרמטריה ספרתית	2	-	2	6	2.5
00160819	מיפוי ימי מתקדם	2	2	-	4	3.0
00160830	מיפוי גרפי תלת ממדי	2	2	-	4	3.0
00160832	ניווט ומערכות אינרציאליות	2	1	-	4	2.5
00160835	היבטים נומריים בפתרון תצלומים	2	2	-	3	3.0
00160837	שיטות בלמידת מכונה בהנדסה גיא-סביבתית	2	2	-	6	3.0
# עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מיפוי ומידע מרחבי						
+ עבור סטודנטים שבחרו בשרשרת מדידות גיאודטיות הנדסיות						
* לימוד מקצועות אלו הוא תנאי לאישור התאמנות (סטז')						
רשימה ב' - מקצועות מוסמכים/הסמכה במיפוי וגיאואינפורמציה						
00160801	חשבון תאום 2	2	1	-	3	2.5
00160817	עבוד תמונה מתקדם למיפוי	2	1	-	4	2.5
00160818	היבטים בקדסטר מודרני	2	2	-	4	3.0
00160819	מיפוי ימי מתקדם	2	2	-	4	3.0
00160820	חשיפה מרחוק למיפוי סביבתי	2	-	2	3	2.5
00160831	גיאואינפורמטיקה חישובית וכמותית	2	1	2	3	3.0
00160833	שירותים מבוססי מקום	2	-	2	4	2.5
00160834	סדנא בפיתוח ממ"ג	2	-	2	4	2.5
00160836	התווית גבולות בינלאומיים	2	2	-	3	3.0
רשימה ג' - מקצועות הסמכה נוספים						
00140004	ניתוח מערכות	2	2	-	4	3.0
00140102	מבוא למכניקה הנדסית	3	2	1	5	4.5
00140104	תורת החוזק 1	3	2	-	5	4.0
00140108	סטטיקת מבנים	2	2	-	5	3.0
00140148	עיקרי תכן מבנים	1	3	-	4	3.0
00140153	מבני בטון 1	3	2	-	6	4.0
00140214	מכניקת זורמים	3	2	-	4	4.0
00140212	מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4	2.5
00140205	הידרוליקה	2	1	1	5	3.0
00140409	גיאומכניקה	3	1	1	5	4.0
00140405	גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2	2.0
00140406	מעבדה במכניקת הקרקע	1	-	2	4	2.0
00140505	חומרי בנייה	3	3	1	6	3.5
00140618	מבוא לניהול ובטיחות בבנייה	3	2	-	4	4.0
00140730	מבוא ל הנדסת תחבורה	2	1	-	4	2.5
00140735	מבוא לתכן מסעות	1	1	-	-	2.5
00140733	הנדסה וניהול של תנועה	3	2	1	4	4.5
00140779	תכן ותפעול דרכים	3	1	2	4	4.0
00140709	מעבדת דרכים	1	-	2	2	2.0
00140710	מיסעות גמישות	2	1	-	4	2.5
00140714	תכן מתקני תעבורה	2	1	-	5	2.5
00140717	תחבורה אווירית	2	1	-	5	2.5
00160213	הנדסה הידרולית	2	1	-	-	2.5
00940219	הנדסת תוכנה	3	-	2	-	3.5

לימודים לתארים מתקדמים

מסלולי הלימוד לתארים מתקדמים מאפשרים לסטודנטים להשתלם לקראת התארים מגיסטר ודוקטורט במגוון רחב של מסלולים ותוכניות, בהתאם לרקע ממנו מגיעים הסטודנטים, יכולותיהם להקדיש זמן מלא ללימודים ומחקר למול הרצון ללימודים במקביל לעבודה מקצועית, ולגיוון המקצועי של מקצועות ההנדסה האזרחית והסביבתית.

ככלל, לתלמידי תואר שני במסלול המחקרי (M.Sc.) יוענק התואר "מגיסטר למדעים בהנדסה..." לבוגרי תואר ראשון הנדסי (ארבע שנות), ואילו לבוגרי תואר מדעי (תלת שנות) יוענק התואר "מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה...". בתוכנית ללא תזה (M.E.) יוענק התואר "מגיסטר להנדסה ב..." (תואר זה מיועד לבוגרי הנדסה בלבד). פירוט מלא של תנאי הקבלה, סוגי התארים, דרישות השלמה הקיימות עבור חלק מהמסלולים ודרישות הלימודים מופיע בהמשך.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי קבלה

תנאי הקבלה (לכל אחד מהמסלולים בפקולטה) וכן תנאי המעבר מנתיב ללא תזה לנתיב מחקר, מופיעים בהמשך בפירוט תנאי הקבלה ביחידות. מועמדים בעלי ניסיון מקצועי רלוונטי רב (כעשר שנים) שממוצע ציוניהם אינו מאפשר קבלה לנתיב מחקר, יוכלו להגיש בקשה מנומקת ומפורטת בצירוף קורות חיים ושתי המלצות ממקום עבודתם. הוועדה לתארים מתקדמים היחידתית (ועדת ל"מ) תשקול את הנושא ותוכל לאפשר קבלה לנתיב מחקר/פרויקט או עבודת גמר.

מועמדים בעל תואר ראשון שאינו הנדסי (תלת-שנות) במדעים בעלי רקע רלוונטי לתחומים הנלמדים ביחידה האקדמית המבוקשת, יחויבו ללמוד מספר נקודות "השלמה" בהתאם לנדרש במסלול הקונקרטי, ובכלל זה "מקצועות ליבה" (מקצועות קדם) שנקבעו עבור כל מסלול. פטור מלימוד מקצועות ליבה אלו עקב לימוד מקצועות דומים/זהים בתואר הראשון ינתן ע"י וועדת ל"מ של המסלול הרלוונטי. הסטודנטים יתקבלו במעמד "משלים" (לא מן המניין) לקראת התואר מגיסטר למדעים באחד מהמסלולים המעניקים תואר במדעים (לא בהנדסה), ויעברו למעמד "מן המניין" לאחר שיעמדו בדרישות הלימוד של "מקצועות הליבה" ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לקראת התואר מגיסטר.

בחירת נתיב

קיימים שלושה נתיבים לתואר מגיסטר:

- 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'.
- צבירת 42 נקודות לתואר, מתוכן לימוד 30.0 נקודות מתקדמים (כולל 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת") וביצוע עבודת גמר בהיקף של 12 נק'.
- לימוד 40.0 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 (M.E.) יש ללמוד 40.0 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 (נדרשים שני קורסים מתוך הרשימה):

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

מסלולי הלימוד ב"יחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה"

תנאי הקבלה:

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

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

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

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

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

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

נתיב מחקר: היקף התואר 42 נקודות, מתוכן היקף עבודת המחקר (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).

מקצועות בתחומים משיקים לפי חלוקה לאשכולות ():**

אשכול גיאוטכניקה:	
2.0	מבנים ותומכים 00180418
2.0	ביסוס 00190430
2.0	מנהור בקרקעות רכות 00190431
3.0	חוקים קונסטרוקטיביים 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 בבנייה 00180604
2.0	אספקטים משפטיים בבנייה 00180616
2.0	ניהול וביצוע של פרויקטים תת קרקעיים 00180617
2.0	בנייה רזה-ניהול הייצור בתכן ובנייה 00190619
3.0	ניהול פרויקטים בסביבה דינמית 00190625
3.0	מידול מידע בניין מתקדם 00190627

אשכול חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה:

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

(**) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה היחידתית לתארים מתקדמים, ניתן להחליף קורס/קורסים מהאשכולות לעיל בקורסים מפקולטות אחרות.

בהשתלמות בנתיב ללא תזה

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

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

(*) שם התואר המוענק הוא: "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית" בנתיב מחקר/עבודת גמר, או: "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית בנתיב ללא תזה. לתעודה יצורף נספח המעיד על ההתמחות ב"גיאוטכניקה ומנהור"

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

מקצועות קדם:

4.0	גיאומכניקה 00140409
3.5	הנדסת קרקע 00140411

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

מקצועות חובה פקולטיים (לפחות 6 נ"ז):

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

ועוד מקצוע אחד נוסף מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים.

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

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

פירוט היקף 30 הנקודות ממקצועות:

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

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

נתיב ללא תזה: היקף התואר 40 נקודות (כולל 2 נק' בגין אנגלית מורחבת).

פירוט היקף 40 הנקודות ממקצועות:

- 2 נק' אנגלית מורחבת
- 6 נק' מקצועות ליבה כלליים
- 20 נק' מקצועות בתחום הנדסת המבנים
- 5 נק' סמינר מתקדם בהנדסת מבנים
- 7 נק' מתוך מקצועות בתחומים משיקים מאשכולות הלימוד.

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

מקצועות קדם:

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

אם הציון בתואר ראשון במקצוע קדם נמוך מ-65, יידרש לימוד חוזר של המקצוע.
יש לשים לב שלחלק ממקצועות הקדם קיימים מספרים קטלוגיים ישנים ושונים.

מקצועות ליבה כלליים (*):

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

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

מקצועות ההתמחות בתחום המבנים:

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

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:

00180420	מכניקת קרקע מתקדמת	נק'
00180417	חלחול ויציבות מדרונות	3.0
00190427	חוקים קונסטרוקטיביים בגיאומכניקה	2.0
00190430	ביסוס	3.0
		2.0

ב. בנתיב עבודת גמר או נתיב ללא תזה - 7 נ"ז לפחות מהמקצועות שלעיל, עוד נ"ז נוספות מתוך הרשימה שלהלן להשלמת לפחות 14 נ"ז בתחום ההשתלמות ועוד מקצועות בהנדסה אזרחית וסביבתית ו/או קורסים נוספים באישור המנחה להשלמת 42 נ"ז לתואר. בנתיב מחקר: 20 נק' בקורסים, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-20 נק' לעבודת המחקר, בנתיב עבודת גמר: 28 נק' לתואר, 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-12 נק' עבור עבודת הגמר. או 40 נ"ז במסלול ללא תזה. שני מסלולים אלו כוללים, בנוסף, עבודת גמר או סמינר מתקדם, בהתאמה:

מקצועות מתחום ההשתלמות בגיאומכניקה ומנהור:

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

(*) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכלו הסטודנטים למלא דרישה זו גם ע"י לימוד שני מקצועות אחרים, שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות ודיווח מדעי. הסטודנטים מתבקשים ליצור קשר עם רכז תארים מתקדמים בתחילת ההשתלמות בכדי לקבל את רשימת הקורסים המחליפים את הסמינריון.

מסלול לתואר: "מגיסטר למדעים בהנדסה

אזרחית" או לתואר: "מגיסטר להנדסה

בהנדסה אזרחית" עם התמחות בחומרים,

תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה (*)

(*) שם התואר המוענק הוא: "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית" בנתיב מחקר/עבודת גמר, או: "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית" בנתיב ללא תזה. לתעודה יצורף נספח המעיד על התמחות ב"חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה".

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

מקצועות קדם:

00140505 חומרי בנייה

וכן שני מקצועות לפחות מתוך הרשימה הבאה:

00140506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון	2.0
00140508	תפקוד פיסי של בניינים	2.5
00140520	תפקוד פיסי ואקלימי של בניינים	4.0
00140513	בנייה במתכות	2.5

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

מקצועות חובה פקולטיים:

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

מקצועות חובה בתחום ההתמחות:

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

ב. בנתיב ללא 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 40 נ"ז לתואר (כולל 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת").

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

רשימת המקצועות מתחום ההשתלמות בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה:

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

מסלול לתואר: "מגיסטר למדעים בהנדסה

אזרחית או לתואר: "מגיסטר להנדסה בהנדסה

אזרחית" עם התמחות בניהול הבנייה (*)

(*) שם התואר המוענק הוא: "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית" בנתיב מחקר/עבודת גמר, או: "מגיסטר להנדסה בהנדסה אזרחית" בנתיב ללא תזה. לתעודה יצורף נספח המעיד על התמחות ב"ניהול הבנייה".

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

מקצועות קדם

א. לבעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית של הטכניון:

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

מסלולי הלימוד ב"יחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה"

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 וגיאואינפורמציה). הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה שומרת לעצמה את הזכות להתייחס לנתונים נוספים כולל גם הדירוג של המועמדים, נסיון רלוונטי של 5 שנים ומעלה ולזמנם לראיון אישי.

מועמדים בוגרי תואר ראשון בהנדסה עם ממוצע משוקלל 80 ומעלה (במסלול הנדסת תחבורה ודרכים), וממוצע משוקלל 78 ומעלה (במסלול הנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה) יוכלו להתקבל לנתיב ללא תזה. אם הישגיהם 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 העברתם לנתיב מחקר/פרוייקט/עבודת גמר, בתנאי שמצא מנחה ונושא מחקר.

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

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

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי התחבורה"

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

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

מסלול ללא תזה 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 התמקדות במגמת תחבורה ודרכים, והדרישות ללימוד מקצועות הן שונות עבור כל כיוון:

מקצועות קדם וליבה:

ליבה:	נק'
00140003 סטטיסטיקה	3.0
01040042 חד"א 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 התמקדות 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 התמקדות של דרכים:

נק'	מבוא לתכן מסעות
00140731	1.5

וכן 2 מקצועות מתוך 3 המקצועות הבאים:

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

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

ב. לבעלי תואר ראשון בהנדסה השונה מהנדסה אזרחית, ולבוגרי הנדסה אזרחית במוסדות אקדמיים אחרים:

הדרישות ייקבעו על בסיס הרקע האקדמי והניסיון המקצועי של המועמדים.

מקצועות חובה פקולטיים

לפחות 6 נ"ז מתוך 3 המקצועות שלהלן:

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

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות

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

בנתיב ללא תזה, לפחות 14 נ"ז מתוך הרשימה להלן, 00180623 - סמינר מתקדם בניהול הבנייה (5.0 נ"ז), וכן מקצועות בהנדסה אזרחית וסביבתית ו/או קורסים נוספים באישור המנחה להשלמת 40 נ"ז לתואר (כולל 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת").

00180623 (*) סמינר מתקדם בניהול הבנייה	5.0
--	-----

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

רשימת המקצועות מתחום ההשתלמות בניהול הבנייה

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

או

2.0	טכנולוגיות מתקדמות בסלילת מיסעות	00190707
2.0	כלכלת תחבורה	00190721
3.0	מכניקת קרקע מתקדמת	00180420
2.0	קשרים קונסטיטויטיביים בגאוטכניקה	00190427
2.0	ביסוס	00190430
2.0	אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים	00190140

2.5	מבוא לתכן מסעות	00140735
2.5	מיסעות גמישות	00140710
2.0	מעבדת דרכים	00140709

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.

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

מקצועות חובה פקולטיים

בכיוון התמקדות של תחבורה:

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

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

בנתיב ללא תזה, המקצוע:

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

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

מקצועות בחירה נוספים להשלמת מספר הנקודות הנדרשות במסלול

בכיוון התמחות של דרכים

בנתיב מחקר ועבודת גמר, 3 מקצועות לפחות מהרשימה:

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

בנתיב ללא תזה, 5 מקצועות לפחות מתוך הרשימה:

נ'ק'	תכן מתקדם של מיסעות כפיפות	00190702
2.0	מעבדה למבנה דרכים 1	00190704
2.0	מעבדה למבנה דרכים 2	00190705

בנתיב ללא תיזה, יש להרשם למקצוע:

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

(*) בהמלצת המנחה ובאישור הוועדה לתארים מתקדמים, יוכלו הסטודנטים למלא דרישה זו גם ע"י לימוד שני מקצועות אחרים שבדומה למקצועות הסמינריון כוללים מרכיב מהותי של עבודה עצמית, סקר ספרות 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 32.0 נק' בקורסים (כשמתוכנן עד 10.0 נק' הסמכה ולפחות 22.0 נק' מתקדמים כולל המקצוע "אנגלית מורחבת"). במסגרת נקודות אלו יכללו מקצועות הקדם ללימודים במסלול, אם ידרשו. בנוסף ידרשו בלימוד מקצועות הליבה ועבודת מחקר בהיקף 20 נק'.

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

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

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

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

שלד ההתמקדות 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 וגיאוא-אינפורמציה"

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

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

נתיב מחקר - 42 נק' לתואר לפי הפירוט הבא: 22 נקודות לימוד בקורסים לפי הפירוט הבא וכולל 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-20 נק' עבור עבודת המחקר.

א. שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה:

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

להתמקד באחד משלושה מסלולים: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחישה מרחוק; כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS.

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

התכנית כוללת צבירת 40.0 נקודות לימוד מתוכן 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" ו-38 נק' בקורסים לפי הפירוט הבא:

מקצועות חובה	13.0-14.0 נק'
מקצועות בחירה	19.0-20.0 נק'
סמינר מתקדם במיפוי וגיאודזיה-אינפורמציה	5.0 נק'
אנגלית מורחבת	2.0 נק'
סה"כ	40.0 נק'
מקצועות חובה	

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

א. שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה:

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 2.5 נק'

ג. יש לבחור לפחות שני מקצועות, אחד מתוך רשימה א' ואו אחד מתוך רשימה ב' ואו 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 גיאודזיה-מרחבי	3.0 נק'
00160831	גיאודזיה אינפורמטיקה חישובית וכמותית	3.0 נק'

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

מקצועות בחירה

מקצועות בהיקף כולל של 19.0-20.0 נקודות לימוד מתוך סל המקצועות המוצעים במסגרת המסלול, או בחירה של מקצועות אחרים המוצעים במסגרת הפקולטה או מחוצה לה, באישור המנחה ומרכז ל"מ.

(לשם השלמת התואר, חובה על המשתלמים להתמקד באחד משלושת המסלולים: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחישה מרחוק; כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS; וללמוד באחד משלושת המסלולים הללו לפחות ארבעה קורסים).

להלן פירוט המקצועות עבור כל מסלול:

מסלול גיאודזיה:

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

מסלול פוטוגרמטריה וחישה מרחוק:

00160815	פוטוגרמטריה ספרתית
00190814	יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה אנליטית
00190815	יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה ספרתית

ב. מקצוע חובה במסלול

0016801 חשבון תאום 2

2.5

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

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

רשימה ב':	
00180824	כרטוגרפיה ספרתית
00180817	עיבוד מידע גיאודזיה-מרחבי
00160831	גיאודזיה אינפורמטיקה חישובית וכמותית

רשימה ג':	
001600816	גיאודזיה פיסיקלית 1
00180814	אנליזה של רשתות גיאודטיות
00180812	חשבון תאום 3

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' ואו אחד מתוך רשימה ב' ואו אחד מתוך רשימה ג' להלן:

רשימה א':	
00160820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי
00160815	פוטוגרמטריה ספרתית
0180819	חישה מרחוק רב ממדית

רשימה ב':	
00180824	כרטוגרפיה ספרתית
00180817	עיבוד מידע גיאודזיה-מרחבי
00160831	גיאודזיה אינפורמטיקה חישובית וכמותית

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

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 וגיאודזיה-אינפורמציה"

(למהנדסים בעלי תואר ראשון 4 שנות)

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 והגיאודזיה-אינפורמציה במגוון נושאים עם דגש הנדסי יישומי, וכן לעודד בוגרי הנדסת מיפוי וגיאודזיה-אינפורמציה/הנדסה גיאודטית לחזור ללימודים אחרי מספר שנים בתעשייה, לצורך התמחות בשטחים ונושאים חדשים שהתפתחו מאז שסיימו את לימודיהם. המשתלמים במסלול יוכלו

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

2.5 נק'

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

00160820	חשיפה מרחוק למיפוי סביבתי	2.5 נק'
00160815	פוטוגרמטריה ספרת	2.5 נק'
00180819	חשיפה מרחוק רב ממדית	2.5 נק'

00180824	כרטוגרפיה ספרתית	3.0 נק'
00180817	עיבוד מידע גיאומטרי	3.0 נק'
00160831	גיאומטריה אינפורמטיקה חשבונית וכמותית	3.0 נק'

00160816	גיאודזיה פסיקלית 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 20.0-19.0 נקודות לימוד מתוך סל המקצועות המוצעים במסגרת המסלול, או לאחר אישור המנחה וסגן דיקן ל"מ, גם מן המקצועות המוצעים בפקולטה או מחוצה לה.

(לשם השלמת התואר, חובה על המשתלמים להתמקד באחד משלושת המסלולים: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחשיפה מרחוק; כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS; וללמוד באחד משלושת המסלולים הללו לפחות ארבעה קורסים). במניין ספירת ארבעת הקורסים יילקחו בחשבון גם קורסי החובה.

להלן פירוט המקצועות עבור כל מסלול:

מסלול גיאודזיה:

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

מסלול פוטוגרמטריה וחשיפה 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	חשיפה מרחוק למיפוי סביבתי
00180819	חשיפה מרחוק רב ממדית

מסלול כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS

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

בנוסף למקצועות בכל מסלול לימוד, מוצעים במסלול מיפוי וגיאומטריה אינפורמטיקה 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 וחשיפה מרחוק
00190813	נושאים מתקדמים בהנדסת מיפוי וגיאומטריה אינפורמטיקה
00160836	התווית גבולות בינלאומיים
00160837	שיטות בלמידת מכונה בהנדסה גיאומטריה סביבתית
00180826	סמינר מתקדם בלימודי מקרקעין

00190817	מודלים מתמטיים של סנסורים
00180818	שיטות מתקדמות להרכשת תמונות
00160820	חשיפה מרחוק למיפוי סביבתי
00180819	חשיפה מרחוק רב ממדית

מסלול כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS

00180824	כרטוגרפיה ספרתית
00180816	אנליזה טופוגרפית
00180820	נושאים מודרניים בכרטוגרפיה ספרתית
00180817	עיבוד מידע גיאומטרי
00180821	סדנא יישומית ב-GIS
בנוסף למקצועות בכל מסלול, מוצעים במסלול להנדסת מיפוי וגיאומטריה אינפורמטיקה 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 וחשיפה מרחוק
00190813	נושאים מתקדמים בהנדסת מיפוי וגיאומטריה אינפורמטיקה
00160836	התווית גבולות בינלאומיים
00160837	שיטות בלמידת מכונה בהנדסה גיאומטריה סביבתית
00180826	סמינר מתקדם בלימודי מקרקעין

סמינר מתקדם במיפוי וגיאומטריה אינפורמטיקה

לשם השלמת התואר, על הסטודנטים ללמוד את הקורס: "סמינר מתקדם במיפוי וגיאומטריה אינפורמטיקה" – 5.0 נקודות

מסלול לתואר "מגיסטר במיפוי וגיאומטריה אינפורמטיקה"

(לבוגרי תואר ראשון 3 שנתי במקצועות מדעיים)

תואר ללא תזוה, 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 בגיאומטריה אינפורמטיקה להתמקד בתחומי המיפוי והגיאומטריה אינפורמטיקה במגוון נושאים. המשתלמים במסלול יוכלו להתמקד באחד משלושת המסלולים: גיאודזיה; פוטוגרמטריה וחשיפה מרחוק; מיפוי ממוחשב ו-GIS.

נושאי ההשתלמות: ראה המסלול לתואר מגיסטר להנדסה בהנדסת מיפוי וגיאומטריה אינפורמטיקה.

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

התוכנית מורכבת מצבירת 40 נק' לתואר, מתוכן 35.0 נק' מתקדמים כולל 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת" וסמינר מתקדם בתחום ההשתלמות בהיקף של 5.0 נק'. התוכנית מורכבת מ-

13.0-14.0 נק'	מקצועות חובה
19.0-20.0 נק'	מקצועות בחירה
5.0 נק'	סמינר מתקדם במיפוי וגיאומטריה אינפורמטיקה
2.0 נק'	אנגלית מורחבת
40.0 נק'	סה"כ

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
00190002	משואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות
00190003	שיטות נומריות למהנדסים

מינר מתקדם במיפוי וגיאואינפורמציה

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

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

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי המיפוי והגיאואינפורמציה"

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

מקצועות קדם לבעלי תואר בהנדסה:

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

הדרישות ללימודים בנתיב מחקר או בנתיב עבודת גמר (לאחר השלמת מקצועות הקדם) זהות לאלו המפורטות במסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסת מיפוי 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 הסמכה, כולל 2 נק' עבור "אנגלית מורחבת", בנוסף ידרשו בלימוד "מקצועות ליבה" והגשת עבודת תזה בהיקף 20 נק'.

מקצועות ליבה:

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

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

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

מקצועות במסגרת תארים מתקדמים לבוגרי תלת שנותי

לבוגרי תואר ראשון תלת שנתי בגיאודזיה או במיפוי וגיאואינפורמציה.

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

לבוגרי 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 לבוגרי תלת שנתי לא בגיאודזיה או במיפוי וגיאואינפורמציה:

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

מדידות וגיאודזיה

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

מיפוי ומערכות מידע גיאוגרפיות

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

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 למחקר מבין חברי הסגל ביחידה, כתנאי לקבלתם למסלול לימוד זה.

מועמדים בוגרי תואר ראשון בהנדסה עם ממוצע משוקלל 75 ומעלה, יוכלו להתקבל לנתיב ללא תזה במסלול להנדסה סביבתית. לאחר צבירה של 15 נק' לימוד בממוצע 87 ומעלה, ולא פחות מציון 80 במקצוע בודד, תוכל הועדה לתארים מתקדמים לשקול לאשר העברה לנתיב מחקר/פרויקט/עבודת גמר, ובתנאי שנמצא מנחה מבין חברי הסגל ביחידה והוגדר נושא מחקר.

מקצועות קדם נדרשים בהתאם למסלול הלימודים לתואר ראשון.

תכנית ההשתלמות

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

בנתיב עבודת גמר יידרשו לצבור 42 נק' לתואר, לפי הפירוט הבא: 28 נק' במקצועות לימוד מתקדמים, 2 נק' "אנגלית מורחבת" וכן עבודת גמר מחקרית בהיקף של 12 נק'.

בוגרי מסלולים תלת-שנתיים יתקבלו במעמד "משלים" ויחויבו לצבור לפחות 52 נק' לתואר בנתיב מחקר, לפי הפירוט הבא: לפחות 10 נק' הסמכה (תואר ראשון) כחלק מתוכנית ההשלמה, 20 נק' במקצועות לימוד מתקדמים, 2 נק' "אנגלית מורחבת", וכן עבודת מחקר או פרויקט הנדסי מתקדם בהיקף של 20 נק'. בנוסף יידרשו בלימוד מקצועות ליבה בהתאם לרקע של המועמדים. פטור מלימוד מקצועות הליבה יינתן על ידי הוועדה לתארים מתקדמים בהתאם מקצועות דומים/זהים שנלמדו בתואר הראשון.

בנתיב ללא תיזה (ME), יידרשו לצבור 40 נק' לתואר: 38 נק' במקצועות מתקדמים, כולל עבודת גמר בהיקף 5 נק', ו-2 נק' עבור "אנגלית מורחבת". נתיב זה פתוח לבוגרי תואר ראשון הנדסי בלבד.

מסלולים לתואר מגיסטר בתחום משאבי 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: מכניקת זורמים, הידרוליקה, הידרולוגיה של נגר על-קרקעי ומי תהום, השקיה וניקוז, הנדסת חופים והנדסה ימית, איכות מים וזיהום מים, ניהול משאבי מים, תנועת אוויר, אנרגיה, מעבר חום ומעבר מסה בסביבה בנויה ובסביבה פתוחה.

מקצועות קדם

00140214	יסודות מכניקת זורמים	נק' 4.0
בנוסף, יש לבחור קורס אחד מהרשימה שלהלן:		

מסלולים לתואר מגיסטר בתחום הנדסת הסביבה

- "מגיסטר למדעים בהנדסה סביבתית"
- מיועד לבוגרי תואר ראשון הנדסי ארבע-שנתי
- "מגיסטר למדעים במדעי איכות הסביבה"
- מיועד לבוגרי תואר ראשון תלת-שנתי
- "מגיסטר להנדסה סביבתית"
- ללא תזה, מיועד לבעלי תואר ראשון בהנדסה בלבד

נושאי ההשתלמות: איכות מים, מניעת זיהום מקורות מים טבעיים, עקרונות וטכנולוגיות של טיפול במים, מערכת איסוף, טיפול, סילוק והשבת שפכים, טיפול וסילוק פסולת רעילה, איכות אוויר, מניעת זיהום אוויר, איסוף ועיבוד פסולת מוצקה, מניעת זיהום קרקע, אקולוגיה, מערכות אקולוגיות ו-GIS, חישה במערכות סביבתיות, והיבטים פיזיקליים, כימיים וביולוגיים של מערכות ים ואטמוספירה.

מקצועות קדם (קורס אחד מהרשימה שלהלן):

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

וכן מקצועות נוספים במידת הצורך, בהתאם לרקע של המועמד.

מסלולים לתואר מגיסטר בתחום הנדסה חקלאית

- "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית - חקלאות, מדעי המים, קרקע וסביבה"
- מיועד לבעלי תואר ראשון הנדסי ארבע-שנתי
- "מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה החקלאית"
- מיועד לבעלי תואר ראשון תלת-שנתי

נושאי ההשתלמות:

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

מקצועות קדם (קורס אחד מהרשימה שלהלן):

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

דרישות לימוד ייחודיות למסלולי הנדסה חקלאית

יידרשו לפחות 20 נק' לימוד, מתוכן 16 נק' לפחות ברמת תארים מתקדמים, 2 נק' "אנגלית מורחבת" וכן עבודת מחקר/פרויקט/עבודת גמר. משתלמים הבוחרים בנתיב עבודת גמר יידרשו לצבור לפחות 28 נק' לימוד במקצועות מתקדמים.

תכנית הלימודים למסלולי המחקר M.Sc.

הנדסה סביבתית/מדעי איכות הסביבה

הידרודינמיקה ומשאבי מים/הנדסה וניהול משאבי מים

הנדסה חקלאית/מדעי ההנדסה החקלאית.

קורסי חובה פקולטיים (יש לבחור לפחות 2 קורסים שאינם מאותה קטגוריה (מתמטיקה, סטטיסטיקה ושיטות

**כמו כן, יש ללמוד לפחות 8 נק' מאחת משלוש הקבוצות
הבאות (א', ב' או ג')**

קבוצה א'	
00190310 טיפול מתקדם בשפכים	3.0
00160328 הפרדה ממברנלית	3.0
00160337 אלקטרוכימיה סביבתית	3.0

קבוצה ב' – קרקע וזרימה	
00170012 פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5
00170036 חקלאות מדייקת	3.0
00160211 הידרולוגיה של נגר על קרקעי	2.5
00160203 הנדסת מערכות משאבי מים 1	2.5
00160339 גורל מזהמים אנתרופוגנים בסביבה	3.5

קבוצה ג' – אויר ואקולוגיה	
00160303 מעבדה לאיכות אויר	2.0
00160304 פיסיקה מתקדמת של האטמוספירה	2.5
00190335 אירוסולים באטמוספירה	2.0
00160306 זיהום אויר	3.5
00170001 מערכות אקולוגיות	3.0

לימודים לתואר דוקטור

תנאי קבלה

מלבד דרישות הקבלה המפורטות בתקנות בית הספר לתארים מתקדמים, נדרשים המועמדים לעמוד בממוצע מצטבר בתואר ראשון של 82.0 לפחות (על פי רוב), ובממוצע מצטבר בתואר שני של 85.0 לפחות בקורסים, ובציון 85.0 לפחות בתיזה. עם הרשמתם יגישו המועמדים לוועדה לתארים מתקדמים (ל"מ) בפקולטה הצעת מחקר מיקדמית - נייר עבודה (כחמישה עמודים) שהוכן בהתייעצות עם המנחה המיועד. ההצעה תכלול את שם הנושא, תקציר, רקע כללי ותאור 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 בתארים הראשון והשני, ישמשו לדיון בקבלת המועמדים. במידת הצורך, ובהתאם לשיקולה של ועדת ל"מ הפקולטת, יוזמנו המועמדים לראיון קבלה. כמו כן, רשאית ועדת ל"מ הפקולטת לזמן לראיון: (א) מועמדים אשר הישגיהם בתואר השני גבוהים אך הישגיהם בתואר הראשון נמוכים (ממוצע מצטבר הנמוך מ-80.0); (ב) מועמדים אשר סיימו את השתלמותם במוסד אקדמי אחר. בהתאם לרקע האקדמי של המועמד תישקל דרישה לבחינה חיצונית מקדימה (GRE). על המועמד להיוועץ בנושא עם המנחה המיועד ורכות תארים מתקדמים בפקולטה.

דרישות הלימוד

סטודנטים לתואר דוקטור ילמדו קורסים בהיקף של לפחות 6.0 נק' ברמת מתקדמים. כמו כן יוטלו על הסטודנטים לימודים נוספים, לפי הצורך, בעת הקבלה או לאחר בחינת המועמדות. במשך השתלמותם ייתנו הדוקטורנטים שתי הרצאות סמינריות: הרצאה ראשונה תינתן לקראת בחינת המועמדות. יש להעביר את ההרצאה לפני ההגשה של התיאור התמציתי לאישור ועדת ל"מ הפקולטת; ההרצאה השנייה תינתן לקראת בחינת הגמר, לפני הגשת התזה. תקנות בית הספר לתארים מתקדמים כוללות הנחיות להגשת התיאור התמציתי, דרישה לעמוד בבחינת המועמדות. התיאור התמציתי (הצעת המחקר לקראת בחינת המועמדות) יוגש בהתאם למסמך הנחיות שניתן לקבל במזכירות תארים מתקדמים בפקולטה.

נומריים). ניתן לבחור קורסים שקילום באישור המנחה ומרכז תארים מתקדמים.

קורסים מתמטיים:	
00190001 יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
00190004 מכניקת הרצף	3.0

קורס סטטיסטי:	
00190007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0

קורס נומרי:	
00190003 שיטות נומריות למהנדסים	3.0

קורס חובה מחלקתי:	
00190315 סמינר בהנדסת הסביבה	1.0

מקצועות בתחום ההשתלמות: יש ללמוד לפחות קורס אחד מהרשימות הבאות בהתאם למסלול הלימודים:

הידרודינמיקה ומשאבי מים/הנדסה וניהול משאבי מים	
00160206 מכניקת זורמים סביבתית	3.0
00160210 גלי מים	2.5

הנדסה סביבתית/מדעי איכות הסביבה	
00190309 טיפול מתקדם במים	3.0
00190310 טיפול מתקדם בשפכים	3.0
00160336 טכנולוגיות לניהול משאבי אויר	2.0
00190318 כימיה של הסביבה	3.0
00190319 מיקרוביולוגיה של הסביבה	3.0

הנדסה חקלאית/מדעי ההנדסה החקלאית	
00170036 חקלאות מדייקת	3.0
00190062 מודלים וסימולציה של מערכות טבעיות	3.0
00170033 מבוא לכמומטריה	2.5
00170012 פיסיקה של סביבה נקבובית	2.5

על הסטודנט/ית להגיש את רשימת הקורסים שהוא/היא מתכננת ללמוד כדי לעמוד בדרישות ההשתלמות ובאישור המנחה עד תום הסמסטר הראשון ללימודיו/ה.

תכנית הלימודים M.E. (ללא תזה) לתואר "מגיסטר להנדסה סביבתית" (לבעלי תואר ראשון בהנדסה בלבד)

מקצועות קדם (1 מ-4)	
00140412 יסודות הטיפול במים ושפכים	3.0
00160306 זיהום אויר	3.5
00160338 טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה	3.0
00140977 מבוא לזרימה וזיהום בקרקע	3.0

מקצועות חובה פקולטתיים (לפחות 6 נק')	
00190001 יסודות מתמטיים למהנדסים	3.0
00190003 שיטות נומריות למהנדסים	3.0
00190007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות	
00190309 טיפול מתקדם במים	3.0
00190318 כימיה של הסביבה	3.0
00190319 מיקרוביולוגיה של הסביבה	3.0
00160336 טכנולוגיות לניהול משאבי אויר	2.0
00160223 הידרולוגיה של מי תהום: זרימה, הסעת מומסים ושיקום	4.5
00160206 מכניקת זורמים סביבתית	3.0
00180310 סמינר מתקדם בהנדסת סביבה ומים	5.0

מידע נוסף

מזכירות תארים מתקדמים ראשית בפקולטה
טל' 073-3782565

היחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה
מזכירות תארים מתקדמים ביחידה:
טל' 073-3782322

היחידה להנדסת תחבורה וגיאוו-אינפורמציה
מזכירות תארים מתקדמים ביחידה:
טל' 073-3782366

היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות
מזכירות תארים מתקדמים ביחידה:
טל' 073-3782343

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