

לימודי הסמכה - מסלולי לימוד

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

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית

הנדסה אזרחית

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

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

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

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

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

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

תאור מפורט של השרשרות ותחומי ההתמחות, מובא בהמשך. מרבית הקורסים בפקולטה ניתנים במתכונת חד-שנתית ומותאמים להתחלת לימודים בסמסטר חורף.

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות לימודי הסמכה בפקולטה: yaelly@technion.ac.il, judith@technion.ac.il ובאתר הפקולטה.

הנדסה אזרחית - מבנים

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

התכנית הינה מסלול הרשמה. בנוסף, כל סטודנט בפקולטה שמצבו האקדמי תקין ועומד בקריטריוני המעבר יוכל להצטרף לתכנית. התכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה אזרחית-מבנים". תואר זה מוכר ע"י רשם המהנדסים ומאפשר שימוש הבורג בפנקס המהנדסים בתחום של הנדסת מבנים ובהמשך

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה עודד רבינוביץ	פרופסורי משנה/ מרצים בכירים
	אדרי יניב
	אמיר עודד
	גולדפלד יסכה
	גנדל יורי
	דגני אמיר
	דליות שגיא
	זוטובסקי סמיון
	חדאד ג'אק
	ליברזון דן
	פישבין ברק
	רדיאן עדי
	רמון גיא
	קיזל פאדי
	פרופסורים
	אוסטפלד אבי
	איזנברגר משה
	בכור שלמה
	דוורץ קרלוס
	זקס רפאל
	להב אורי
	עגנון יהודה
	פרידלר ערן
	רבינוביץ עודד
	שושני מקסים
	שיפטן יורם
	שפירא אביעד

פרופסורים חבריים

פרופסורים אמריטוס	פרופסורים חבריים
אבנימלך יורם	אבן-צור גלעד
אוזן יעקב	ארמון רוברט
בנטור ארנון	ברודאי דוד
בר יעקב	גיבארין מחמוד
בריישטר קרול	דובובסקי יעל
גוטמן פר אולוף	דנציגר אברהם
גלילי נתלי	וולוך קונסטנטין
גרין מיכל	טולדו תומר
דויטשר ירח	טלסניק מרק
הגין יוסף	כץ אמנון
ינקלבסקי דוד	כרמל יוחאי
ממן יעקב	לבן אורן
ניומן פיטר	לינקר רפאל
נרקיס נאוה	ספטארי סבריה
סגינר עדו	פורמן אלכס
פולוס אבישי	פילין שגיא
פורח מיכאל	קלר אסף
פרוסטיג יהושע	קובלר קונסטנטין
פרידמן שלמה	רוזנפלד יחיאל
צדר אבישי	שביט אורי

קומורניק עמוס
קירש אורי
רבהון מנחם
רבינא ישראלה
רובין הלל
רוטנברג אביגדור
שביב אברהם
שטיאסני מיכאל
שינמן יצחק
שלף גדליהו
שמיר אורי
שמולביץ יצחק

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

התכנית הינה ארבע-שנתית ומקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת אזרחית-הנדסת מים".

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות שבפקולטה: kovlerk@technion.ac.il ובאתר הפקולטה.

הנדסת הסביבה (תכנית משותפת ל-3 פקולטות)

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

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

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

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות שבפקולטה: kovlerk@technion.ac.il

באתר המסלול: <https://sviva.net.technion.ac.il>

ובאתר הפקולטה.

הנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה

המסלול להנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה נועד להכשיר מהנדסים למגוון התחומים העוסק בהרכשת, עיבוד, ניתוח והצגתו של מידע גיאואינפורמציה. בבסיסו התחום עוסק בתיאור פני כדור הארץ והפרטים שעל פניו. נושאי הלימוד מגוונים וכוללים, בין היתר:

מערכות מידע גיאוגרפי (GIS) – שילוב שכבות מידע סביבתית ותכנוני עם מידע מרחבי. המערכות מוכרות בעיקר בשימושים 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 – שיטה לצילום בעזרת מצלמות קרקעיות ולווייניות הקולטות קרינה בתחומים הסמויים מהעין. חישה מרחוק מאפשרת יצירת תמונות בהן נראים מרכיבים סביבתיים כמו חנקן, מימן, ומרכיבים ביולוגיים אחרים, שלא ניתן לזהותם בעין בלתי-מזוינת.

מדידות הנדסיות וטופוגרפיות – עוסקות בקביעת מיקום פרטים על פני כדור-הארץ. תוצרי המדידות מהווים בסיס לתכנון ולביצוע פרויקטים הנדסיים ברמות מורכבות שונות.

קסטור ורישום מקרקעין – ניהול ורישום זכויות במקרקעין. לפי חוקי מדינת ישראל, מבוצעת רק על-ידי בוגרי המסלול מיפוי וגיאואינפורמציה, בעלי רישיון ממשלתי לעסוק בתחום, היוצרים תוכניות לצרכי רישום הקרקע כשייכת לבעליה.

גיאודזיה לוויינית (GPS) וניווט – קביעת מיקום וכיוון תנועה בדיוק מקסימאלי בעזרת מערך לווייני ה-GPS. ניווט אינו מתייחס רק למכשירי ה-GPS המוכרים. הוא משמש גם להכוונת מטוסים, ספינות וניהול ציי רכבים.

דרכו המקצועית גם קבלת רישיון בתחום הנדסת מבנים (לאחר בחינות הרשם).

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה שבפקולטה: sarits@technion.ac.il ובאתר הפקולטה.

הנדסה אזרחית - ניהול ובנייה

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

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

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

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

בוגר המסלול בניהול ובנייה מוכר ע"י רשם המהנדסים ומאפשר רישום הבוגר בפנקס המהנדסים במדור להנדסת ניהול הבנייה.

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת מבנים וניהול הבנייה שבפקולטה: sarits@technion.ac.il

ובאתר הפקולטה.

הנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה

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

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

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה שבפקולטה: transeng@technion.ac.il

ובאתר הפקולטה.

הנדסה אזרחית - הנדסת מים

המסלול בהנדסת מים נועד להכשיר מהנדסים בתחומים של הנדסת מים, מערכות אספקה, ניקוז ומניעת שיטפונות, פיזיקה של זרימת מים בסביבה על-קרקעית ותת-קרקעית, בקרה וכמו-כן בהיבטים של מערכות טיפול במים ובשפכים. נושא תשתיות מים הינו מהחשובים ביותר במשק הישראלי וגם בארצות

תכנית הלימודים בהנדסה אזרחית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 156 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה	107.5 נק'
מקצועות בחירה בשרשרות	34.0 נק'
מקצועות בחירה פקולטיים	4.5 נק'
מקצועות בחירה חופשית	4.0 נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0 נק'
ה' - הרצאה, ת' - תרגיל, מ' - מעבדה, ע"ב - עבודות בית, נק' - נקודות	

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014103 מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5
104003 חדו"א 1	4	2	-	6
104019 אלגברה ליניארית מ'	3.5	2	-	3
114051 פיזיקה 1	2	1	-	4
125001 כימיה כללית	2	2	-	5
394800 חינוך גופני	-	-	-	1.0
	14.5	11	-	23

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

סמסטר 2

014008 מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4
014104 תורת החוזק 1	3	2	-	5
104004 חדו"א 2	4	2	-	7
104131 משוואות דיפ. רגילות/ח'	2	1	-	4
125013 מעבדה בכימיה	-	-	-	1.5
234112 מבוא למחשב - שפת C	2	2	-	4
324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'	4	-	-	3
	17	9	-	3.5
	27	27	-	22.0

סמסטר 3

014108 סטטיקת מבנים	2	2	-	5
014214 יסודות מכניקת הזורמים	3	2	-	4
014505 חומרי בנייה	3	1	1	6
014702 תכנון תחבורה*	3	2	1	4
124503 כימיה פיסיקלית ב'	2	1	-	4
314535 מבוא להנדסת חומרים	2	1	-	3
394800 חינוך גופני	-	-	-	1.0
	15	11	2	26
	26	26	-	21.0

* ניתן לחילופין ללמוד את אחד המקצועות: הנדסת תנועה (014733) או תכן ותפעול דרכים (014779).

סמסטר 4

014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4
014006 מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5
014153 מבני בטון 1	3	2	-	4
014405 גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2
014603 כלכלה הנדסית	2	1	-	4
014841 יסודות המיפוי והמדדה 1	2	2	1	4
114052 פיזיקה 2	3	1	-	4
	15.5	11	1	27
	27	27	-	21.5

סמסטר 5

014005 מעבדה הנדסית	1	-	2	4
014205 הידרוליקה	2	1	1	5
014212 מבוא להידרולוגיה הנדסית	2	1	-	4
014322 יסודות הטיפול במים ושפכים	2	1	-	2
014409 גיאומכניקה	3	1	1	5
014606 מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4
	12	7	3	24
	24	24	-	16.5

לסטודנטים במסלול ניתנת אפשרות להתמחות בתחום המקרקעין והקדסטר, בתחום המיפוי והמידע המרחבי, או בתחום המדידות הגיאודטיות וההנדסיות זאת באמצעות לימוד שרשרות בחירה.

התכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאורמימציה".

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאורמימציה בפקולטה: aliza@tx.technion.ac.il ובאתר הפקולטה.

מיפוי וגיאורמימציה - מסלול תלת-שנתי

המסלול התלת-שנתי לתואר BSc במיפוי וגיאורמימציה דומה במבנהו למסלול הארבע שנתי, כאשר היקף הלימוד בו מסתכם ב-120 נקודות לימוד לעומת 157 נקודות לימוד המסלול הארבע שנתי. הוא כולל את מרבית מקצועות היסוד והחובה וכן את רוב מקצועות ההתמחות של המסלול הארבע-שנתי. הוא אינו כולל את מקצועות הרקע ההנדסיים בהנדסה אזרחית.

הסטודנטים רשאים לבקש המשך לימודים לתואר "מוסמך למדעים בהנדסת מיפוי וגיאורמימציה", בתנאי שישלימו 36.0 נקודות לפחות. התכנית מקנה את התואר "בוגר למדעים במיפוי וגיאורמימציה".

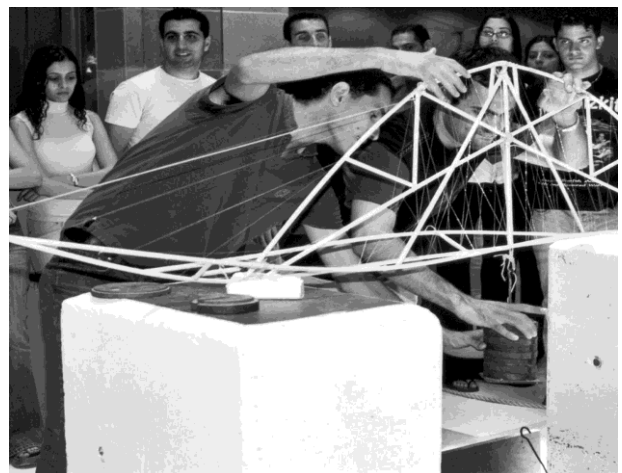
בוגרי מסלול זה אינם יכולים להירשם בפנקס המהנדסים.

פרטים על התכנית ניתן לקבל במזכירות היחידה להנדסת תחבורה וגיאורמימציה בפקולטה: aliza@tx.technion.ac.il ובאתר הפקולטה.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

במקביל ללימודים לקראת תואר ראשון בפקולטה, קיימת אפשרות ללימודי תואר ראשון נוסף (הכולל תעודת הוראה) בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה. לימודי התואר הראשון הנוסף הם באחת משמונה מגמות ההתמחות הבאות: הוראת מתמטיקה, הוראת פיזיקה, הוראת כימיה, הוראת ביולוגיה, הוראת מדעי המחשב, הוראת מדעי הסביבה, הוראת טכנולוגיה-מכוונות, הוראת אלקטרוניקה-חשמל.

משרד החינוך מעניק למקבלי תואר זה רישיון הוראה בבתי ספר על-יסודיים בתחום ההתמחות. הלימודים בהיקף של לפחות 36 נקודות. על לימודים אלה חלות כל התקנות הטכניוניות לגבי תואר ראשון נוסף. פרטים בפרק "הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה".



ועוד 6 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:					סמסטר 6								
3.5	4	-	1	3	014325	תכן מערכות מים ושפכים	3.0	4	-	2	2	014004	ניתוח מערכות
3.0	5	-	2	2	016204	תהליכי הסעה מזהמים	14.0						מקצועות מתוך שרשרת בחירה
2.5	5	-	1	2	016208	הנדסה ימית	4.0						מקצועות בחירה חופשית/העשרה
2.5	5	-	1	2	016211	הידרולוגיה של נגר על קרקעי	21.0						
3.0	5	-	2	2	016214	מכניקת זורמים חישובית							
2.5	5	-	1	2	016205	הידרולוגיה של מי תהום							
2.5	4	-	1	2	016210	גלי מים							
שרשרת 4 - ניהול הבנייה					סמסטר 7								
פרויקט:					114054 פיזיקה 3								
2.5	5	-	2	-	014601	פרויקט בניהול הבנייה	3.5	4	-	1	3		מקצועות מתוך שרשרת בחירה
מקצועות חובה:					מקצועות בחירה פקולטיים								
2.5	-	-	1	2	014609	מיכון בבנייה	7.0						מקצועות בחירה חופשית/העשרה
2.5	2	-	1	2	014610	שיטות ביצוע בבנייה	2.5						פרויקט
2.5	4	-	1	2	014613	ניהול משאבי אנוש	4.0						
3.0	4	-	2	2	014617	תכנון ובקרה של פרויקטי בנייה	2.5						
ועוד 4.5 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:					19.5								
1.5	2	-	2	-	014600	סמינר בניהול הבנייה	סמסטר 8						
2.5	3	-	1	2	014605	בנייה מתועשת	2.5						פרויקט
2.5	2	-	1	2	014615	מבוא לניהול פיננסי	2.0						מקצועות בחירה פקולטיים
3.5	-	-	1	2	094591	מבוא לכלכלה	8.0						מקצועות מתוך שרשרת בחירה
2.5	2	-	1	2	014616	ניהול ומנהיגות בביצוע פרויקטים	2.0						מקצועות בחירה חופשית/העשרה
3.0	3	-	-	3	014630	מבוא להיבטים משפטיים בבנייה	14.5						
3.0	3	-	-	3	014631	אומדן עלויות של פרויקטי תשתית	מקצועות בחירה לפי שרשרת						
3.0	3	-	-	3	014632	פרויקטי תשתית: שיטות וניהול	יש לקחת שתי שרשרות. כל שרשרת כוללת פרויקט, מקצועות חובה ומקצועות בחירה בהתאם לדרישות המפורטות בכל אחת מהשרשרות (14.5-22.5 נקודות לשרשרת בהתאם לבחירה מבין השרשרות). ניתן להחליף מקצוע באישור מרכז השרשרת/מסלול.						
2.5	2	1	1	2	015017	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר	שרשרת 1 - הנדסת מבנים						
2.0	3	-	-	2	016619	תכן טפסות לבטון	פרויקט:						
3.0	6			3	016630	מבוא לניתוח השקעות בשוק הנדל"ן	2.5	5	-	2	-	014101	פרויקט בקונסטרוקציות
3.0	6	-	-	3	016631	יזמות בינלאומית בנדל"ן	מקצועות חובה:						
הערה: ההרשמה לפרויקט בניהול הבנייה מתבצעת ידנית ולא במחשב. יש לפנות למורה האחראי לפרויקטים לפחות 2 סמסטרים מראש.					014145 תורת החוזק 2								
שרשרת 5 - חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה					014148 עיקרי תכן מבנים								
פרויקט:					014146 מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות א' 3								
2.5	5	-	1	2	014501	פרויקט בחומרים ותפקוד	4.5	4	1	2	3	014143	שיטות מחשב בסטיקת מבנים
מקצועות חובה:					014149 מבני בטון 2								
2.0	4	1	1	1	014506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון	ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:						
2.5	4	-	1	2	014508	תפקוד פיסי של בניינים	2.5	5	-	1	2	014113	יסודות
2.5	4	-	1	2	014513	בנייה במתכות	4.5	5	-	2	3	014150	מבני פלדה 1
2.0	4	-	-	2	016503	קיים של חומרי בנייה ומבנים	4.5	6	-	3	3	014149	מבני בטון 2
ועוד 5.5 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:					הערה: בוגרי המסלול למבנים בלבד (בשונה מבוגרי מסלולים אחרים אשר למדו שרשרת מבנים) רשאים לעסוק בתכנון של מבנים (רישום ורישוי אצל רשם המהנדסים במדור הנדסת מבנים).								
2.5	2	-	1	2	014512	אקוסטיקה בהנ. אזרחית	שרשרת 2 - הנדסת הסביבה						
2.5	6	1	-	2	014515	חומרים פלסטיים ומרוכבים	פרויקט:						
2.5	3	-	1	2	014605	בנייה מתועשת	2.5	5	-	2	-	014301	פרויקט בהנדסה סביבתית
2.5	5	-	1	2	014516	יסודות קלימטולוגית הבנייה	מקצועות חובה:						
2.0	2	-	-	2	016504	אבטחת ובקרת איכות בבנייה	2.5	4	-	1	2	014326	טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה
2.0	2	-	-	2	016505	בנייה בעץ	2.5	4	2	-	2	014968	אקולוגיה למהנדסים
2.0	3	-	-	2	016514	מיחזור בבנייה	2.5	2	-	1	2	016302	זיהום אוויר
שרשרת 6 - הנדסת תחבורה					ועוד 7 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:								
פרויקט:					014325 תכן מערכות מים ושפכים								
2.5	5	-	2	-	014701	פרויקט בתחבורה	3.5	3	3	1	2	014327	כימיה של המים
מקצועות חובה:					014956 מבוא לכימיה של הקרקע								
4.5	8	1	2	3	014702	תכנון תחבורה	3.0	1	-	2	2	016206	מכניקה זורמים סביבתית
4.5	4	1	2	3	014733	הנדסת תנועה	2.0	3	-	-	2	016336	טכנולוגיות לניהול משאבי אוויר
4.0	4	2	1	3	014779	תכן ותפעול דרכים	שרשרת 3 - משאבי מים והידרוטכניקה						
2.5	4	-	1	2	014710	מיסעות גמישות	פרויקט:						
1.5	4	-	1	1	014731	מבוא לתכן מיסעות	2.5	5	-	2	-	014201	פרויקט בהנדסת מים 1
ועוד מקצוע אחד לפחות מהרשימה הבאה:					014977 מבוא לתהליכי זרימה וזיהום								
					016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1								
					016206 מכניקת זורמים סביבתית								

הנדסת מבנים

תחום הנדסת מבנים נועד להכשיר מהנדסים שעיסוקם העיקרי הוא בענפי בנייה בהם חוזק המבנה, יציבותו ועמידותו בהטרדות שונות כגון רוח ורעידות אדמה והחיסכון במשקלו ובעלותו הם גורמים עיקריים. מהנדס מבנים מתמחה בתכנון השלד של מבנים כגון: גשרים, אולמות, מבנים ציבוריים, מבני תעשייה ואחסנה, מבני מגורים, ממגורות מגדלי מים, מבני תשתית למיניהם, וכו'. בנוסף מהנדס המבנים משתתף כמומחה לחוזק וליציבות של מבנים שתכנונם הפונקציונאלי והצורתי מבוצעים על ידי ארכיטקטים ומהנדסים שהתמחו במבנים הידרוטכניים, בתחבורה ובהנדסת הסביבה. הכשרתו המקיפה של מהנדס המבנים מאפשרת אף עיסוק בחוזק ויציבות של מבנים תעופתיים, מטוסים, ספינות, כלי רכב וחלקי מכונות. כמו כן מהנדסי מבנים, ובעיקר אלו שהמשיכו לימודיהם לתארים אקדמיים מתקדמים, עוסקים במחקר הקשור הן לענפי הבנייה והן לשטחים האחריים ובפיתוח מערכות מבנים חדישות לקראת ההתפתחויות בעתיד: מבנים ניידים, מבנים של ערי ענק, בניו מתחת למים, איים מלאכותיים ומבנים בחלל החיצון.

בתחום הנדסת מבנים מוצעים מסלול ייחודי ושרשרת רגילה: המסלול הייחודי מיועד לבוגרים שתחום עיסוקם מתמקד בהנדסת מבנים ומקנה ידע מורחב בתחום המבנים. בוגרי המסלול מוכרים ע"י רשם המהנדסים לצורך רישום ובהמשך גם רישוי כמהנדסי מבנים (לאחר בחינות הרשם). במלים אחרות, בוגרי המסלול הינם היחידים הרשאים לחתום על תכניות המבנה לאחר קבלת הרישוי. בשונה מהמסלול בהנדסת מבנים, השרשרת הרגילה מיועדת למהנדסים אשר תחום התמחותם אינו במבנים אלא בתחום אחר ועובדים במקביל למהנדסי מבנים. לפיכך, השרשרת הרגילה מעניקה רקע כללי וידע בסיסי במבנים (ולפיכך אינה מאפשרת רישום ורישוי כמהנדס מבנים). מקצועות הבחירה בהמשך ללימודי החובה הפקולטיים נועדו להקנות ידע בסיסי בנושאים עיוניים ומעשיים ההכרחיים לעבודת המהנדס בעתיד, חינוך לדרכי חשיבה עצמאית ופיתוח כושר תכן. מושם דגש על פיתוח יכולת הניתוח והשיפוט ההנדסי והקניית גישה לפתרון בעיות הנדסיות במסגרת אילוצי הדרישות ואפשרויות הביצוע. לצורך זה נכללים במסלול בהנדסת מבנים מקצועות אנליטיים כגון: תורת החוזק 2, שיטות מחשב באנליזת מבנים ומבוא לתורת האלסטיות, מקצועות טכנולוגיה כגון: יסודות, מבני בטון 2, מבני פלדה, בטון דרוך, וגשרי בטון, ומקצועות תכן כגון: עיקרי תכן מבנים, ובניית המהנדס 1. מקצועות מתקדמים במכניקה ממוחשבת (מבוא לאלמנטים סופיים), ומקצועות מתקדמים בדינמיקת מבנים, בנינים רבי קומות והנדסת רעידות אדמה מקנים למהנדס את הכלים לטיפול בבעיות הנדסיות מורכבות ובראשן עמידות מבנים ברעידות אדמה.

הנדסת הסביבה

שרשרת הבחירה בהנדסת הסביבה נועדה להקנות למהנדס האזרחי ידע בכל אותם הנושאים הקשורים בהגנה על איכות הסביבה והמשאבים הטבעיים, וכן טיפול בפסולות ושפכים ומיחזורם, לשם שיפור חיי האדם והבטחת קיומו למול ההתפתחות הטכנולוגית המואצת בהווה ובעתיד. תפקידיו של המהנדס הסביבתי מתמקדים במציאת פתרונות הנדסיים לבעיות איכות הסביבה. הנושאים העיקריים הכלולים בתחום פעולתו של המהנדס הסביבתי הם ניצול מקורות המים, סילוק, מיחזור וניצול שפכים ופסולת מוצקה, בקרת איכות מים ואוויר והגנה על בריאות הציבור. בכל אחד מהנושאים הללו ובשילוב של אחדים מהם ביחד, עוסק המהנדס הסביבתי, החל משלב הכרת הבעיה וניסוחה, דרך התכן, התכנון והביצוע ועד להפעלה ואחזקה של מתקנים ומערכות.

מקצועות הלימוד בשרשרת הבחירה מהווים שילוב של אנליזה, סינתזה ותכן הדרושים לניתוח הבעיה הסביבתית, קביעת דרכי הטיפול, בחירה בין אלטרנטיבות טכנולוגיות שונות ותכנון מערכות שונות במסגרת הפתרון האופטימלי. בנוסף מקבל המהנדס רקע בניטור, בקרה, תפעול ואחזקה של מערכות סביבתיות וכן ביסוס לעבודה במחקר ופיתוח בנושאים סביבתיים וביוטכנולוגיים, ידע בנושא תכן ואופטימיזציה מערכות מים ושפכים מוקנה במסגרת טכנולוגיית מים ושפכים, וכן בעקרי תכן אספקת מים ובאיכות משאבי מים. נושאים הקשורים לזיהום אוויר מובאים במסגרת המקצועות זיהום אוויר ומעבדה לאיכות אוויר.

משאבי מים והידרוטכניקה

014709	מעבדת דרכים	1	-	2	4	2.0
016712	מיסעות קשיחות	2	-	1	4	2.5
014714	תכן מתקני תעבורה	2	-	1	5	2.5
014716	תכנון ותפעול תחבורה ציבורית	2	-	1	-	2.5
014717	תחבורה אווירית	2	-	-	-	2.5
014725	תכן תחבורה מסילתית	2	-	1	4	2.5
014728	תכנון תשתיות תחבורה	2	-	1	-	2.5
016713	בקרה אופטימלית	2	-	-	5	2.0

שרשרת 7 - מיפוי וגיאואינפורמציה פרויקט:

014867	פרוייקט בגיאודזיה ומדידות 1	-	-	2	5	2.5
--------	-----------------------------	---	---	---	---	-----

מקצועות חובה:

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

ועוד 4.0 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

014845	מבוא למיפוי ממוחשב	2	-	2	4	3.0
014878	מיפוי ממוחשב	2	2	2	5	3.5
014843	פוטוגרמטריה 1	2	2	3	6	4.0
014877	כרטוגרפיה ומבוא למיפוי	2	1	2	4	3.0
014851	רשתות בקרה גיאודטיות	2	2	3	5	4.0

שרשרת 8 – גיאוטכניקה

פרוייקט: לא ינתן בשנה הקרובה

מקצועות חובה:

014411	הנדסת קרקע	3	-	1	5	3.5
016403	מבוא למכניקת הסלע	2	-	-	-	2.5
014710	מיסעות גמישות	2	-	-	-	2.5

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

014113	יסודות	2	-	1	5	2.5
016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	2	-	1	5	2.5
015902	שימושי אלמנטים סופיים	2	-	2	5	3.0
016421	חקירות שדה בגיאומכניקה	2	-	-	4	2.0
014410	גיאולוגיה יישומית	2	-	1	3	2.5

רשימה ב':

014942	הנדסה הידרולית ומאגרים	3	-	1	-	3.0
014941	הנדסת ניקוז	3	-	1	-	3.5
014956	מבוא לכימיה של הקרקע	2	-	2	4	2.5

שרשרת 9 – בקרה, אוטומציה ורובוטיקה בתשתיות

פרוייקט:

014929	פרוייקט בבקרה	-	-	-	5	2.5
--------	---------------	---	---	---	---	-----

מקצועות חובה:

*014146	מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות א'	3	2	1	4	4.5
014943	מעבדה בבקרה	-	-	6	-	2.0
015019	מבוא לבקרה	3	2	1	4	4.0

מקצועות בחירה:

016713	בקרה אופטימלית	2	-	-	5	2.0
**017004	תכן מערכות בקרה	2	-	2	4	3.0
*035001	מבוא לרובוטיקה	2	-	1	4	2.5

* דורש קדמים שלא נלמדים בשרשרת
** יינתן פעם בשנתיים

תאור השרשרות במסלול הנדסה אזרחית

שרשרות הבחירה בתחומים אלה מקנות ידע הדרוש בבחירת חומרים לפרויקט מסוים ובתכנון פרטי הבניין. חומרי הבנייה נבחרים על סמך תכונותיהם ההנדסיות, התפקודיות והאדריכליות, תוך התייחסות לעמידותם בפני גורמי בלייה, והשלכותיהם הכלכליות. החלטות תכנוניות והנדסיות נותנות מענה למכלול של דרישות הקשורות לתפקוד הכולל של הפרויקט ומרכיביו השונים, יחסי הגומלין שלו עם הסביבה, אורך חייו המצופה, אחזקתו ועלות מחזור חייו.

יישום התפיסה התפקודית בבנייה לפיה דרישות מוצגות על סמך יעדי הפרויקט בלי להכתיב מראש את הפתרונות מאפשרות חדשנות בבנייה. גישה זו מדרבנת פיתוח חומרים, מוצרים ושיטות בנייה חדשות, ושיפור תכונותיהם בכל הקשור להשפעתם על הבטיחות, העמידות בעומסים, באש ובתנאי מזגי אוויר, הבידוד התרמי והאקוסטי, האיטום, איכות הגימור, הקיים והאחזקה, שימור אנרגיה והסביבה, הקידום הטכנולוגי והוזלת הבנייה.

חומרי הבנייה בהם נרכש ידע כוללים את חומרי המליטה (הצמנט, סיד וגבס) ומוצריהם, מלט ובטון, פלדה, אלומיניום, עץ, אבן טבעית, וכן חומרים קרמיים ופולימרים ומוצריהם. הכרת תכונותיהם היסודיות של חומרים אלה והקניית דרכי חשיבה מקצועית משמשים בסיס הנדסי לבחירת חומרים בהתאם לדרישות הפרויקט. מטרת אלה משתקפות בסילבוס המפורט של כל המקצועות הכלולים בשרשרות התחום.

מקצוע החובה בשתי השרשרות מבוסס על הגישה התפקודית הבינדיסציפלינרית, ומקנה את תשתית הידע ההנדסי בנושאים של בטוחות אש, נוחות תרמית ואקוסטית ואיטום לאוויר ולמים.

המקצועות בשרשרת א' ("חומרים וטכנולוגיה") מרחיבים ומעמיקים את הידע הדרוש למהנדס לגבי הבטון ומוצריו, ומקנים את הידע הבסיסי לגבי יתר החומרים, תהליכי הפקתם, הייצור של רכיבי בנייה העשויים מהם, הבעיות המיוחדות המתעוררות בשימוש בהם במבנים ובבניינים, תהליכי בלייה של החומרים והרכיבים, השפעת החומרים על הסביבה ומיחזורם בבנייה, ניצול פסולות תעשייתיות, וההשלכה של כל אלה על פרטי המבנה והבניין.

המקצועות בשרשרת ב' ("תפקוד בניינים") מרחיבים את בסיס הידע הדרוש לגבי התכנון הפיסי של הבניין וחלקיו, ואופן הבטחת איכותו. בקבוצה ג' כלולים המקצועות המרחיבים ומעמיקים את הידע הדרוש במספר נושאים תפקודיים, כמו אקוסטיקה, קלימטולוגיה, קיים ומאור. ובקבוצות ד' ו-ה' אלה העוסקים בהשפעת החומרים, הטכנולוגיה ושיטות הבנייה על התפקוד ופרטי הבנייה.

הנדסת תחבורה

שרשרת הבחירה בהנדסת תחבורה מקנה ידע בנושאים של תכנון תעבורה ותחבורה באמצעות המקצועות: מבוא לתכנון תחבורה, תכנון ותפעול תחבורה ציבורית, מעבדה בתכנון תחבורה, הנדסת תעבורה, מעבדה בתעבורה ותכן מתקני דרכים. תכנון גיאומטרי של דרכים וצמתים נלמד באמצעות המקצועות תכן דרכים, ותכנון המבנה של מיסעות גמישות וקשיחות על חומריהן השונים נלמד באמצעות המקצועות מיסעות גמישות ומסיעות קשיחות. הרחבת הידע לעבר התחבורה האווירית מוקנה באמצעות המקצועות תחבורה אווירית.

שרשרת הבחירה מהווה נדבך ראשון בהתמחות המהנדס בכיוון עבודות הנדסיות, בלימודי המשך בתחום הנדסת תחבורה ותעבורה, וכן בהשתלבותו בצוותי פרויקטים תחבורתיים בהם שותפים מהנדסים מתחומים שונים. דוגמאות ופרויקטים בין תחומיים ניתן למצוא במערכות דרכים על צמתיהם ומחלפיהם, מערכות עירוניות להסעה המונית, מתקנים להסדרי תנועה ובקרתה, תכנון ותפעול תחבורה ציבורית ומכללי תשתית בשדות תעופה.

המקצועות המוצעים בשרשרת הבחירה של משאבי מים והידרוטכניקה מיועדים להכשרת מהנדסים אזרחיים לעסוק בבעיות הנדסיות הקשורות בתהליכי זרימה בכלל וזרימת מים בפרט. תהליכים אלה חשובים במרבית שטחי ההנדסה האזרחית, ההנדסה העירונית, עבודות ציבוריות, הנדסה חקלאית, הנדסת מחצבים, הנדסה סביבתית, הנדסה ימית, הנדסה כימית ועוד. בעיות בסיס, למשל, קשורות בתהליכי זרימת מים בין גרגרי קרקע הנושאים את המבנה. בניית גשרים, כבישים, שדות תעופה, שכונות וישובים קשורה באופן הדוק בהידרולוגיה העל-קרקעית ובהרחקת עודפי מי הגשמים על ידי מערכות ניקוז. כמעט כל בעיות הסביבה, החל מאספקת מים וסילוק שפכים וניצולם וכלה בזיהום האוויר, דורשות את הבנת היסודית של תהליכי הזרימה, גם בקשר לניצול אנרגיית הזורמים ממקורות טבעיים, כגון: טחנות רוח, קליטת אנרגיית השמש על ידי זורמים, ואנרגיה מופקת ממקורות ימיים, זקוקים מהמהנדסים לידע הידרוטכני. הנדסה ימית שבמסגרתה הנדסת נמלים וחופים מהווה תחום הנמצא בפיתוח מתמיד בארץ ובעולם. שרשרת הבחירה מתאימה למהנדסי עבודות ציבוריות ומהנדסים עירוניים הזקוקים לידיעה טובה בהנדסה הידרולית ובהנדסת ניקוז, לחישוב מבנים הידרואוליים קטנים, ולמהנדסי קרקע הזקוקים לידיעה טובה בזרימת המים בקרקע. מהנדסים העוסקים בבעיות הסביבה חייבים להרחיב השכלתם בכל ענפי מכניקת הזורמים, מאחר ועליהם להבין את תהליכי הזרימה באטמוספירה, במתקני אספקת מים, בביוב ובקרקע.

מקצועות השרשרת כוללים מקצועות עיוניים כלליים כגון מכניקת זורמים סביבתית, מקצועות עיוניים הנדסיים: הידרולוגיה של מי תהום, ומקצועות סיומת הנדסיים כגון: הנדסת ניקוז ואוקיאוגרפיה הנדסית.

ניהול הבנייה

מקצועות ניהול הבנייה מכשירים את המהנדס האזרחי לתפקידים הקשורים בניהול וזיום של פרויקטים הנדסיים מצד הקבלן ומצד הזים, ולתפקידי ניהול שונים ברמת החברה. לצורך זה לומד הסטודנט נדבך ראשוני של טכניקות ניהוליות, נושאי מחשוב וטכנולוגיות מידע, אספקטים טכנולוגיים והנדסיים, ועוד. השרשרת בניהול הבנייה מורכבת ממקצועות חובה לשרשרת וממגוון של מקצועות בחירה. מקצועות החובה כוללים: "שיטות ביצוע בבנייה" ו"מיכון בבנייה" - מקצועות המהווים את הגרעין ההנדסי של השרשרת, "תכנון ובקרה של פרויקטי בניה", בו נרכשים כלים לתכנון לוח הזמנים, תחשיב, הכנות למכרז וקבלת החלטות ו"ניהול משאבי אנוש בבנייה", העוסק בניהול כוח אדם - בחירתו, הכשרתו וייעול תפקודו. מקצועות הבחירה מאפשרים התמקדות בפן ההנדסי של הביצוע, או בפן הניהולי. מקצועות הבחירה כוללים, בין היתר, "בנייה מתועשת", "מבוא לניהול פיננסי בבנייה" ועוד. בסיום השרשרת יכול הסטודנט לבחור בפרויקט גמר מתוך שלוש אפשרויות:

- פרויקט ניהול ותכנון הביצוע של תהליך בנייה בפרויקט זה נרכשות מיומנויות ניהול, בקרה והנדסת ביצוע תחת הנחייה של מיטב המומחים מעולם המעשה, מנהלי פרויקטים ומנהלים של חברות בנייה. הפרויקט עוסק בבחירה של שיטת ביצוע, תכנון התקדמות הביצוע ולוחות זמנים, הקצאת משאבים, ניתוח עלויות בנייה, בחירת ציוד בנייה ותכנון אתר הבנייה.
- פרויקט בייזום של מפעל הנדסי. בפרויקט זה נרכשות מיומנויות בגיבוש פרוגרמה ראשונית, הכנה רעיונית של חלופות הפרויקט, חקר שווקים, הכנת תזרים מזומנים, איתור מקורות מימון, אומדן עלויות וניתוח הכדאיות של פרויקט הנדסי.
- פרויקט באוטומציה ומחשוב תהליך הבנייה - הפרויקט עוסק בבחינה של טכנולוגיות המהוות היום את חזית הידע והתאמתן למטלות מעשיות בתחום ההנדסה האזרחית. טכנולוגיות אלו כוללות נושאי מחשוב מתקדמים, בקרה ואוטומציה באיסוף נתונים (חישה מרחוק), רובוטיקה, ועוד.

תכנית הלימודים בהנדסה אזרחית-הנדסת מבנים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

מקצועות חובה - טכניונים ופקולטיים	98.0 נק'
מקצועות מסלול הבחירה	39.5 נק'
מקצועות בחירה במסלול	8.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	4.0 נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0 נק'
סה"כ	155.5 נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014008 מידע גרפי הנדסי	2	2	-	4
014103 מבוא למכניקה הנדסית	3	2	-	5
104003 חדו"א 1	4	2	-	6
104019 אלגברה ליניארית מ'	3.5	2	-	3
125001 כימיה כללית	2	2	-	5
394800 חינוך גופני	-	-	-	1.0
	12	14.5	-	23

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

סמסטר 2

014104 תורת החוזק 1	3	2	-	5
104004 חדו"א 2	4	2	-	7
114051 פיזיקה 1	2	1	-	4
234112 מבוא למחשב - שפת C	2	2	2	4
125013 מעבדה בכימיה	-	-	1.5	0.5
*314535 מבוא להנדסת חומרים	2	1	3	2.5
324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'	4	-	-	3
	17	8	3.5	26

* יש להקפיד על לימוד במקביל לתורת החוזק 1

סמסטר 3

014145 תורת החוזק 2	4	2	-	6
014108 סטטיקת מבנים	2	2	-	5
014211 מכניקת זורמים	2	2	-	4
014505 חומרי בנייה	3	1	1	5
104131 משוואות דיפ. רגילות/ח'	2	1	-	4
114052 פיזיקה 2	3	1	-	4
	16	9	1	28

סמסטר 4

014003 סטטיסטיקה	2	2	-	4
014006 מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5
014153 מבני בטון 1	3	2	-	4
014213 מבוא להידרוליקה והידרולוגיה	3	1	-	4
014405 גיאולוגיה הנדסית	1.5	1	-	2
014603 כלכלה הנדסית	2	1	-	4
014841 יסודות המיפוי והמידה 1	2	2	1	4
	15.5	11	2	27

סמסטר 5

014005 מעבדה הנדסית	1	-	2	4
014149 מבני בטון 2	3	-	3	6
014409 גיאומכניקה	3	1	1	5
014606 מבוא לניהול הבנייה	2	2	-	4
014730 מבוא להנדסת תחבורה	2	1	-	4
014004 ניתוח מערכות	2	2	-	4
014143 שיטות מחשב בסטטיקת מבנים	2	2	-	5
	15	11	3	32

שרשרת הבחירה בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה נועדה לתת רקע בתחומים של מדידות הנדסיות וטופוגרפיות הדרושות לתכנון וביצוע פרויקטים הנדסיים. בתחומים אלו נכללים קדסטר ורישום מקרקעין, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק ומאגרי מידע גיאוגרפי (GIS).

שרשרת זו מספקת את הבסיס ההנדסי לתחומי המיפוי, הניווט, המדידה המדויקת ומיפוי מבוסס תצלומי אוויר והדמאות לוויין. במסגרת זו נחשף הסטודנט לטכנולוגיות מיפוי ומדידה מודרניות הכוללות שימוש בטכנולוגיות עיבוד פוטוגרמטרי, ציוד מדידה גיאודטי מדויק, מערכות המידע הגיאוגרפי כולל הבסיס המחשובי והאלגוריתמי של תחום רחב ו חשוב זה.

שרשרת הבחירה בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה, הכוללת את המקצועות: יסודות המיפוי 2, חשבון תאום 1, מסדי נתונים גיאומרחביים כמקצועות חובה, וכמקצועות בחירה: מבוא למיפוי ממוחשב, מיפוי ממוחשב, פוטוגרמטריה 1, כרטוגרפיה ומבוא לממ"ג, רשתות בקרה גיאודטיות.

שרשרת הבחירה בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה מקנה למהנדס האזרחי את האפשרות להשתלב בעבודות הדורשות ידע בתחום וכן להוות בסיס להמשך השתלמות בכיוון זה.

גיאוטכניקה

הקרקע ממלאת תפקיד יסודי בהנדסה אזרחית, מאחר וכל מבנה מבוסס עליה, וכן היא משמשת כחומר בנייה (סוללות עפר, סכרים, מנהרות וכו'). לכן, חשיבותה מוכרת בהנדסה כחומר ביסוס ובנייה. עוד בימים קדומים היה השימוש הנכון בקרקע לבנייה גורם שדרש מחשבה הנדסית רבה, בעיקר בגלל אופייה המסובך והבלתי מוגדר של הקרקע בדרך-כלל כאשר מתכוונים לבנות מבנה כלשהו, עומדים לרשות המתכנן לבחירה חומרי בנייה - עץ, בטון וכד'. לא כן הדבר כשמדובר בעפר, מאחר ואנו חייבים להשתמש בו כפי שהוא מופיע בטבע. בנוסף לכך, העפר משתנה במידה ניכרת בשטח ובעומק באתר הבנייה עצמו, כך שיש להתחשב בהשפעת תכונותיו המשתנות על התנהגותו והתנהגות המבנה המבוסס עליו. במשך השנים חלה התפתחות רבה בגישה לנושאי קרקע בכיוון המדעי, בעזרת מקצועות בסיסיים כגון: מבוא למכניקה הנדסית, תורת האלסטיות והפלטיות, הבנת תהליכי מאמץ עיבוד של קרקע, ובעזרת מכניקת הזורמים להבנת בעיות של הזרימה בקרקע ותוצאותיה לגבי התנהגותה תחת עומס המבנה.

השרשרת בגיאוטכניקה תוכננה לספק לסטודנט את היסודות להבנה ולטיפול בבעיות הגיאוטכניקה הנפוצות שהוא יגוש כמהנדס אזרחי, בכל שטח שהוא. מקצועות השרשרת מציגים את העקרונות של ביסוס מבנים, תכנון מבנים תומכים, חישוב יציבות מדרונות ומבוא להתנהגות המכנית של סלעים, וכל אלה עם התייחסות ספציפית לתנאי הארץ. המקצועות הינם יישומיים, במטרה להקנות לסטודנט כלי תכנון בנוסף לבסיס תיאורטי.

בקה, אוטומציה ורובוטיקה בתשתיות

שרשרת הלימודים "בקה, אוטומציה ורובוטיקה בתשתיות" בהנדסה אזרחית נועדה להקנות לסטודנטים ידע משלים בנושאים הקשורים למערכות מכניות עתירות חיישנים, בקרה ואוטומציה בתשתיות. השרשרת מקנה רקע למהנדס האזרחי אשר יאפשר שילוב עם תחומים כגון הנדסת מבנים, ניהול הבנייה, הנדסת תחבורה ומשאבי מים לשם תכנון מערכות תשתיות נבונות. שרשרת זו מספקת את הבסיס ההנדסי לתחומי הבקרה, אופטימיזציה, ודינמיקה ומכניקה של רובוטים.

מקצועות החובה בשרשרת מספקים בסיס מדעי חזק בתחום הבקרה. מקצועות הבחירה מאפשרים להמשיך להתעמק ולהתמחות בתחום הבקרה והאופטימיזציה או לרכוש ידע בסיסי בתחום הרובוטיקה. מטרות הפרויקט, לאפשר אינטגרציה של החומר הנלמד לשימוש בתשתיות אזרחיות כגון בקרת מערכת מים או אוטומציה בבנייה.

תכנית הלימודים בהנדסה אזרחית - ניהול ובנייה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155.5 נקודות לפי הפרוט הבא:

41.0 נק'	מקצועות יסוד וחובה טכניונים
50.5 נק'	מקצועות חובה ב"הנדסה אזרחית"
49.0 נק'	מקצועות במסלול הלימודים הנבחר
2.5 נק'	פרויקט בניהול הבניה
2.5 נק'	פרויקט נוסף לפי בחירה (מבנים, או חומרים, או מבנה דרך)
4.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית
6.0 נק'	מקצועות בחירת העשרה
155.5 נק'	סה"כ

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	014008 מידע גרפי הנדסי
3	2	-	5	014103 מבוא למכניקה הנדסית
4	2	-	6	104003 חדו"א 1
3.5	2	-	6	104019 אלגברה ליניארית מ'
2	2	-	5	125001 כימיה כללית
-	2	-	-	394800 חינוך גופני
14.5	12	-	23	

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

סמסטר 2

3	2	-	5	014104 תורת החוזק 1
4	2	-	7	104004 חדו"א 2
2	1	-	4	104131 משוואות דיפי רגילות/ח'
2	1	-	4	114051 פיזיקה 1
2	2	2	4	234112 מבוא למחשב - שפת C
-	-	-	1.5	125013 מעבדה בכימיה
4	-	-	3	324033 אנגלית טכנית מתקדמים ב'
17	8	3.5	27	

סמסטר 3

2	2	-	4	014211 מכניקת זורמים
2	2	-	5	014108 סטטיקת מבנים
3	1	1	5	014505 חומרי בנייה
2	2	-	4	014606 מבוא לניהול הבנייה
2	2	1	4	014841 יסודות המיפוי והמדידה 1
2	1	-	3	314535 מבוא להנדסת חומרים
2	2	-	4	014003 סטטיסטיקה
15	12	2	29	

סמסטר 4

2	2	-	5	014006 מבוא לשיטות נומריות
1	-	2	4	014005 מעבדה הנדסית
3	2	-	4	014153 מבני בטון 1
1.5	1	-	2	014405 גיאולוגיה הנדסית
2	1	-	2	014610 שיטות ביצוע בבנייה
2	1	-	2	014603 כלכלה הנדסית
3	1	-	4	114052 פיזיקה 2
3	1	-	4	014213 מבוא להידרוליקה והידרולוגיה
17.5	9	2	29	

סמסטר 5

2	2	-	4	014004 ניתוח מערכות
3	1	1	5	014409 גיאומכניקה
2	2	-	4	014617 תכנון ובקרה של פרויקטי בנייה
2	1	-	3	014730 מבוא להנדסת תחבורה
3	3	-	3	014620 עקרונות תכן מבנים בהנדסת ביצוע
12	9	1	19	

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ-3 נק', סה"כ: 20.5 נק'.

סמסטר 6	עיקרי תכן מבנים	מבני פלדה 1	מבוא לדינמיקת מבנים והנדסת רעידות אדמה	מבוא להנדסת הסביבה	מבוא לתכן מיסעות	הנדסת קרקע	חינוך גופני
014148	3	4	-	1	3	4	3.0
014150	3	2	-	5	4.5	5	4.5
014146	3	2	1	4	4.5	4	4.5
014316	2	2	-	3	2.5	3	2.5
014731	1	1	-	4	1.5	4	1.5
014411	3	1	-	5	3.5	5	3.5
394800	-	2	-	-	1.0	-	1.0
	13	12	1	25	20.5	25	20.5

סמסטר 7

014113	2	1	-	5	2.5	5	2.5
014147	2	3	-	5	4.0	5	4.0
					3.0		3.0
					5.0		5.0
					14.5		14.5

סמסטר 8

014131	-	4	-	10	5.0	10	5.0
014132	-	4	-	10	5.0	10	5.0
					5.0		5.0
					15.0		15.0

מקצועות בחירה

קבוצה א': לפחות שני קורסים מתוך הרשימה, ובלבד שסך הנקודות מקבוצות א' וב' לא יפחת מ-8

014107	מבוא לתורת האלסטיות	2.5
016111	בטון דרוך	3.0
016124	מבנים מרחביים	3.0
016143	בטון 3	3.0
016144	מבוא לאלמנטים סופיים	3.0
016142	הנדסת רעידות אדמה	3.0

קבוצה ב': לפחות קורס אחד מתוך הרשימה*, ובלבד שסך הנקודות מקבוצות א' וב' לא יפחת מ-8.

* סטודנט מצטיין במסלול מבנים יכול לקחת את הקורס:

014151	נושא אישי בהנדסת מבנים למצטיינים	2.5
--------	----------------------------------	-----

במקום קורס מקבוצה ב'.

014506	טכנולוגיה מתקדמת של בטון	2.0
014508	תפקוד פיסי של בניינים	2.5
014605	בנייה מתועשת	2.5
014610	שיטות ביצוע בבנייה	2.5
014513	בנייה במתכות	2.5
014609	מיכון בבנייה	2.5
014615	מבוא לניהול פיננסי בבנייה	2.5
016503	קיים של חומרי בנייה ומבנים	2.0
016504	אבטחה ובקרת איכות בבנייה	2.0
016403	מבוא למכניקת הסלע	2.5
016712	מיסעות קשיחות	2.5
014710	מיסעות גמישות	2.5
016619	תכן טפסות לבטון	2.0

3.0	אומדן עלויות של פרויקט תשתית	014631
3.0	פרויקט תשתית: שיטות וניהול	014632
3.0	מבוא לניתוח השקעות בשוק הנדליין	016630
3.0	יזמות בינלאומית בנדליין	016631

סטודנט המבצע פרויקט בחומרים צריך ללמוד בסמסטר 5, 6, או 7 :
014506 טכנולוגיה מתקדמת של בטון.
סטודנט המבצע פרויקט בקונסטרוקציות צריך ללמוד בסמסטר 5 או 7 :
014143 שיטות מחשב בסטטיקת מבנים, ובסמסטרים 5 עד 7 014145
תורת החוזק 2.

בסמסטר זה מומלץ גם ללמוד מקצועות בחירה נוספים המהווים קדם לפרויקט הנבחר.

סמסטר 6

קב' ב': חומרים, תפקוד, וטכנולוגיה של בנייה
סטודנט המבצע פרויקט בחומרים ותפקוד (014501), או פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (014503+014504), צריך לקחת מקבוצה זו שלושה מקצועות לפחות;
סטודנט שלא מבצע את אחד הפרויקטים הללו, צריך לקחת מקבוצה זו שני מקצועות לפחות:

2.0	טכנולוגיה מתקדמת של בטון	014506
2.5	בנייה במתכות – חומרים וטכנולוגיה	014513
2.5	יסודות קלימטולוגית הבנייה	014516
2.0	בנייה בעץ – חומרים וטכנולוגיה	016505
2.0	מיחזור בבנייה	016514

014411	הנדסת קרקע	3	1	-	5	3.5
016503	קיים של חומרי בנייה ומבנים	2	-	-	4	2.0
014609	מיכון בבנייה	2	1	-	2	2.5
014508	תפקוד פיסוי של בניינים	2	1	-	4	2.5
014316	מבוא להנדסת הסביבה	2	-	-	3	2.5
014731	מבוא לתכנן מיסעות	1	1	-	4	1.5
		12	5	-	22	14.5

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ- 5.5 נק', שה"כ 20.0 נק'.
סטודנט המבצע פרויקט בקונסטרוקציות צריך ללמוד בסמסטר 6 :
014146 מבוא לדינמיקה ורעידות אדמה.
סטודנט המבצע פרויקט במבנה דרך צריך ללמוד בסמסטר 6 או 7 :
014709 מעבדת דרכים.

סמסטר 7

קב' ג': מבנים
סטודנט המבצע פרויקט בקונסטרוקציות (014101), צריך לקחת מקבוצה זו לפחות ארבעה מקצועות כלהלן:
את שלושת המקצועות הבאים:
תורת החוזק 2
מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות אדמה
שיטות מחשב בסטטיקת מבנים
ועוד מקצוע אחד לפחות מבין שני המקצועות הבאים:

5.0	תורת החוזק 2	014145
4.5	מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות אדמה	014146
3.0	שיטות מחשב בסטטיקת מבנים	014143
4.5	מבני פלדה 1	014150
4.5	מבני בטון 2	014149

סטודנט שלא מבצע פרויקט בקונסטרוקציות, יכול לקחת מקצועות מקבוצה זו:

4.5	מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות אדמה	014146
3.0	בטון דרוך	016111
4.5	מבני פלדה 1	014150
4.5	מבני בטון 2	014149
5.0	תורת החוזק 2	014145

016504	אבטחת איכות ובקרת איכות בבנייה	2	-	-	2	2.0
394800	חינוך גופני	-	-	-	-	1.0
014503	לבוחרי פרויקט	-	-	-	5	*0.0
		2	2	-	2	3.0
			או	או		
			7	4		

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ- 15.5 נק'. שה"כ 18.5 נק'. בסמסטר זה יש להשלים את כל מקצועות הקדם החסרים עדיין לקראת הפרויקטים שיבוצעו בסמסטר 8.
*למבצעי פרויקט 014503 מומלץ לקחת בסמסטר זה מקצועות בחירה בהיקף קטן יותר ולצבור עד כ- 15.0 נק'.

סמסטר 8

קב' ד': קרקע ודרכים
סטודנט המבצע פרויקט במבנה דרך (014724), צריך לקחת מקבוצה זו שני מקצועות כלהלן:

2.0	מעבדת דרכים	014709
2.5	מיסעות גמישות	014710

סטודנט שלא מבצע פרויקט במבנה דרך, צריך לקחת מקבוצה זו מקצוע אחד לפחות:

2.5	גיאולוגיה יישומית	014410
2.0	מעבדת דרכים	014709
2.5	מיסעות גמישות	014710
2.5	מבוא לתחבורה מסילתית	014725
2.5	מיסעות קשיחות	016712
2.5	מבוא למכניקת הסלע	016403
2.0	חקירות שדה בגיאומכניקה	016421
3.0	פרויקט תשתית: שיטות וניהול	*014632

014605	בנייה מתועשת	2	1	-	3	2.5
014601	פרויקט בניהול הבנייה	-	2	-	5	2.5
	פרויקט לפי בחירה : 014101, או 014501, או 014724, או למבצעי פרויקט 014503 בסמסטר הקודם : פרויקט 014504	-	2	-	5	2.5
						או
						4.0
		2	5	-	13	7.5
						או
						9.0

וכן מקצועות בחירה בהיקף של כ- 3 נק'. שה"כ 10.5 נק' (מבצעי פרויקט 014504 יקחו הסמסטר מקצועות בחירה בהיקף הדרוש להשלמת חובות המסלול).
הפרויקט בניהול הבנייה, 014601, הוא חובה לכל הסטודנטים במסלול.
הערה: ההרשמה לפרויקט בניהול הבנייה 014601 מתבצעת ידנית ולא במחשב. יש לפנות למורה האחראי לפרויקטים לפחות 2 סמסטרים מראש.

על הסטודנט לבחור מקצועות מכל אחת מארבע הקבוצות הבאות, כלהלן:

קב' א': ניהול הבנייה

כל סטודנט במסלול צריך לקחת מקבוצה זו שלושה מקצועות לפחות:

מקצועות הפרויקטים:

2.5	פרויקט בניהול הבנייה	014601
-----	----------------------	--------

ועוד אחד מארבעה מקצועות הפרויקטים:

2.5	פרויקט בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה	014501
	014503 + 014504 פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (1) +	
4.0	פרויקט מעבדתי בחומרי בנייה (2)	
2.5	פרויקט בקונסטרוקציות	014101
2.5	פרויקט במבנה דרך	014724

+פרויקט זה הוא דו-סמסטריאלי. הוא מקנה בסמסטר הראשון (במקצוע 014503) 0 נקודות, ובסמסטר השני (בסיום מקצוע 014504) : 4.0 נקודות.

014600	סמינריון בניהול הבנייה	1.5
014613	ניהול משאבי אנוש בבנייה	2.5
014615	מבוא לניהול פיננסי בבנייה	2.5
014616	ניהול ומנהיגות בביצוע פרויקטים	2.5
015017	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר	2.5
016619	תכנן טפסות לבטון	2.0
016620	מערכות מכניות וחשמליות בבניינים	2.5
014630	מבוא להיבטים משפטיים בבנייה	3.0

2.5	4	-	1	2	מבוא להנדסת הסביבה	014316
1.5	4	-	1	1	מבוא לתכן מסעות	014731
3.0	4	-	2	2	מבוא למיפוי ממוחשב	014845
4.0	4	1	2	3	מבוא לבקרה	015019

14.5 20 1 7 11

* לחילופין ניתן לקחת את הקורסים הידרוליקה (014205) + מבוא להידרולוגיה הנדסית (014212). הנקודות העודפות יהיו על חשבון הבחירה במסלול

סמסטר 7

2.0	4	2	-	1	מעבדת דרכים	014709
2.5	4	-	1	2	מיסעות גמישות	014710
2.5	2	-	2	-	פרויקט	
7.0	10	2	3	3		

סמסטר 8

2.5	2	-	2	-	פרויקט	
2.5	2	-	2	-		

מקצועות בחירה

יש לבחור מקצועות מהרשימה להלן - **סה"כ 19.0 נקודות לפחות**

1.5	014005	מעבדה הנדסית
3.5	014411	הנדסת קרקע
2.5	014617	תכנון ובקרה של פרויקט בנייה
3.0	014631	עלויות פרויקט תשתית
3.0	014632	פרויקט תשתית: שיטות וניהול
2.5	014714	תכן מתקני תעבורה
2.5	014716	תכנון ותפעול תחבורה ציבורית
2.5	014717	תחבורה אווירית
2.5	014725	מבוא לתחבורה מסילתית
2.5	014728	תכנון תשתיות תחבורה
3.0	014846	מסדי נתונים גיאומטרית-מרחביים
3.0	014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1
3.0	014872	מבוא למערכות מידע גיאוגרפי למהנדס
3.5	014878	מיפוי ממוחשב
2.0	014943	מעבדה לבקרה
3.5	014941	הנדסת ניקוז עילי ותת קרקעי
2.5	015017	ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר
2.5	016302	זיהום אוויר
2.5	016403	מבוא למכניקת הסלע
2.5	016504	אבטחת איכות ואמינות
2.0	016709	תכנון עירוני ואיזורי
2.5	016712	מיסעות קשיחות
2.0	016713	בקרה אופטימלית
2.5	017006	עקרונות חישה במערכות טבעיות
3.0	017034	הנדסת רכב מערכות וביצועים
3.5	094314	מודלים סטוכסטיים בחקר ביצועים
3.5	094323	מערכות דינמיות לינאריות
3.5	094503	מיקרו כלכלה 1
3.5	094513	מאקרו כלכלה
2.5	205252	מבוא לבינוי ערים
3.0	207806	מבוא להיבטים משפטיים

בחירת פרויקטים בהנדסת תחבורה:

יש לבחור ב-2 מבין 4 הפרויקטים הבאים (כפוף למילוי מקצועות הקדם הרלוונטיים):

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

לחילופין ניתן לבחור בפרויקט מורחב (שני החלקים) לפי:

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

תכנית הלימודים בהנדסה אזרחית - הנדסת תחבורה

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

41.5	נק'	מקצועות חובה – מקצועות יסוד טכניונים
55.5	נק'	מקצועות חובה פקולטיים
26.0	נק'	מקצועות חובה במסלול
19.0	נק'	מקצועות בחירה במסלול
5.0	נק'	פרויקטים במסלול
4.0	נק'	מקצועות בחירה חופשית
6.0	נק'	מקצועות בחירת העשרה
157.0	סה"כ	

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014103	3	2	-	5
104003	4	2	-	6
104019	3.5	2	-	3
114051	2	1	-	4
125001	2	2	-	5
394800	-	2	-	-
	14.5	11	-	23

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

סמסטר 2

014008	2	2	-	4
014104	3	2	-	5
104004	4	2	-	7
104131	2	1	-	4
125013	-	-	1.5	0.5
234112	2	2	2	4
324033	4	-	-	3
	17	9	3.5	27

סמסטר 3

014108	2	2	-	5
014214	3	2	-	4
014505	3	1	1	6
014702	3	2	1	8
014841	2	2	1	4
314535	2	1	-	3
	17	10	3	30

סמסטר 4

014003	2	2	-	4
014006	2	2	-	5
014153	3	2	-	4
014405	1.5	1	-	2
014779	3	2	1	4
014603	2	1	-	4
394800	-	2	-	1
	15.5	11	2	27

סמסטר 5

014004	2	2	-	4
014409	3	1	1	5
014606	2	2	-	4
014733	3	2	1	4
094591	3	1	-	3.5
114052	3	1	-	4
	16	8	4	25

סמסטר 6

014213*	3	1	-	4
---------	---	---	---	---

מבוא להידרוליקה והידרולוגיה

תכנית הלימודים בהנדסה אזרחית-הנדסת מים

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 157 נקודות לפי הפרוט הבא:
120.5 מקצועות חובה-טכניוני, מסלולי

נק'	מקצועות בחירה בהתמחות
26.5 נק'	מקצועות בחירה חופשית
4.0 נק'	מקצועות בחירת העשרה
6.0 נק'	סה"כ
157.0 נק'	ה'-הרצאה, ת'-תרגיל, מ'-מעבדה, ע"ב-עבודות בית, נק'-נקודות

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014103	3	2	-	5
104003	4	2	-	6
104019	3.5	2	-	3
114051	2	1	-	4
125001	2	2	-	5
394800	-	2	-	1
	14.5	11	-	23

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

סמסטר 2

014008	2	2	-	4
014104	3	2	-	5
104004	4	2	-	7
104131	2	1	-	4
234112	2	2	-	4
324033	4	-	-	3
	17	9	-	27

סמסטר 3

014003	2	2	-	4
014214	3	2	-	4
014841	2	2	1	4
014730	2	1	-	4
114052	3	1	-	4
124503	2	1	-	4
314535	2	1	-	3
	16.0	10	1	27

סמסטר 4

014006	2	2	-	5
014405	1.5	1	-	2
104228	2	2	-	3
014603	2	1	-	4
014327	2	1	3	3.5
015019	3	2	1	4
	12.5	9	4	18

סמסטר 5

014205	2	2	-	5
014212	2	1	-	4
014409	3	1	1	4
014322	2	1	-	2
014505	3	1	1	3.5
014977	2	1	2	3
394800	2	1	-	1
	14	7	4	27

סמסטר 6	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
014004	2	2	-	4
014325	3	1	-	4
014935	1	-	3	5
	6	3	3	13

סמסטר 7

014108	2	2	-	5
014201	-	2	-	5
114054	3	1	-	4
016203	2	1	-	4
	7	6	-	18

סמסטר 8

12.0	7	6	-	18
------	---	---	---	----

מקצועות בחירה בהתמחות
יש לבחור לפחות 18 נקודות מרשימה א'. את יתר הנקודות יש להשלים עם קורסים מרשימה א' או ב'.

רשימה א'

014411 *	1	1	-	3.5
014153 *	1	1	-	4.0
016206 *	1	1	-	3.0
014941	1	1	-	3.5
014942	1	1	-	3.5
014956	1	1	-	2.5
014972	1	1	-	2.5
016204	1	1	-	2.5
016205	1	1	-	2.5
016210	1	1	-	2.5
016211	1	1	-	2.5

* יש לבחור 2 מתוך 3 קורסי חובת התמחות

רשימה ב'

014202	2	2	-	2.5
014305	2	2	-	2.5
014940	2	2	-	3.0
014952	2	2	-	2.5
**014958	1	1	-	3.5
016209	1	1	-	2.5
016208	1	1	-	2.5
016328	1	1	-	3.0
017012	1	1	-	2.5
017036	1	1	-	3.0

** יינתן פעם בשנתיים

תכנית הלימודים בהנדסת הסביבה

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

מקצועות חובה - טכניוני, מסלולי	120.0	נק'
מקצועות בחירה	28.0	נק'
מקצועות בחירה חופשית	4.0	נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0	נק'
	158.0	נק'

סמסטר 6	014326	טכנולוגיות טיפול בפסולת	2	1	-	4	2.5
		מוצקה					
	*014603	כלכלה הנדסית	2	1	-	4	2.5
	016302	זיהום אוויר	2	1	-	-	2.5
		או					
	**054452	בעיות סביבתיות - זיהום אוויר	2	1	-	3	2.5
	394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		בחירה					12.0
			6	5	-	8	20.5

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

סמסטר 7

017022	תהליכים ביולוגיים בהנד. סביבתית	2	1	-	4	2.5
014313	מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה	2	3	-	-	3.0
	בחירה					15.5
		4	1	3	4	21.0

סמסטר 8

014300	סמינר בהנדסת סביבה	-	2	-	2	1.5
*014301	פרויקט בהנדסת סביבה	-	-	-	5	2.5
	בחירה					10.5
		-	2	2	7	14.5

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

מקצועות בחירה: סה"כ 28.0 נקודות.

יש לבחור אחת מההתמחויות הבאות – כולל כל הקורסים המופיעים בה. את הנקודות הנותרות ניתן לבחור מכל אחת מההתמחויות ו/או מרשימת נושאים נוספים.

התמחות 1 – הסביבה הפתוחה

014940	תופעות מעבר במערכות טבעיות	3.0
014954	מבוא לפיזיקה של אטמוספירה	3.5
016204	תהליכי הסעת מזהמים באקוויפרים ושיקי	3.0
016206	מכניקת זורמים סביבתית	3.0
016327	פירוק ביולוגי של מזהמים אורגניים רעילים	2.0
017008	כימיה של הקרקע, אגרוכימיקלים וזיהום	2.0

הערה: קורס 016204 תהליכי הסעת מזהמים באקוויפרים ושיקי ו-016205 הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום צפויים להתאחד לקורס חובה אחד בין 4 נ"ו.

התמחות 2 – טכנולוגיות בהנדסת סביבה

014305	מעבדה לטיפול במים ושפכים	2.5
014309	טכנולוגיות מים ושפכים	2.5
014935	שיטות מדידה	2.0
014940	תופעות מעבר במערכות טבעיות	3.0
016303	מעבדה לאיכות אוויר	2.0
**016328	הפרדה ממברנלית לטיפול ושפכים	3.0
016336	טכנולוגיות לניהול משאבי אוויר	2.0

*** מוכל בקורס 056142 תהליכי הפרדה ע"י ממברנות.

התמחות 3 - הנדסת תהליך

054306	עקרונות הנדסה כימית מ'2	4.0
054305	תהליכי הפרדה 2	3.5
054330	מעבדת סימולציה	1.0
054416	תכון אינטגרטיבי של תהליכים כימיים	4.0
054317	תרמודינמיקה ב'	3.5
054409	עקרונות תכן ראקטורים	2.5

נושאים נוספים

016205	הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום	2.5
016210	גלי מים	2.5

סמסטר 1	104003	חדו"א 1	4	2	-	6	5.0
	104019	אלגברה לינארית מ'	3.5	2	-	3	4.5
	124120	יסודות הכימיה	4	2	-	-	5.0
	015904	מבוא לאגרוביולוגיה	3	-	-	3	3.0
	114051	פיזיקה 1	2	1	-	4	2.5
			16.5	7	-	16	20.0

סמסטר 2

015007	מכניקה יישומית	3	2	-	5	4.0
054135	מבוא להנדסה כימית וביוכימית	2	2	-	6	3.5
104004	חדו"א 2	4	2	-	7	5.0
324033	אנגלית טכנית למתקדמים	4	-	-	3	3.0
125801	כימיה אורגנית	4	2	-	6	5.0
		17	8	-	27	20.5

סמסטר 3

014003	סטטיסטיקה	2	2	-	4	3.0
014214	יסודות מכניקת הזורמים	3	2	-	4	4.0
	או					
*054203	עקרונות הנדסה כימית מ'1	3	2	-	4	4.0
014968	אקולוגיה למהנדסים	2	2	-	2	2.5
104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'	2	1	-	4	2.5
234112	מבוא לשפת C	2	2	-	2	4.0
	או					
234127	מבוא למחשב בשפת מטלאב	2	2	-	2	4.0
**134019	מבוא לביוכימיה ואנזימולוגיה	2	1	-	3	2.5
394800	חינוך גופני	-	2	-	-	1.0
		13	10	4	15	19.5

* ניתן בסמסטר אביב בלבד.
** ניתן בסמסטר חורף בלבד

סמסטר 4

014327	כימיה של מים	2	1	3	4	3.5
014956	מבוא לכימיה של הקרקע	2	2	-	4	2.5
104228	משוואות דיפרנציאליות חלקיות 2 מ'	2	-	-	3	3.0
054316	תרמודינמיקה א' מתקדם	2	2	2	4	3.5
064419	מיקרוביולוגיה כללית	3	-	-	4	3.0
014006	מבוא לשיטות נומריות	2	2	-	5	3.0
	או					
054374	אנליזת תהליכים בשיטות נומריות	2	2	-	4	3.0
	פיזיקה 2	3	1	-	4	3.5
		16	8	7	24	22.0

סמסטר 5

014205	הידרוליקה	2	2	-	5	3.0
014977	מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקר'	2	1	2	5	3.0
014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית תהליכי הפרדה 1 בה' כימית	2	1	-	4	2.5
054136	וביוכ'	3	2	-	4	3.5
014322	יסודות הטיפול במים ושפכים	2	1	-	2	2.5
054408	מבוא לתכן ראקטורים כימיים וביוכ'	3	1	-	4	3.5
014321	טוקסיקולוגיה סביבתית	2	-	-	-	2.0
		16	8	2	24	20.0

תכנית הלימודים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה במסלול ארבע-שנתי

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

מקצועות חובה	98.5 נק'
מקצועות חובה בשרשרת	16.5-19.0 נק'
מקצועות בחירה	29.5-32.0 נק'
מקצועות בחירה חופשית	4.0 נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0 נק'

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

מקצועות חובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים				
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1 (חורף)
4	2	-	6	104003 חדו"א 1
2	2	-	4	014008 מידע גרפי הנדסי
3	2	-	3	104019 אלגברה לינארית מ'
2	2	-	5	125001 כימיה כללית
2	2	2	4	234112 מבוא למחשב - שפת C
2	2	2	4	234111 מבוא למדעי המחשב
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
13	12	2	20.5	
סמסטר 2 (אביב)				
2	2	2	4	014881 יסודות המיפוי והמדידה ג'
2	2	-	4	014845 מבוא למיפוי ממוחשב
4	2	-	7	104004 חדו"א 2
3	2	-	5	015007 מכניקה יישומית 1
2	1	-	4	114051 פיזיקה 1
-	-	1.5	0.5	125013 מעבדה בכימיה
4	-	-	3	324033 אנגלית טכנית- מתקדמים ב'
17	9	3.5	21.5	
סמסטר 3 (חורף)				
2	2	-	4	014003 סטטיסטיקה
3	1	-	3.5	114052 פיזיקה 2
2	2	3	4	014842 יסודות המיפוי והמדידה 2
3	2	-	5	014848 מבוא לגיאודזיה
2	2	-	5	014846 מסדי נתונים גיאו-מרחביים
2	1	-	4	104131 משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
14	12	3	21.0	
סמסטר 4 (אביב)				
2	2	-	5	014006 מבוא לשיטות נומריות
2	1	-	2.5	014603 כלכלה הנדסית
3	2	-	4	014814 חשבון תאום 1
2	1	2	3	014877 כרטוגרפיה ומבוא לממ"ג
2	2	2	3.5	014878 מיפוי ממוחשב
3	2	-	4	014849 גיאודזיה מתמטית
-	-	6	2.0	*014863 מחנה מדידות 1
14	10	10	22.0	

* מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

סמסטר 5 (חורף)				
2	2	3	6	014843 פוטוגרמטריה 1
2	-	-	2	014829 תחיקת המדידה
3	1	-	3.5	114054 פיזיקה 3
2	2	3	4	014851 רשתות בקרה גיאודטיות (לשרשרת מדידות)
2	2	-	4	014855 עבוד תמונה לצרכי מיפוי
2	2	-	3	014874 מבוא לחישה מרחוק
13.5	10	10	13.5	סה"כ לשרשרת מדידות
16.5	10	10	16.5	סה"כ לשרשרת מיפוי

2.5	016208	הנדסה ימית
3.0	017001	מערכות אקולוגיות
2.0	015001	סביבה וצמחים
2.5	014952	סקר קרקעות ומערכות מידע
2.5	017012	פיזיקה של סביבה נקבובית
2.5	016211	הידרולוגיה של נגר על קרקעי
2.0	*016220	נושאים באוקיינוגרפיה פיזיקלית
2.5	*016304	פיסיקה מתקדמת של האטמוספירה
3.0	017036	מבוא לחקלאות מדייקת
2.5	016203	הנדסת מערכות משאבי מים 1
3.5	*014958	הנדסת השקיה 1
3.0	016337	אלקטרוכימיה סביבתית
3.5	014325	תכן מערכות מים ושפכים
3.5	014941	הנדסת ניקוז
3.5	014942	הנדסה הידרולית ומאגרים
2.5	014972	משאבות ומערכות שאיבה
2.5	014324	מחקר אישי בהג. מים וסביבה למצטיינים
2.5	096553	כלכלת הסביבה
2.0	**016514	מחזור בבניה
3.0	014008	מידע גרפי הנדסי
3.0	**134076	הכרת המערכת האקולוגית במפרץ אילת
2.0	016329	הידרוביולוגיה
3.0	014874	מבוא לחישה מרחוק
2.0	014405	גיאולוגיה הנדסית
3.0	014004	ניתוח מערכות
3.0	054314	מבוא לדינמיקה ולבקרת תהליכים מ'
2.5	054371	סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית
3.5	054410	תיכון מפעלים מ'
2.5	*056142	תהליכי הפרדה וטיהור ע"י ממברנות
2.0	056379	מעבדה לתהליכי ממברנות
2.5	054310	מעבדה להנדסה כימית 1
2.5	054400	מעבדה להנדסה כימית 2
4.0	054414	תכן מערכות לבקרת תהליכים
2.5	054451	מודלים מתמטיים בהנדסה כימית

* קורס ניתן פעם בשנתיים
 ** ניתן במכון הבינאוניברסיטאי אילת.
 *** סטודנטים מהנדסת הסביבה פטורים מקורס הקדם.
 **** מוכל בקורס 016328 הפרדה ממברנלית לטיפול בשפכים

תכנית הלימודים במיפוי וגיאואינפורמציה במסלול תלת-שנתי

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

מקצועות חובה	85.5 נק'
מקצועות חובה בשרשרת	16.5-19.0 נק'
מקצועות בחירה	7.5-10 נק'
מקצועות בחירה חופשית	2.0 נק'
מקצועות בחירת העשרה	6.0 נק'

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

סמסטר 1 (חורף)				
ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	
4	2	-	6	5.0
3.5	2	-	3	4.5
2	2	-	4	3.0
2	2	2	4	4.0
2	2	2	4	4.0
-	2	-	-	1.0
17.5 17 2 10 11.5				

סמסטר 2 (אביב)

2	2	2	4	3.5	104881	יסודות המיפוי והמדידה ג1
2	2	-	4	3.0	104845	מבוא למיפוי ממוחשב
2	1	-	4	2.5	114051	פיזיקה 1
4	2	-	7	5.0	104004	חדו"א 2
4	-	-	3	3.0	324033	אנגלית טכנית- מתקדמים ב'
-	2	-	-	1.0	394800	חינוך גופני
18.0 22 2 9 14						

סמסטר 3 (חורף)

2	2	-	4	3.0	014003	סטטיסטיקה
2	2	3	5	4.0	014842	יסודות המיפוי והמדידה 2
3	2	-	5	4.0	014848	מבוא לגיאודזיה
2	2	-	5	3.0	014846	מסדי נתונים גיאואינפורמטיים
3	1	-	4	3.5	114052	פיזיקה 2
2	1	-	4	2.5	104131	משוואות דיפרנציאליות רגילות ח'
20.0 27 3 10 14						

סמסטר 4 (אביב)

3	2	-	5	4.0	014814	חשבון תאום 1
2	1	2	4	3.0	014877	כרטוגרפיה ומבוא לממ"ג
2	2	2	5	3.5	014878	מיפוי ממוחשב
3	2	-	5	4.0	014849	גיאודזיה מתמטית
-	-	-	6	2.0	*014863	מחנה מדידות 1
16.5 19 10 7 10						

*מחנה מדידות 1 - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ

סמסטר 5 (חורף)

2	2	-	-	2.0	014829	תחיקת המדידה
3	1	-	4	3.5	114054	פיזיקה 3
2	2	3	6	4.0	014843	פוטוגרמטריה 1
						ובנוסף (לשרשרת מדידות)
2	2	3	5	4.0	+014851	רשתות בקרה גיאודטיות
						או (לשרשרת מיפוי)
2	2	-	4	3.0	014855	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי
2	2	-	4	3.0	014874	מבוא לחישה מרחוק
13.5						
15.5						

סמסטר 6 (אביב)

2	2	3	6	4.0	014888	קדסטר 1
						ובנוסף (לשרשרת מדידות)
1	2	3	4	3.0	014852	מדידות GPS
2	2	-	4	3.0	014853	מדידות בהנדסה ותעשייה

2	1	-	-	3.0	014211	מכניקת זורמים
2	1	-	4	2.5	014212	מבוא להידרולוגיה הנדסית
2	1	1	5	3.0	014205	הידרוליקה
2	-	-	2	2.0	014318	הסביבה בעידן הטכנולוגי
3	1	1	5	4.0	014409	גיאומכניקה
1.5	1	-	2	2.0	014405	גיאולוגיה הנדסית
1	-	2	4	2.0	014406	מעבדה במכניקת הקרקע
3	3	1	6	3.5	014505	חומרי בנייה
2	2	-	2	3.0	014606	מבוא לניהול הבנייה
2	1	-	4	2.5	014730	מבוא להנדסת תחבורה
1	1	-	-	1.5	014731	מבוא לתכן מסעות
3	2	1	4	4.5	014733	הנדסת תנועה
3	1	2	4	4.0	014779	תכן ותפעול דרכים
1	-	2	2	2.0	014709	מעבדת דרכים
2	1	-	4	2.5	014710	מיסעות גמישות
2	1	-	5	2.5	014714	תכן מתקני תעבורה
2	2	-	5	2.5	014717	תחבורה אווירית
2	1	-	-	2.5	016213	הנדסה הידרולית
3	-	2	-	3.5	094219	הנדסת תוכנה
3	1	-	-	3.5	094313	מוד' דטרמיניסטיים בחקר ביצועים
3	1	-	-	3.5	094314	מוד' סטוכסטיים בחקר ביצועים
3	1	-	-	3.5	094323	מערכות דינמיות לינאריות
2	2	2	4	4.0	⊗234124	מבוא לתכנות מערכות
2	1	-	6	3.0	⊗234247	אלגוריתמים 1
2	1	-	-	2.5	⊕205252	מבוא לתכנון ערים
2	1	-	3	2.5	⊕205253	תכנון אזורי (מבוא)
2	1	-	-	2.5	⊕205301	תחיקת התכנון
2	1	-	6	2.5	⊕205302	מימסד התכנון
⊗ הרישום למקצועות מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה למדעי המחשב						
⊕ רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה לארכיטקטורה						

הלימוד של "מקצועות הליבה" ברמה הנדרשת כדי להתקבל להשתלמות לקראת התואר מגיסטר.

בחירת נתיב

קיימים שלושה נתיבים לתואר מגיסטר:

1. לימוד 20.0 נקודות מתקדמים וביצוע עבודת מחקר או פרויקט הנדסי מתקדם.
2. לימוד 28.0 נקודות מתקדמים וביצוע עבודת גמר.
3. לימוד 40.0 נקודות מתקדמים בנתיב ללא תזה.

דרישות הלימוד

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

בנתיב ללא תזה (ME) יש ללמוד 40.0 נקודות מתקדמים לפחות לפי הפרוט שלהלן: שני מקצועות חובה פקולטיים, כ-16.0 נקודות לפחות בתחום ההשתלמות, 5.0 נקודות במקצוע "סמינר מתקדם" בנושא מתחום ההשתלמות, ומקצועות נוספים להשלמת מכסת הנקודות הנדרשת.

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

רשימת מקצועות החובה הפקולטיים:

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

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

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

מסלולי הלימוד ב"יחידה להנדסת מבנים וניהול הבניה"

תנאי הקבלה:

יתקבלו מועמדים בעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית או בתחום אחר בעלי ממוצע כללי משוקלל של 82 ומעלה. מועמד בוגר תואר ראשון בהנדסה עם ממוצע משוקלל 77 ומעלה יוכל להתקבל לנתיב ללא תזה. אם הישגיו לאחר שני סמסטרים יהיו גבוהים (צבירה של 12.0 נ"ז לפחות או שישה מקצועות לפחות במקצועות מתקדמים, בממוצע מצטבר 82.0 לפחות במקצועות אלו, ולא פחות מציון 80.0 במקצוע בודד), תוכל הוועדה לתארים מתקדמים לשקול לאשר העברתו לנתיב מחקר/פרויקט/עבודת גמר, בתנאי שמצא מנחה ונושא מחקר.

על הסטודנטים המבקשים להתקבל למסלול עם תיזה (M.Sc.) לתאם מראש הנחיה (למצוא מנחה למחקר מבין חברי הסגל ביחידה), כתנאי לקבלתם למסלול לימוד זה.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הנדסת מבנים)"

תארים מתקדמים בפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית מאפשרים לסטודנטים להשתלם לקראת התארים מגיסטר ודוקטור במספר מסלולים המיועדים לבוגרי הנדסה אזרחית והמוצעים במסגרת המגמות: **הנדסת מבנים, חומרים תפקוד וטכנולוגיה של הבניה, גיאוטכניקה, ניהול הבניה, הידרודינמיקה ומשאבי מים, הנדסת תחבורה ורכיבים**. התואר 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).

קיים גם נתיב השתלמות ללא תזה המוצע במספר תחומים, כגון: מבנים, גיאוטכניקה, חומרים תפקוד וטכנולוגיה של הבניה, ניהול הבניה, תחבורה ורכיבים, 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".

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 "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.

במקרים מיוחדים, כאשר סטודנט לומד לתואר מגיסטר בתחום השונה באופן מהותי מלימודיו לתואר ראשון, והוא אינו נדרש להשלים את החסר לו לתואר ראשון בתחום בו הוא אמור לקבל את תואר המגיסטר (מלבד השלמות חיוניות להמשך לימודיו), רשאית הוועדה לקבוע בחילוק לימודיו כי הוא יקבל את התואר "מגיסטר למדעים" ללא פירוט נוסף.

התואר דוקטור בכל המסלולים הוא "דוקטור לפילוסופיה" PhD.

פירוט התארים המוענקים בפקולטה מופיע בקטלוג זה.

לימודים לתואר מגיסטר

תנאי קבלה

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

מועמד בעל תואר ראשון 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 יתן ע"י וועדת 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

2.0	טכנולוגיה של בניה מבטון טרום	018504
2.0	פרקים נבחרים בתורת הבטון	019513
2.0	חומרי בניה מרוכבים	019517
	וכן	
5.0	סמינר מתקדם בהנדסת מבנים (*)	018130

(*) 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.

ג. מקצועות בחירה נוספים להשלמת 40.0 נקודות כנדרש.

הערה: יש לבדוק מקצועות קדם למקצועות הבחירה.

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (גיאוטכניקה)"

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

מקצועות קדם:

4.0	גיאומכניקה	014409
3.5	הנדסת קרקע	014411

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

מקצועות חובה פקולטיים:

3.0	שיטות נומריות למהנדסים	019003
-----	------------------------	--------

מקצוע אחד נוסף מתוך רשימת מקצועות החובה הפקולטיים.

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות:

א. בנתיב מחקר/ עבודת גמר ארבעה מקצועות להלן:

נק'		
3.0	מכניקת קרקע מתקדמת	018420
2.0	לחול ויציבות מדרונות	018417
2.0	חוקים קונסטיטטיביים בגיאומכניקה	019427
2.0	ביסוס	019430

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

2.0	מבוא לדינמיקת הקרקע	018416
2.0	מבנים תומכים	018418
2.0	חקירות שדה בגיאומכניקה	016421
2.0	אספקטים גיאוטכניים של רעידות אדמה	019424
2.0	תורת הפלסטיות במכניקת הקרקע	019425
2.0	שיפור קרקע וייצוב מדרונות	019429
2.5	מבוא למכניקת הסלע	016403
2.0	גיאולוגיה הנדסית מתקדמת	019908
	וכן:	
5.0	סמינר מתקדם בהנדסת קרקע (*)	018423

(*) 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.

ומקצועות בחירה להשלמת 40.0 נקודות כנדרש.

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.

מקצועות קדם:

נק'		
3.0	מבוא לשיטות נומריות	014006
4.0	תורת החוזק 1	014104
4.0	תורת החוזק 2	014105
	או:	
5.0	תורת החוזק 2	014145
3.0	מבוא לדינמיקת מבנים	014106
	או:	
4.5	מבוא לדינמיקת מבנים ורעידות אדמה	014146
3.0	סטטיקת מבנים	014108
3.0	בניית המהנדס 1	014110
	או:	
4.0	בניית המהנדס 1	014147
3.5	מבני בטון 1	014123
3.5	מבני בטון 2	014141
	או:	
4.5	מבני בטון 2	014149
3.0	שיטות מחשב בסטטיקת מבנים	014143

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

בכל הנתיבים

א. מקצועות חובה פקולטיים:

שני מקצועות מתוך רשימת מקצועות החובה שלהלן:

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

ב. מקצועות חובה בתחום ההשתלמות לפי הרשימה שלהלן:

2.0	עקרונות היציבות של מבנים	018121
2.0	מכניקת מבנים מתקדמת	019128
2.0	דינמיקה של מבנים 1	019141
2.5	מבוא לאלמנטים סופיים	016144

בנתיב ללא תזה בלבד (בנוסף לדרישות שבכל הנתיבים):

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

2.0	מבנים טרומיים מבטון מזוין	018126
3.0	ניסוח בעיות במכניקת מבנים לפתרון במחשב	018127
2.0	נושאים נבחרים במבני פלדה	018140
2.0	תכן בניינים רבי קומות 1	018101
2.0	מבנים מבטון דרוך	018116
2.0	תכן אופטימלי של מבנים	019136
2.0	תכנון מבנים לרעידות אדמה	019143
2.0	נושאים נבחרים בבטון מזוין	019145
2.0	גשרי בטון	018138
2.0	אנליזה ותכן מבנים לא ליניאריים	018117
2.0	אנליזה מכוונת לתכן מבנים	019137
2.0	אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים	019140
2.0	בקרת מבנים תחת עומסים דינמיים	018141
2.0	מכניקה של חומרים רכים	019149

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

2.0	ביסוס	019430
2.0	מבנים תומכים	018418
3.0	ייזום ובחינת כדאיות פרויקטים הנדסיים	018600
2.5	ניהול חברת בניה	018601
2.5	שיטות מחשב בניהול הבניה	018602

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבניה)"

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

מקצועות קדם:

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

וכן שני מקצועות לפחות מתוך הרשימה הבאה:

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

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.

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות:

א. בנתיב מחקר או עבודת גמר, ארבעה מקצועות לפחות מתוך הרשימה להלן.

ב. בנתיב ללא תזה - שמונה מקצועות לפחות מתוך הרשימה להלן, וכן:

018507	סמינר מתקדם בחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבניה (*)	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.

ומקצועות בחירה להשלמת 40.0 נקודות כנדרש.

וכן 2 מקצועות מתוך 3 המקצועות הבאים:

014609	מיכון בבניה	2.5
014617	תכנון ובקרה של פרויקטי בניה	3.0
014615	מבוא לניהול פיננסי	2.5

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

2 מקצועות מתוך 3 המקצועות שלהלן:

019006	שיטות כמותיות במערכות הנדסה וניהול	3.0
019007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0
018603	ניהול פיננסי בבניה	3.0

מקצועות חובה בתחום ההשתלמות

בנתיב מחקר או עבודת גמר, 4 מקצועות לפחות מתוך הרשימה להלן.

בנתיב ללא תזה, 8 מקצועות לפחות מתוך הרשימה להלן, וכן:

018623 (*)	סמינר מתקדם בניהול הבניה	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.

וכן

מקצועות בחירה להשלמת 40.0 נקודות כנדרש

רשימת המקצועות מתחום ההשתלמות

נק'	שם המקצוע	נק'
2.0	תכן טפסות לבטון	016619
2.0	מערכות מכניות וחשמליות בבניינים	016620
3.0	יזמות בינלאומית בנדל"ן	016631
3.0	מיסוי מקרקעין	016827
3.0	ייזום ובדיקת כדאיות פרויקטים הנדסיים	018600
2.5	ניהול חברת בניה	018601
3.0	ניהול פיננסי בחברת בניה	018603
2.0	ניהול איכות וערך בבניה	018604
2.0	אספקטים משפטיים בבניה	018616
2.0	ניהול וביצוע של פרויקטים תת קרקעיים	018617
2.0	שיתוף פעולה בינלאומי בניהול הבניה	018625
2.0	ניתוח כלכלי של פרויקטים ציבוריים	019606
2.0	מערכות בניה מתועשת	019615
2.0	בניה רזה-ניהול הייצור בתכן ובניה	019619
2.0	נושאים מתקדמים בניהול הבניה	019621
2.0	פיתוח ידע ומנהלים בעולם הפרויקטים	019623
2.0	ניהול פרויקטי בניה בשלב הייזום	019624
3.0	ניהול פרויקטים בסביבה דינמית	019625
2.0	גישה מערכתית בניהול מגה פרויקט בניה	019626
3.0	מידול מידע בניין מתקדם	019627
	קורסים מהפקולטה להנדסת תעשייה וניהול (בתיאום עם המנחה)	****
	קורסים מהפקולטה לארכיטקטורה (בתיאום עם המנחה)	****

רשימת המקצועות:

נק'	שם המקצוע	נק'
2.0	יסודות הקלימטולוגיה של הבניה	016501
2.0	קיים של חומרי בניה ומבנים	016503
2.0	אבטחת איכות ובקרת איכות בבניה	016504
2.0	בניה בעץ - חומרים וטכנולוגיה	016505
2.0	מחזור בבניה	016514
2.0	בעיות רטיבות בבניינים	018502
2.0	טכנולוגיה של בניה מבטון טרום	018504
2.0	ביצוע וטכנולוגיה של עבודות בטון	018506
2.0	עמידות אש בבניינים	018508
2.0	פרקים מתקדמים במערכות צמנטיות	019512
2.0	פרקים נבחרים בתורת הבטון	019513
2.0	חומרים פלסטיים בבניה	019516
2.0	חומרי בניה מרוכבים	019517
2.0	נושאים מתקדמים במדעי הבניה	019520
2.0	אנרגיה בבניינים	019523

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (ניהול הבניה)"

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

מקצועות קדם

א. לבעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית של הטכניון:

014003	סטטיסטיקה	3.0
014603	כלכלה הנדסית	2.5
014606	מבוא לניהול הבניה	3.0
014610	שיטות ביצוע בבניה	2.5

מסלולי הלימוד ב"יחידה להנדסת תחבורה וגיאואינפורמציה"

נק'	קדם בכיוון התמחות של דרכים:
1.5	014731 מבוא לתכן מסעות
2.5	014710 מיסעות גמישות
2.0	014709 מעבדת דרכים

תנאי הקבלה:

יתקבלו 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 80 ומעלה (במסלול הנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה) הוועדה לתארים מתקדמים ביחידה שומרת לעצמה את הזכות להתייחס גם לדירוג של המועמד ולזמנו לראיון אישי.

פטור מלימוד חלק או כל מקצועות אלו עקב לימוד מקצועות דומים/זהים בתואר הראשון יתנו 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 82 לפחות ולא פחות מציון 75 במקצוע בודד.

מקצועות חובה פקולטיים בכיוון התמחות של תחבורה:

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

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	019709 תכנון תחבורה
2.0	019710 מודלים לניתוח ביקושים
2.0	019713 פרקים נבחרים בהנדסת תעבורה
2.0	019714 הנדסת תעבורה מתקדמת
2.0	019717 בטיחות במערכת התעבורה
2.0	019718 בקרת תנועה
2.0	019721 כלכלת תחבורה
2.0	019722 מודלים ומאפיינים של זרימת תנועה
2.0	018704 מערכות מתקדמות בתחבורה ציבורית
2.0	018706 תכנון תחבורה מבוסס פעילויות
2.0	018707 הערכת פרויקטים תחבורתיים
2.0	018708 מודלים מתקדמים לניתוח ביקושים
2.0	018709 מודלים בסימולצית תעבורה
2.0	016709 תכנון עירוני ואזורי

בנתיב ללא תזה, המקצוע:

5.0	018703 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 ודווח מדעי.

מקצועות בחירה נוספים להשלמת מספר הנקודות הנדרשות במסלול

בכיוון התמחות של דרכים

בנתיב מחקר ועבודת גמר, 3 מקצועות מהרשימה:

2.0	019702 תכן מתקדם של מיסעות כפיפות
2.0	019704 מעבדה למבנה דרכים 1
2.0	019705 מעבדה למבנה דרכים 2
2.0	019707 טכנולוגיות מתקדמות בסלילת מיסעות

בנתיב ללא תזה, 5 מקצועות מתוך הרשימה:

נק'	
2.0	019702 תכן מתקדם של מיסעות כפיפות
2.0	019704 מעבדה למבנה דרכים 1
2.0	019705 מעבדה למבנה דרכים 2
2.0	019707 טכנולוגיות מתקדמות בסלילת מיסעות

מועמד בוגר תואר ראשון בהנדסה עם ממוצע משוקלל 77 ומעלה (במסלול הנדסת תחבורה ודרכים), וממוצע משוקלל 75 ומעלה (במסלול הנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה) יוכל להתקבל לנתיב ללא תזה. אם הישגיו לאחר שני סמסטרים יהיו גבוהים (צבירה של 12.0 נ"ז לפחות או שישה מקצועות לפחות במקצועות מוסמכים, בממוצע מצטבר 82.0 לפחות במקצועות אלו, ולא פחות מציון 80.0 במקצוע בודד), תוכל הוועדה לתארים מתקדמים לשקול לאשר העברתו לנתיב מחקר/פרוייקט/עבודת גמר, בתנאי שצמצא מנחה ונושא מחקר.

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

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

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי התחבורה"

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

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

מסלול ללא תיזה לבעלי תואר ראשון בהנדסה אזרחית בלבד

נושאי ההשתלמות: תכן גיאומטרי 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'
014003 סטטיסטיקה	3.0
104003 חדו"א 1 או	5.0
104019 אלגברה ליניארית מ' וכן קורס אחד נוסף מתוך הקורסים להלן:	4.5
014004 ניתוח מערכות	3.0
014846 מסדי נתונים גיאואינפורמציה	3.0
096420 גרסיה ותכנון ניסויים	3.0

קדם בכיוון התמחות של תחבורה:

שניים מתוך שלושת המקצועות הבאים:

014702 תכנון תחבורה	4.5
014733 הנדסת תנועה	4.5
014708 תכן ותפעול דרכים	4.0

2.5	ב. מקצוע חובה במסלול 016801 חשבון תאום 2	2.0	019721 כלכלת תחבורה
		3.0	018420 מכניקת קרקע מתקדמת
		2.0	019427 קשרים קונסטיטוטיביים בגאוטכניקה
2.5	ג. אחד משני הקורסים הבאים: 016820 חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2.0	019430 ביסוס
2.5	016815 פוטוגרמטריה ספרתית	2.0	019140 אלמנטים סופיים באנליזה של מבנים
3.0	ד. אחד משני הקורסים הבאים: 018824 כרטוגרפיה ספרתית	5.0	בנתיב ללא תיזה, יש להרשם למקצוע: 018703 סמינר מתקדם בהנדסת תחבורה
3.0	018817 עיבוד מידע גיאומטרית		

ה. לפחות מקצוע אחד נוסף ממקצועות המסלול.

ו. מקצועות בחירה

מקצועות בחירה נוספים להשלמת 20.0 נק' מתוך כלל המקצועות המוצעים במסלול, בפקולטה או במסגרת תארים מתקדמים בטכניון. **נתיב עבודת גמר** - 28.0 נקודות לימוד לפי הפירוט הבא:

א. שני מקצועות חובה פקולטיים (ע"פ הרשימה המופיעה בנתיב מחקר).

2.5	ב. מקצועות חובה במסלול 016801 חשבון תאום 2
2.5	ג. אחד משני הקורסים הבאים: 016820 חישה מרחוק למיפוי סביבתי
2.5	016815 פוטוגרמטריה ספרתית
3.0	ד. אחד משני הקורסים הבאים: 018824 כרטוגרפיה ספרתית
3.0	018817 עיבוד מידע גיאומטרית

ה. לפחות 4 מקצועות נוספים ממקצועות המסלול.

ו. מקצועות בחירה

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

מסלול לתואר "מגיסטר להנדסה בהנדסת מיפוי וגיאואי-אינפורמציה" (למהנדסים בעלי תואר ראשון 4 שנתי)

תואר זה מבוסס על צבירת נקודות לימוד בלבד ואינו כולל הגשת חיבור (תיזה). התכנית מיועדת לאפשר לבעלי תואר ראשון במקצועות הנדסיים להתמחות בתחומי הנדסת המיפוי והגיאואי-אינפורמציה במגוון נושאים עם דגש הנדסי יישומי, וכן לעודד בוגרי הנדסת מיפוי וגיאואי-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 40.0 נקודות לימוד לפי הפירוט הבא:

13.0-14.0 נק'	מקצועות חובה
21.0-22.0 נק'	מקצועות בחירה
5.0 נק'	סמינר מתקדם במיפוי וגיאואי-אינפורמציה
40.0 נק'	סה"כ

מקצועות חובה

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

3.0 נק'	א. שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה: 019001 יסודות מתמטיים למהנדסים
3.0 נק'	019002 משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות
3.0 נק'	019003 שיטות נומריות למהנדסים
3.0 נק'	019004 מכניקת הרצף
3.0 נק'	019006 שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול

(* 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.

מקצועות בחירה נוספים להשלמת מספר הנקודות הנדרשות במסלול

דרישות לימוד לבוגרי מסלולים תלת שנתיים:

בוגרי מסלולים תלת שנתיים יחויבו ללמוד לפחות 30.0 נק' בנתיב מחקר (כשמתוכנן עד 10.0 נק' הסמכה ולפחות 20.0 נק' מתקדמים). במסגרת נקודות אלו יכללו מקצועות הקדם ללימודים במסלול, אם ידרשו. בנוסף ידרשו בלימוד מקצועות הליבה.

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

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

נתיב מחקר - 20.0 נקודות לימוד לפי הפירוט הבא:

3.0	א. שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה: 019001 יסודות מתמטיים למהנדסים
3.0	019002 משוואות דיפרנציאליות ובעיות הנדסיות
3.0	019003 שיטות נומריות למהנדסים
3.0	019004 מכניקת הרצף
3.0	019006 שיטות כמותיות למערכות הנדסה וניהול
3.0	019007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה

(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, אלגברה לינארית ומבוא למחשב שפת C, כנדרש תואר מגיסטר למדעים במדעי המיפוי והגיאואינפורמציה בנתיב מחקר). בנוסף להשלמת 10.0 נקוי לפחות מלימודי הסמכה בהתאם לרקע של המועמד. מקצועות ההשלמה והיקפם יקבעו על ידי ועדת הקבלה היחידתית לתארים מתקדמים.

התוכנית מורכבת מ-35.0 נקוי מתקדמים ועוד סמינר מתקדם בתחום ההשתלמות בהיקף של 5.0 נקוי. התוכנית מורכבת מ-	מקצועות חובה	13.0-14.0 נקוי
	מקצועות בחירה	21.0-22.0 נקוי
	סמינר מתקדם במיפוי וגיאואינפורמציה	5.0 נקוי
	סה"כ	40.0 נקוי

מקצועות חובה

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

א. שני מקצועות חובה פקולטיים מתוך הרשימה הבאה:

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

ב. הקורס 016801 – 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'	
016820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי
016815	פוטוגרמטריה ספרתית
רשימה ב'	
018824	כרטוגרפיה ספרתית
018817	עיבוד מידע גיאואינפורמציה
רשימה ג'	
016816	גיאודזיה פסיקלית 1
018814	אנליזה של רשתות גיאודטיות

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה בהיקף כולל של 22.0-21.0 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

019007	פרקים נבחרים בסטטיסטיקה	3.0 נקוי
ב. הקורס 016801 – חשבון תאום 2		2.5 נקוי
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'		
016820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי	2.5 נקוי
016815	פוטוגרמטריה ספרתית	2.5 נקוי
רשימה ב'		
018824	כרטוגרפיה ספרתית	3.0 נקוי
018817	עיבוד מידע גיאואינפורמציה	3.0 נקוי
רשימה ג'		
016816	גיאודזיה פסיקלית 1	3.0 נקוי
018814	אנליזה של רשתות גיאודטיות	2.0 נקוי

מקצועות בחירה

מקצועות בחירה 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:

016816	גיאודזיה פסיקלית 1
019816	גיאודזיה פסיקלית 2
018814	אנליזה של רשתות גיאודטיות
018823	גיאודזיה לוויינית
018815	ניווט ומערכות אינרציאליות

מסלול פוטוגרמטריה וחישה מרחוק:

016815	פוטוגרמטריה ספרתית
019814	יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה אנליטית
019815	יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה ספרתית
019817	מודלים מתמטיים של סנסורים
018818	שיטות מתקדמות להרכשת תמונות
016820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי
018819	חישה מרחוק רב מימדית

מסלול כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS

018824	כרטוגרפיה ספרתית
018816	אנליזה טופוגרפית
018820	נושאים מודרניים בכרטוגרפיה ספרתית
018817	עיבוד מידע גיאואינפורמציה
018821	סדנא יישומית ב-GIS

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

016801	חשבון תאום 2
018812	חשבון תאום 3
018813	ניתוח ספקטראלי בגיאודזיה
016817	עיבוד תמונה מתקדם למיפוי
018822	מבנה נתונים מרחבי למיפוי
016818	היבטים בקדסטר מודרני
016819	מיפוי מתקדם
018811	אינטגרציה של מיפוי וחישה מרחוק
019813	נושאים מתקדמים בהנדסת מיפוי וגיאואינפורמציה

סמינר מתקדם במיפוי וגיאואינפורמציה

לשם השלמת התואר, על הסטודנט ללמוד את הקורס:

"סמינר מתקדם במיפוי וגיאואינפורמציה" – 5.0 נקודות

מסלול לתואר "מגיסטר במיפוי וגיאואינפורמציה"

4.0	אלגברה לינארית	104006
4.0	מחשב C	234112

מסלולי ההתמחות הללו לפחות ארבעה קורסים). במניין ספירת ארבעת הקורסים יילקחו בחשבון גם קורסי החובה.

להלן פירוט המקצועות עבור כל מסלול:

מסלול גיאודזיה:

016816	גיאודזיה פיסיקלית 1
019816	גיאודזיה פיסיקלית 2
018814	אנליזה של רשתות גיאודטיות
018823	גיאודזיה לוויינית
018815	ניווט ומערכות אינרציאליות

מסלול פוטוגרמטריה וחישה מרחוק:

016815	פוטוגרמטריה ספרתית
019814	יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה אנליטית
019815	יישומים מתקדמים בפוטוגרמטריה ספרתית
019817	מודלים מתמטיים של סנסורים
018818	שיטות מתקדמות להרכשת תמונות
016820	חישה מרחוק למיפוי סביבתי
018819	חישה מרחוק רב מימדית

מסלול כרטוגרפיה ספרתית ו-GIS

018824	כרטוגרפיה ספרתית
018816	אנליזה טופוגרפית
018820	נושאים מודרניים בכרטוגרפיה ספרתית
018817	עיבוד מידע גיאו-מרחבי
018821	סדנא יישומית ב-GIS

בנוסף למקצועות בכל מסלול לימוד, מוצעים במסלול מיפוי וגיאו-אינפורמציה גם המקצועות הבאים:

018812	חשבון תאום 3
018813	ניתוח ספקטראלי בגיאודזיה
016817	עיבוד תמונה מתקדם למיפוי
018822	מבנה נתונים מרחבי למיפוי
016818	היבטים בקדסטר מודרני
016819	מיפוי מתקדם
018811	אינטגרציה של מיפוי וחישה מרחוק
019813	נושאים מתקדמים בהנדסת מיפוי וגיאו-אינפורמציה

סמינר מתקדם במיפוי וגיאו-אינפורמציה

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

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים במדעי המיפוי והגיאו-אינפורמציה"

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

מקצועות קדם לבעלי תואר בהנדסה:

ייקבעו בהתאם לרקע של המועמד, 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 וגיאו-אינפורמציה"

דרישות לימוד לבוגרי מסלולים תלת שנתיים:

בוגרי מסלולים תלת שנתיים יחויבו ללמוד לפחות 30.0 נק' בנתיב מחקר (כשמתוכן עד 10.0 נק' הסמכה ולפחות 20.0 נק' מתקדמים) ובנוסף ידרשו בלימוד "מקצועות ליבה"

מקצועות ליבה:

פטור 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 שנת

לבוגר תואר ראשון תלת שנתי בגיאודזיה או במיפוי וגיאו-אינפורמציה.

30.0 נק' לימוד נוספות בנתיב מחקר, מתוכן עד 10.0 נק' הסמכה ולפחות 20.0 נק' מתקדמים.

לבוגר תואר ראשון תלת שנתי לא בגיאודזיה או במיפוי וגיאו-אינפורמציה

30.0 נק' לימוד נוספות בנתיב מחקר, מתוכן עד 10.0 נק' הסמכה (לפי הפירוט להלן) ולפחות 20.0 נק' מתקדמים.

להלן פירוט עבור 10.0 נק' הסמכה לבוגר תלת שנתי לא בגיאודזיה או במיפוי וגיאו-אינפורמציה:

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	014814	חשבון תאום 1
4.0	014848	מבוא לגיאודזיה
4.0	014849	גיאודזיה מתמטית
4.0	014851	רשתות בקרה גיאודטיות
3.0	014853	מדידות בהנדסה ותעשה

מיפוי ומערכות מידע גיאוגרפיות

3.0	014845	מבוא ליישומי מחשב בגיאודזיה
3.0	014846	מסדי נתונים גיאו-מרחביים
3.0	014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1

פוטוגרמטריה

4.0	014843	מבוא לפוטוגרמטריה
3.0	014855	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי
3.0	014858	יישומים במיפוי פוטוגרמטרי
3.0	014856	מודלים ספרתיים של פני השטח

חישה מרחוק

3.5	014841	יסודות המיפוי והמדידה 1
3.0	014855	עיבוד תמונה לצורכי מיפוי
3.0	014857	מערכות מידע גיאוגרפי 1
3.0	014874	מבוא לחישה מרחוק

קדסטר

4.0	014842	יסודות המיפוי והמדידה 2
2.0	014829	תחיקת המדידה
3.5	014850	קדסטר וניהול מקרקעין

מסלולי הלימוד ביחידה להנדסת הסביבה, מים וחקלאות

"מגיסטר למדעים במדעי איכות הסביבה"

מיועד לבעלי תואר ראשון שלוש-שנתי

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.

"מגיסטר להנדסה סביבתית"

ללא תזה, מיועד לבעלי תואר ראשון בהנדסה בלבד

מקצועות קדם (קורס אחד מהרשימה שלהלן):

נק'	מקצועות קדם (קורס אחד מהרשימה שלהלן):
2.5	יסודות הטיפול במים ושפכים
2.5	זיהום אוויר
2.5	טכנולוגיות טיפול בפסולת מוצקה
3.0	מבוא לזרימה וזיהום בקרקע

. וכן מקצועות נוספים במידת הצורך, בהתאם לרקע של המועמד.

מסלולים לתארים בהנדסה חקלאית

"מגיסטר למדעים בהנדסה חקלאית"

מיועד לבעלי תואר ראשון הנדסי ארבע-שנתי

"מגיסטר למדעים במדעי ההנדסה 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
- הנדסת חומרים ביולוגיים ומשאבים טבעיים
- אבטחת איכות תוצרת חקלאית וביולוגית
- מערכות אקולוגיות.

מקצועות קדם (קורס אחד מהרשימה שלהלן):

נק'	מקצועות קדם (קורס אחד מהרשימה שלהלן):
2.5	014956 מבוא לכימיה של הקרקע
3.0	014977 מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע
4.0	015007 מכניקה יישומית 1

דרישות הלימוד

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

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

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.

מועמד בוגר תואר ראשון בהנדסה עם ממוצע משוקלל 75 ומעלה, יוכל להתקבל לנתיב ללא תזה במסלול להנדסה 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/פרויקט/עבודת גמר, בתנאי שמצא מנחה ונושא מחקר.

מקצועות קדם נדרשים בהתאם למסלול הלימודים.

תכנית ההשתלמות

בנתיב מחקר/פרויקט יידרש לימוד של 20.0 נ"ז במקצועות לימוד מתקדמים, וכן ביצוע עבודת מחקר או פרויקט הנדסי מתקדם.

בנתיב עבודת גמר יידרש לימוד של 28.0 נ"ז במקצועות לימוד מתקדמים וכן ביצוע עבודת גמר בהיקף 12.0 נ"ז.

בוגרי מסלולים תלת-שנתיים יתקבלו במעמד "משלים" ויחויבו ללימוד לפחות 30 נק' בנתיב מחקר, כשמתוכן לפחות 10 נק' הסמכה ו-20 נק' לימודים מתקדמים. בנוסף יידרשו בלימוד מקצועות ליבה בהתאם לרקע של המועמד. פטור מלימוד מקצועות הליבה יינתן בהתאם להחלטת הועדה לתארים מתקדמים עקב לימוד מקצועות דומים/זהים בתואר הראשון.

בנתיב ללא תיזה (ME), יידרש לימוד של 40.0 נ"ז במקצועות מתקדמים, כולל עבודת גמר בהיקף 5.0 נ"ז. נתיב זה פתוח לבוגרי תואר ראשון הנדסי בלבד.

מסלולים לתארים במשאבי מים

מסלול לתואר "מגיסטר למדעים בהנדסה אזרחית (הידרודינמיקה ומשאבי מים)"

מיועד לבוגרי תואר ראשון בהנדסה אזרחית בלבד

מסלול לתואר "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 (קורס אחד מהרשימה שלהלן):

נק'	מקצועות קדם (קורס אחד מהרשימה שלהלן):
4.0	014214 יסודות מכניקת זורמים
3.0	014205 הידרוליקה
2.5	014212 מבוא להידרולוגיה הנדסית
3.5	014325 תכן מערכות אספקת מים

מסלולים לתארים בהנדסת הסביבה:

"מגיסטר למדעים בהנדסה סביבתית"

מיועד לבעלי תואר ראשון הנדסי ארבע-שנתי

קורס חובה מחלקתי :		מקצועות קדם (1 מ-4)	
1.0	019315 סמינר באיכות הסביבה	2.5	014322 יסודות הטיפול במים ושפכים
		2.5	016302 זיהום אויר
מקצועות בתחום ההשתלמות: יש ללמוד לפחות קורס אחד מהרשימות הבאות בהתאם למסלול הלימודים		2.5	014326 פסולת מוצקה
		3.0	014977 מבוא לזרימה וזיהום בקרקע
הידרודינמיקה ומשאבי מים/הנדסה וניהול משאבי מים :		מקצועות חובה פקולטיים (לפחות 6 נק')	
3.0	016206 מכניקת זורמים סביבתית	3.0	019001 יסודות מתמטיים למהנדסים
3.0	016214 מכניקת זורמים חישובית סביבתית	3.0	019003 שיטות נומריות למהנדסים
2.5	016210 גלי מים	3.0	019007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה
הנדסה סביבתית/מדעי איכות הסביבה :		מקצועות חובה בתחום ההשתלמות	
3.0	019309 שיטות לטיפול מתקדם במים	3.0	019309 שיטות לטיפול במים
3.0	019310 שיטות לטיפול מתקדם בשפכים	3.0	019318 כימיה של הסביבה
2.0	019336 טכנולוגיות לניהול משאבי אויר	3.0	019319 מיקרוביולוגיה של הסביבה
3.0	019318 כימיה של הסביבה	2.0	016336 טכנולוגיות לניהול משאבי אויר
3.0	019319 מיקרוביולוגיה של הסביבה	3.0	016204 תהליכי הסעת מזהמים
הנדסה חקלאית/מדעי ההנדסה החקלאית		2.5	016205 הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום
3.0	017036 חקלאות מדייקת	3.0	016206 מכניקת זורמים סביבתית
3.0	019062 מודלים וסימולציה של מערכות טבעיות	5.0	018310 סמינר מתקדם בהנדסת סביבה ומים
2.5	017033 מבוא לכמומטריה	1.0	019315 סמינר באיכות הסביבה
2.5	017012 פיסיקה של סביבה נקבובית		

על הסטודנט להגיש תכנית לימודים בהתאם לתחום ההשתלמות ובאישור המנחה עד תום הסמסטר הראשון ללימודיו.

לימודים לתואר דוקטור

תנאי קבלה

מלבד דרישות הקבלה המפורטות בתקנות בית הספר לתארים מתקדמים, נדרש המועמד במוצע מצטבר בתואר ראשון – 82.0 לפחות (על פי רוב), ובמוצע מצטבר בתואר שני 85.0 לפחות בציונים, ובציון 85.0 לפחות בתיזה. 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 לדיון 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 המועמד. במשך השתלמותו ייתן הדוקטורנט שתי הרצאות סמינריוניות: ההרצאה הראשונה תינתן לפני הגשת התיאור התמציתי והצעת ועדת הבחונים לקראת בחינת המועמדות לאישור ועדת ל"מ הפקולטית; ההרצאה השנייה תינתן לפני הגשת הצעת ועדת הבחונים 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)

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

קבוצה א'	
2.0	019330 כימיה של תהליכים סביבתיים
2.5	017022 תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית
3.0	019310 טיפול מתקדם בשפכים
3.0	016328 הפרדה ממברנלית
3.0	016337 אלקטרוכימיה סביבתית

קבוצה ב' – קרקע וזרימה

2.5	017012 פיסיקה של סביבה נקבובית
3.0	017036 חקלאות מדייקת
2.5	016211 הידרולוגיה של נגר על קרקעי
2.5	016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1
2.0	017008 כימיה של הקרקע אגרוכימיקלים וזיהום
2.0	016327 פירוק ביולוגי

קבוצה ג' – אויר ואקולוגיה

2.0	016303 מעבדה לאיכות אויר
2.5	016304 פיסיקה מתקדמת של האטמוספירה
2.0	019335 אירוסולים באטמוספירה
2.5	016302 זיהום אויר
3.0	017001 ממשק מערכות אקולוגיות

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 או קורסים שקילים באישור המנחה ומרכז תארים מתקדמים).

קורסים מתמטיים:	
3.0	019001 יסודות מתמטיים למהנדסים
3.0	019004 מכניקת הרצף

קורסים סטטיסטיים:	
3.0	019007 פרקים נבחרים בסטטיסטיקה

קורסיים נומריים:	
3.0	019003 שיטות נומריות למהנדסים

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 הבניה
מזכירות ל"מ ביחידה:
טל' 04-8292322, פקס' 04-8295697

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

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

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