

הפקולטה להנדסה אזרחית

הנדסה אזרחית - מסלול ארבע-שנתי

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

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

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

לסטודנטים ניתנת אפשרות ללמוד שרשרות בחירה לצורך התמחות בשטחים הבאים: משאבי מים, הנדסת מבנים, ניהול הבנייה, הנדסת הסביבה, תחבורה, גיאוטכניקה וגיאודזיה.

לרשות הסטודנטים עומדות המעבדות למכניקת הקרקע, לדרכים ואספלט, לחומרי בניין, למודלים למבנים, להידרוליקה, להנדסה סביבתית, לגיאודזיה ולפוטוגרמטריה.

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

הנדסת הסביבה - מסלול ארבע-שנתי

מסלול המוביל לתואר ראשון בהנדסת הסביבה ניתן בתוכנית לימודים משותפת לפקולטות להנדסה אזרחית, הנדסה כימית, הנדסה חקלאית והנדסת מזון וביוטכנולוגיה. תוכנית הלימודים היחודית 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 אקווטאיות וסביבה ימית, הידרולוגיה, אספקת מים, מערכות שפכים, טכנולוגיות טיפול במים ושפכים, טכנולוגיות טיפול בפסולת מתעשייה, בקרת איכות קרקע, עקרונות השבה ומיחזור שפכים ופסולת, דיני איכות הסביבה, ביוטכנולוגיה סביבתית, איכות האוויר ובקרת זיהומים אטמוספיריים.

הנדסה גיאודטית - מסלול ארבע-שנתי

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

התוכנית מקנה את התואר "מוסמך למדעים בהנדסה גיאודטית".

גיאודזיה - מסלול תלת-שנתי

המסלול התלת-שנתי כולל את מרבית מקצועות היסוד והחובה וכן את רוב המקצועות הגיאודטיים של המסלול הארבע-שנתי. המסלול

התלת-שנתי אינו כולל מספר מקצועות רשות מהנדסה אזרחית, הנלמדים לקראת סיום לימודי ההסמכה במסלול הארבע-שנתי.

הסטודנטים רשאים לבקש המשך לימודים לתואר "מוסמך למדעים בהנדסה גיאודטית" (מותנה באישור סגן הדיקן). התוכנית מקנה את התואר "בוגר למדעים בגיאודזיה".

בוגרי מסלול זה אינם יכולים להרשם בפנקס המהנדסים.

לימודים לקראת תואר ראשון נוסף הכולל תעודת הוראה

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

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

חברי הסגל האקדמי

דיקן הפקולטה

שטיאסני מיכאל

פרופסורים:

אוזן יעקב

ארגמן ירחמיאל

בנטור ארנון

בריישטר קרול

גליק יעקב

ורשבסקי אברהם

ינקלבסקי דוד

לויפר אלכסנדר

ליבנה משה

נרקיס נאוה

פורה מיכאל

פרידמן שלמה

צימלס יורם

קירש אורי

רובין הלל

רוטנברג אביגדור

שטיאסני מיכאל

שינמן יצחק

שלף גדליהו

שמיר אורי

פרופסורים חברים:

אייזנברגר משה

אינדלמן פטר

בקר רחל

בקר רפאל

דויטשר ירחמיאל

הקרט שלום

וילנאי אורן

חסיד שמואל

ישי אילן

לוי רוברט

מהלאל דוד

ממן יעקב

עגנון יהודה

פולוס אבישי

פפו חיים

פרוסטיגי יהושע

פרשקר יוסף

צדר אבישי

רבינא דן

רוזנהויז גיורא

רוזנפלד יחיאל

מרצים בכירים:

ארמון רוברט

אתרוג עזי

גליל נח

דנציגר אבי

טלסניק מרק

כץ אמנון

נבון רוני

פוזרין אלכסנדר

פיזנטי אברהם

קובלר קונסטנטין

קרופניק אמנון

רום דן

שפירא אביעד

שרני דן

מרצים:

אבן-צור גלעד

גבאי יאיר

וולך קונסטנטין

שוחט יגאל

שיפטן יורם

פרופסור אמריטוס:

אירמאי שרגא

בר יעקב

גליקליך יוסף

דיסקין מרדכי

יגרמן חנוך

סורוקה יצחק

צייטלין יוסף

קוט יהודה

קומורניק עמוס

קראוס יוסף

קרני יוסף

רבהון מנחם

רייס מקס

שקלרסקי אלישע

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

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 7
3	-	-	4	114053 פיסיקה 3
				מקצועות מתוך שרשרת בחירה
				מקצועות בחירה פקולטי
				פרויקט
				2.5
				2.5
				18.0

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 8
				פרויקט
				מקצועות בחירה פקולטי
				מקצועות מתוך שרשרת בחירה
				9.0
				14.0

מקצועות בחירה לפי שרשרות

יש לקחת שתי שרשרות של 14.5 נקודות כל אחת, מאלה המוצעות על ידי השטחים השונים או שרשרת אחת כפולה המוצעת ע"י השטח להנדסת מבנים.

הנדסת מבנים

שרשרת 1

3	2	1	5	4.0	014105 תורת החוזק 2
2	1	1	4	3.0	014106 מבוא לדינמיקת מבנים
2	2	-	5	3.0	014109 סטטיקת מבנים 2
ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:					
2	1	-	5	2.5	014113 יסודות
1	3	-	4	2.5	014114 עיקרי תכן מבנים
3	1	-	5	3.5	014125 מבני פלדה 1
3	1	-	6	3.5	014127 מבני בטון 2

שרשרת 2 (כפולה)

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

ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:

2	1	-	5	2.5	014107 מבוא לתורת האלסטיות
2	1	-	5	2.5	014111 בטון דרוך
2	1	-	5	2.5	014124 מבנים מרחביים
3	1	-	-	3.5	014126 מבני פלדה 2
2	1	-	5	2.5	016138 גשרי בטון
2	1	-	5	2.5	016139 שיטות מחשב באנליזת מבנים

תוכנית הלימודים בהנדסה אזרחית

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה
 מקצועות בחירה בשרשרות
 מקצועות בחירה פקולטיים
 מקצועות בחירה חופשית

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	-	5	4.0	014103 מבוא למכניקה הנדסית
4	2	-	6	5.0	104003 חדו"א 1
3	1	-	3	3.5	104005 אלגברה 1
2	2	-	4	3.0	104908 גרפיקה הנדסית 1א
2	1	2	3	3.0	124001 כימיה 1
-	2	-	1	1.0	394800 חינוך גופני
14	10	2	23	19.5	

סמסטר 2

3	2	-	5	4.0	014104 תורת החוזק 1
4	2	-	7	5.0	104004 חדו"א 2
2	1	-	4	2.5	114051 פיסיקה 1
2	2	2	4	4.0	234109 מבוא למחשב - פורטרן/או c
2	1	1	3	2.5	314101* מבוא להנדסת חומרים (3)
4	-	-	3	3.0	324012 אנגלית טכנית
17	8	3	26	21.0	

*יש להקפיד על לימוד במקביל לתורת החוזק 1

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

סמסטר 3

2	2	-	5	3.0	014006 מבוא לשיטות נומריות
2	2	-	5	3.0	014108 סטטיקת מבנים 1
2	2	-	4	3.0	014211 מכניקת זורמים
3	1	1	5	3.5	014505 חומרי בנייה
2	1	-	4	2.5	104131 משוואות דיפ. רגילות/חי'
3	1	-	4	3.5	114052 פיסיקה 2
14	9	1	27	18.5	

סמסטר 4

2	2	-	4	3.0	014003 סטטיסטיקה
3	1	-	4	3.5	014123 מבני בטון 1
2	1	1	5	3.0	014205 הידרוליקה
1.5	1	-	2	2.0	014405 גיאולוגיה הנדסית
2	1	-	4	2.5	014603 כלכלה הנדסית
2	2	2	4	3.5	014834* תורת המדידה 1-מ'
2	1	1	6	3.0	124007 כימיה 2 אחי'
-	2	-	1	1.0	394800 חינוך גופני
14.5	11	4	29	21.5	

סמסטר 5

1	-	2	4	1.5	014005 מעבדה הנדסית
2	1	-	4	2.5	014212 מבוא להידרולוגיה הנדסית
4	1	-	7	4.5	014403 גיאומכניקה
2	2	-	4	3.0	014606 ניהול הבנייה
3	2	-	5	4.0	014705 יסודות הנדסת התחבורה
12	6	2	24	15.5	

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2	-	-	2.0 3
2	1	-	2.5 3
2	1	-	2.5 5
2	-	-	2.0 2

014514 מיחזור בבנייה
014605 בניה מתועשת
016501 קלימטולוגית הבנייה
016504 אבטחת ובקרת איכות בבנייה

גיאודזיה*
שרשרת 1

2	2	1.5	3.5 5
3	2	-	4.0 5
2	2	-	4.0 5

014807 תורת המדידה 2 ג'
014814 חשבון תאום 1
014835 מסדי נתונים בגיאודזיה

ועוד 4.0 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

1	-	2	1.5 5
2	2	-	3.0 4
2	2	-	3.0 6
2	2	-	1.0 4
2	2	-	3.0 5
3	1	2	3.0 6

014833 פתרון תמוך מחשב
014827 מיפוי ממוחשב 1
014812 פוטוגומטריה
014827 מעבדה בפוטוגומטריה
014810 כרטוגרפיה 1
014808 תורת המדידה 3

*סטודנט המעוניין לקחת שרשרת בגיאודזיה, חייב ללמוד תורת המדידה 1 ג' במקום תורת המדידה 1 מ'.

גיאוטכניקה
שרשרת 1

1	-	2	2.0 4
2	1	-	2.5 5
2	1	-	2.5 5
2	-	2	2.5 2

014406 מע' במכניקת הקרקע
016401 הנדסת קרקע וביסוס
016402 יציבות מבנים ותומכים
016403 מבוא למכניקת הסלע

ועוד 5.0 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

2	1	-	2.5 5
2	1	-	2.5 5
2	1	-	2.5 4
2	1	-	2.5 5

014113 יסודות
014107 מבוא לתורת האלסטיות
014710 מיסעות גמישות
016205 הידרולוגיה של מי תהום

רשימת מקצועות בחירה פקולטיים בנוסף לשרשרת

2	1	-	2.5 5
3	1	-	3.5 5
2	-	-	2.0
2	1	-	2.5 4
2	1	-	2.5 3
2	1	2	3.5 6
2	1	-	2.5 2
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
2	1	-	2.5
-	-	-	1.0 5
2	2	-	3.0 4

014112 מבני מגן
014126 מבני פלדה 2
016140 נושאים נבחרים בפלדה
016207 תורת הפרקטלים
014304 טכנולוגיה והגנת הסביבה
014813 פוטוגומטריה 2
074040 ציוד מערכות ושיטות עפר
016701 תחבורה אווירית
016702 תכנון ותפעול תחבורה ציבורית
014832 מבוא לגיאודזיה לוויינית
014833 פתרון ת.מ. של בעיות מיפוי
014827 מיפוי ממוחשב 1

ו/או מקצועות מהשרשרת השונות

הנדסת הסביבה ומשאבי מים
שרשרת 1

2	-	2	2.5 2
2	1	-	2.5 4
2	3	-	2.5 2
2	-	-	2.0 2

014305 מעבדה בהנדסה סביבתית
014309 טכנולוגיות מים ושפכים
016301 איכות משאבי מים
016302 זיהום אויר

ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:

2	1	-	2.5 4
2	1	-	2.5 4
2	2	-	3.0 1
1	-	2	2.0 2

014208 עיקרי תכן (אספקת מים)
016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1
016206 מכניקה זורמים סביבתית
016303 מעבדה לאיכות אויר

שרשרת 2

2	1	-	2.5 4
2	1	-	2.5 5
2	2	-	3.0 1
2	1	-	2.5 4

016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1
016205 הידרולוגיה של מי תהום
016206 מכניקה זורמים סביבתית
016210 גלי מים

ועוד 2 מקצועות מהקבוצה הבאה:

2	1	-	2.5 5
2	1	-	2.5 5
2	2	-	3.0 5

016208 אוקיאנוגרפיה הנדסית
016212 הנדסת ניקוז
016214 מכניקה זורמים חישובית

הנדסת תחבורה
שרשרת 1

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

014703 מבוא לתכנון תחבורה
014707 הנדסת תעבורה
014708 תכן דרכים (+מעבדה)
014710 מיסעות גמישות

ועוד 4.0 נקודות מהקבוצה הבאה:

1	-	1	1.5 4
1	-	2	2.0 4
2	1	-	2.5 4
1	-	1	1.5 4
2	1	-	2.5 5

014706 מעבדה בתעבורה
014709 מעבדת דרכים
014712 מיסעות קשיחות
014713 מעבדה בתכנון תחבורה
014714 תכן מתקני תעבורה

ניהול הבניה
שרשרת 1

2	1	-	2.5
2	1	-	2.5 2
2	1	-	2.5 4
1	-	2	2.5

014609 מיכון ואוטומציה בבנייה
014610 שיטות ביצוע בבנייה
014613 ניהול משאבי אנוש
014614 מבוא למחשוב בניהול הבנייה

ועוד 4.5 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

-	2	-	1.5 2
2	1	-	2.5 3
2	1	-	2.5 2
2	1	-	2.5
3	1	-	3.5
2	-	2	2.5

014600 סמינר בניהול הבנייה
014605 בניה מתועשת
014615 מבוא לניהול פיננסי
094515 כלכלת ישראל
094591 מבוא לכלכלה
094812 חשבונאות ניהולית

חומרים, תפקוד וטכנולוגיה של בניה

שרשרת 1

1	1	1	2.0 4
2	1	-	2.5 4
2	1	-	2.5 4
2	-	-	2.0 4

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

ועוד 5.5 נקודות לפחות מהקבוצה הבאה:

2	1	-	2.5 6
2	1	-	2.5 2

014515 חומרים פלסטיים ומרוכבים
014512 אקוסטיקה בהנ. אזרחית

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
3	2	-	4.0
3	1	-	3.5
3	2	-	4.0
5	-	-	16.0-17.5

*ניתן רק בסמסטר חורף, יש לדחות לסמסטר 5

סמסטר 5			
2	-	-	2.0
3	-	4	4.0
2	-	3	3.0
2	-	4	2.5
2	-	4	2.0
2	-	1	2.5
4	-	-	13.5-14.0

סמסטר 6			
2	-	2	2.5
2	-	1	2.5
2	-	-	2.0
2	-	1	2.5
3	-	-	3.0
2	-	-	2.0
2	-	-	2.5
2	-	1	2.5
2	-	1	2.5
2	-	1	2.5
2	-	1	2.5
2	-	1	2.5
4	-	-	16.5-18

** ניתן רק בסמסטר חורף, אפשר להקדים לסמסטר 5 או לאחר לסמסטר 7

סמסטר 7			
-	-	2	1.5
-	-	-	1.5

סמסטר 8			
-	-	-	2.5
-	-	-	2.5
-	-	-	2.5
-	-	-	2.5

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

תוכנית הלימודים בהנדסת הסביבה

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 155 נקודות לפי הפרוט הבא:
מקצועות חובה - טכניוניות, מסלולית
מקצועות בחירה
מקצועות בחירה חופשית
סה"כ
107.5-112 נק'
43.0-47.5 נק'
10.0 נק'
155.0 נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

סמסטר 1 (חורף)	ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
104003	4	2	-	5.0
104005	3	1	-	3.5
124104	3	2	-	4.0
064410	4	-	-	4.0
324012	4	-	-	3.0
394800	-	2	-	1.0
	18	7	-	20.5

*ניתן להחליף ב-124001 כימיה 1 או 124011 כימיה 11

**לבעלי רקע בביולוגיה מומלץ לקחת "ביולוגיה של התא והנדסת מזון וביוטכנולוגיה", 134078

סמסטר 2				
234109	2	2	4	4.0
*234112	2	2	4	4.0
104004	4	2	-	5.0
114051	2	1	-	2.5
124801	2	1	-	2.5
074101	2	1	1	2.5
054110	3	2	-	4.0
	15	9	3	20.5

סמסטר 3				
124102	1	1	4	3.5
104213	3	2	-	4.0
124802	2	1	-	2.5
124503	2	1	-	2.5
134019	2	1	-	2.5
054202	4	3	2	4.0
014211	2	2	-	3.0
394800	-	2	-	1.0
	20	19	-	19.0-20.0

*ניתן במחצית הראשונה של הסמסטר

**ניתן רק בסמסטר אביב, יש לדחות לסמסטר 4

סמסטר 4				
114052	2	3	-	3.5
014314	2	1	-	2.5
014205	2	1	-	3.0
054306	2	3	-	3.5
114032	-	1	-	1.0
014003	2	1	-	3.0
094431	2	1	-	2.5

הצעה לשרשרות לימוד - מקצועות בחירה

סה"כ 36.0 נקי' (יש לבחור לפחות 12 נקודות בכ"א משתי שרשרות ועוד 12 נקודות נוספות ניתן לקחת מבין כל מקצועות הבחירה (4 שרשרות+קבוצת מקצועות בחירה כלליים))

נק' 2.5 054473 שפכי תעשייה רעילים
*מקצועות חובה לשרשרת

שרשרת 3 - מקצועות בחירה בנושאי הנדסת מים, שפכים, הידרוטכניקה

2.5 014309 *טכנולוגיית מים ושפכים
2.5 014208 +עקרי תכן אספקת מים
1.5 014312 סמינריון בהנדסה סביבתית
2.5 014305 מעבדת הנדסה סביבתית
2.5 014512 אקוסטיקה בהנ"א אזרחית
2.0 014514 מיחזור בבנייה
3.0 016301 +איכות משאבי מים
3.0 016204 מבוא לזרימה במצע נקבובי
או
2.5 076902 פיסיקה של סביבה נקבובית
2.5 074102 מבוא לזרימה וזיהום בקרקע
2.5 016205 +הידרולוגיה מתקדמת של מי תהום
3.0 016206 מכניקת זורמים סביבתית
2.5 016211 +הידרולוגיה של נגר על קרקעי
2.5 016212 הנדסת ניקוז
או
2.5 074016 הנדסת ניקוז
2.5 016213 הנדסה הידרולית
2.0 016303 מעבדה לאיכות אוויר
2.0 016326 טיפול בפסולת מוצקת
או
2.5 076911 פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות
2.0 016501 יסודות קלימטולוגיית הבנייה
2.5 016210 גלי מים
2.5 016208 אוקיאנוגרפיה הנדסית
2.5 074033 מאגרי מים
2.5 074074 יסודות ממשק סביבתי
2.0 056166 תופעות שטח וקולואידים
2.5 054454 הפרדת מוצקים מזורמים
3.0 014313 מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה
2.5 076905 תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית
2.0 076910 טכנולוגיות של בקרת זיהום אוויר
3.5 074025 אגרוטאורולוגיה
2.5 134028 מטבוליים
2.0 064409 מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית
2.0 064413 מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה
2.5 016203 הנדסת מערכות משאבי מים 1
2.5 016209 הנדסת נמלים וחופים

*מקצועות חובה לשרשרת
+ יש לבחור לפחות 2 מתוך 4 המקצועות המסומנים

שרשרת 4 - ביוטכנולוגיה

2.5 066505 *תהליכי הפרדה והשבה בביוטכנולוגיה
3.5 064507 ביוטכנולוגיה מולקולרית
3.5 064509 תהליכי יסוד בביוטכנולוגיה
3.0 134002 ביוטכנולוגיה תעשייתית
2.5 134028 *מטבוליים
2.0 064409 מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית
2.0 064413 מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה
2.5 076911 פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות
או
2.0 016326 טיפול בפסולת מוצקת
2.0 076611 ביולוגיה של מקווי מים
2.0 074067 מבוא לחקלאות מים
3.0 014313 מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה

שרשרת 1 - סביבה פתוחה ושימור קרקע ומים

2.5 074102 *מבוא לתהליכי זרימה וזיהום בקרקע
2.5 076902 +פיסיקה של סביבה נקבובית
2.0 076801 +הקרקע במערכת הסביבתית
2.0 076903 +כימית קרקע, אגרוכימיקלים וזיהום
2.5 076905 +תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית
074033 מאגרי מים
2.5 074022 סקר וייעוד קרקעות
3.0 076904 שימוש במים מליחים וקולחין
2.0 076824 שחרור מבוקר של דשנים
2.0 076817 הדמיה, פוריות וזיהום בקרקע
או
3.0 076433 מודלים וסימולציה של מערכות חקלאיות
2.5 076911 פסולת מוצקה ובוצות בחקלאות
או
2.0 016326 טיפול בפסולת מוצקת
2.0 076611 ביולוגיה של מקווי מים
2.5 074016 הנדסת ניקוז
או
2.5 016212 הנדסת ניקוז
3.0 074020 הנדסת שדה
2.5 074313 מיקרוביולוגיה סביבתית ואפידמיולוגיה
2.5 134028 מטבוליים
2.0 064409 מבוא למיקרוביולוגיה בסיסית
2.0 064413 מעבדה במבוא למיקרוביולוגיה
136007 אקולוגיה
2.0 074136 סדנא בחקלאות ימית
2.0 074067 מבוא לחקלאות מים
2.0 074138 הנדסת חקלאות מים
2.0 074139 פרויקט בחקלאות מים
2.5 074040 ציוד מערכות ושיטות בעבודות עפר
* מקצוע חובה לשרשרת
+ חובה לבחור לפחות 1 מתוך 4 המקצועות המסומנים

שרשרת 2 - טכנולוגיית טיפול ומניעה בתעשיית תהליך

2.5 054310 *מעבדה להנדסה כימית 1
2.5 054305 *תהליכי הפרדה 2
2.5 054400 *מעבדה להנדסה כימית 2
2.5 054205 תרמודינמיקה בהנדסה כימית 1 ח'
2.5 054205 תרמודינמיקה בהנדסה כימית 2 ח'
3.5 054303 עקרונות הנדסה כימית 2
3.0 054314 מבוא לדינמיקה ולבקרת תהליכים א'
או
4.0 074061 מבוא לבקרה
2.5 054404 תיכון מפעלים
2.5 054402 תיכון וניתוח תהליך 2
2.5 054371 סיכון סביבתי ובטיחות בתעשייה הכימית
2.5 054452 בעיות סביבתיות - זיהום אוויר
2.0 056166 תופעות שטח וקולואידים
2.5 014309 טכנולוגיות מים ושפכים
3.5 064509 תהליכי יסוד בביו-טכנולוגיה
2.5 014304 הטכנולוגיה והגנת הסביבה
2.5 054454 הפרדת מוצקים מזורמים
2.0 056142 פעולות נבחרות במעבר חומר
2.0 056379 מעבדה לתהליכי ממברנות

תוכנית הלימודים בהנדסה גיאודטית במסלול ארבע-שנתי

למתחילים בסמסטר חורף

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:

117.5 נק'	מקצועות חובה
32.5 נק'	מקצועות בחירה
10.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1 (חורף)
3	2	-	5	מבוא למכניקה הנדסית 014103
4	2	-	6	חדו"א 1 104003
3	1	-	3	אלגברה 1 104005
2	2	-	4	גרפיקה הנדסית א1 104908
2	2	2	4	מבוא למחשב - שפת C 234112
-	2	-	1	חינוך גופני 394800
14	11	2	22	

סמסטר 2 (אביב)

3	2	-	5	תורת החוקק 1 014104
2	2	3	5	תורת המדידה ג1 014806
1	-	2	5	פתרון תמוך מחשב 014833
4	2	-	7	חדו"א 2 104004
2	1	-	4	פיסיקה 1 114051
4	-	-	3	אנגלית טכנית 324012
16	7	5	29	

*הסטודנטים חייבים לסיים מקצוע זה עד סוף הסמסטר הרביעי ללימודיהם

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

סמסטר 3 (חורף)

2	2	-	4	סטטיסטיקה 014003
2	2	1.5	5	תורת המדידה ג2 014807
2	1	-	4	מבוא לאסטרונומיה 014818
2	2	-	4	מיפוי ממוחשב 1 014827
2	1	-	4	משוואות דיפ. רגילות/ח' 104131
3	1	-	4	פיסיקה 2 114052
-	2	-	1	חינוך גופני 394800
13	11	1.5	25	

סמסטר 4 (אביב)

2	2	-	5	מבוא לשיטות נומרית 014006
2	2	-	5	כרטוגרפיה 1 014810
2	2	-	4	פוטוגרמטריה 1 014812
3	2	-	5	חשבון תאום 1 014814
-	-	3	4	מעבדה בפוטוגרמטריה 014830
-	-	3	1	מעבדה לפיסיקה ח1 114032
-	-	8	-	114817* מחנה גאודזיה וג'
2	1	2	5	כימיה 1 124001
11	9	16	29	

סמסטר 5 (חורף)

2	2	-	6	גיאודזיה גיאומטרית 014815
2	-	-	2	תחיקת המדידה 014829
2	2	-	4	מסדי נתונים 014835
2	1	-	4	מבוא לגיאודזיה לווינית 014832
-	-	3	1	מעבדה לפיסיקה 2 114082

נק'

2.5	076905	תהליכים ביולוגיים בהנדסה סביבתית
2.5	014309	טכנולוגיות מים ושפכים
3.0	016301	איכות משאבי מים
2.5	074074	יסודות בממשק סביבתי
2.5	054473	שפכי תעשייה רעילים

*מקצועות חובה לשרשרת

מקצועות בחירה כלליים

2.5	074703	עקרונות הנדסת איכות
1.0	074078	תקנים ומערכת תקינה
2.5	074075	יסודות אמינות מערכת
2.5	207632	כלכלת הסביבה
2.0	207408	תסקירי השפעה על הסביבה
2.0	207560	איכות הסביבה בתכנון
2.0	207041	עקרונות אקולוגיים בתכנון עיר ואזור
3.0	207274	סדנה: ניתוח נתונים של הסביבה הטבעית
3.0	207407	סמינר בתכנון וניהול מדיניות סביבתית
2.5	076908	ניתוח סיכונים הסתברותי
1.0	074071	דווח טכני

134078 ביולוגיה של התא להנדסת מזון וביוטכנולוגיה

ניתן לבחור מקצועות נוספים באישור מרכז המסלול.

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
2	2	-	4
2	2	3	5
1	-	2	5
2	1	-	4
3	1	-	4
-	-	2	1
-	-	2	1
2	1	2	3.0
12	7	9	28

סמסטר 3 (אביב)

014003 סטטיסטיקה

014806 תורת המדידה ג'

014833 פתרון תמוך מחשב

104131 משוואות דיפ. רגילות/ח'

114052 פסיקה 2

114032 מעבדה לפסיקה 1 ח'

124001 כימיה 1

סמסטר 4 (חורף)

014006 מבוא לשיטות נומרית

014807 תורת המדידה ג'

014818 מבוא לאסטרונומיה

014827 מיפוי ממוחשב 1

114053 פסיקה 3

114082 מעבדה לפסיקה 2

2	2	-	5
2	2	1.5	5
2	1	-	4
2	2	-	4
3	2	-	4
-	-	3	1
-	-	3	1
11	7	4.5	23

סמסטר 5 (אביב)

014809 תורת המדידה 4

014810 כרטוגרפיה 1

014812 פוטוגרמטריה

014814 חשבון תאום 1

014817 *מחנה גיאודזיה 1 ג'

014830 מעבדה בפוטוגרמטריה

2	2	-	4
2	2	-	5
2	2	-	4
3	2	-	4
-	-	8	-
-	-	3	4
9	7	11	22

סמסטר 6 (חורף)

014603 כלכלה הנדסית 1

014815 גיאודזיה גיאומטרית

014829 תחיקת המדידה

014832 מבוא לגיאודזיה לוויינית

014835 מסדי נתונים

2	2	-	4
2	2	-	6
2	2	-	2
2	1	-	4
2	2	-	4
10	6	-	20

סמסטר 7 (אביב)

014808 תורת המדידה 3

014816 מבוא לגיאודזיה פסיקלית

014821 מדידות קדס. וניהול מקרקעין

014822 **מחנה גיאודזיה 2 ג'

2	2	3	6
2	1	-	4
1	2	2	5
-	-	6	2
5	4	11	15

סמסטר 8 (חורף)

014823 סמינריון בגיאודזיה

014824 פרויקט גיאודטי 1

014826 היטלים גאודטיים

-	-	2	2
-	-	2	5
2	2	-	5
2	4	2	12

*מחנה גיאודזיה ג' - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ.

**מחנה גיאודזיה ג' - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ.

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
3	-	-	4
11	5	3	19
2	1	3	6
2	1	-	4
1	2	2	5
-	-	6	-
5	4	11	15

114053 פסיקה 3

סמסטר 6 (אביב)

014808 תורת המדידה 3

014809 תורת המדידה 4

014821 מדידות קדס. וניהול מקרקעין

014822 **מחנה גיאודזיה 2 ג'

סמסטר 7 (חורף)

014603 כלכלה הנדסית

014823 סמינריון בגיאודזיה

014824 פרויקט גיאודטי 1

014826 היטלים גאודטיים

2	2	-	4
-	-	2	2
-	-	2	5
4	5	2	16

סמסטר 8 (אביב)

014816 מבוא לגיאודזיה פסיקלית

2	2	-	4
---	---	---	---

*מחנה גיאודזיה ג' - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ.

**מחנה גיאודזיה ג' - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ.

תוכנית הלימודים בהנדסה גיאודטית במסלול ארבע-שנתי

למתחילים בסמסטר אביב

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 160 נקודות לפי הפרוט הבא:

117.5 נק'	מקצועות חובה
32.5 נק'	מקצועות בחירה
10.0 נק'	מקצועות בחירה חופשית

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
3	2	-	5
4	2	-	6
3	1	-	3
2	2	-	4
2	2	2	4
-	2	-	1
14	11	2	22

סמסטר 1 (אביב)

014103 מבוא למכניקה הנדסית

104003 חדו"א 1

104005 אלגברה 1

104908 גרפיקה הנדסית א'

234112 מבוא למחשב - שפת C

394800 חינוך גופני

סמסטר 2 (חורף)

014104 *תורת החוזק 1

104004 חדו"א 2

114051 פסיקה 1

324012 אנגלית טכנית

394800 חינוך גופני

3	2	-	5
4	2	-	7
2	1	-	4
4	-	-	3
-	2	-	1
13	7	-	19

*הסטודנטים חייבים לסיים מקצוע זה עד סוף הסמסטר הרביעי

ללימודיהם

הערה: סטודנטים חסרי השלמות פסיקה 1 אינם יכולים ללמוד את

המקצוע "מבוא למכניקה הנדסית".

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
-	-	6	2.0
-	2	-	1.5
-	-	2	2.5
3	5	13	12.0

014822**מחנה גיאודזיה 2 ג'
 014823 סמינריון בגיאודזיה
 014824 פרויקט גיאודטי 1

*שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ.
 **שבועיים בתחילת סמסטר קיץ.

תוכנית הלימודים בגיאודזיה במסלול תלת-שנתי

למתחילים בסמסטר חורף

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה 90.0 נק'
 מקצועות בחירה 22.0 נק'
 מקצועות בחירה חופשית 8.0 נק'

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

תוכנית הלימודים בגיאודזיה במסלול תלת-שנתי

למתחילים בסמסטר אביב

על מנת להשלים את התואר יש לצבור 120 נקודות לפי הפרוט הבא:
 מקצועות חובה 90.0 נק'
 מקצועות בחירה 22.0 נק'
 מקצועות בחירה חופשית 8.0 נק'

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

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'
4	2	-	5.0
3	1	-	3.5
2	-	4	3.0
2	3	4	4.0
2	2	4	4.0
-	2	-	1.0
13	11	5	20.5

סמסטר 1 (אביב)

104003 חדו"א 1
 104005 אלגברה 1
 104908 גרפיקה הנדסית א'
 014806 תורת המדידה ג'
 234112 מבוא למחשב - שפת C
 394800 חינוך גופני

מקצועות החובה - השיבוץ המומלץ לפי סמסטרים

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 1 (חורף)
4	2	-	5.0	104003 חדו"א 1
3	1	-	3.5	104005 אלגברה 1
2	-	4	3.0	104908 גרפיקה הנדסית א'
2	2	4	4.0	234112 מבוא למחשב - שפת C
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני
11	9	2	16.5	

סמסטר 2 (אביב)

2	2	3	5	4.0	014806 תורת המדידה ג'
1	-	2	5	1.5	014833 פתרון תמוך מחשב
4	-	2	5	5.0	104004 חדו"א 2
2	1	-	2.5	114051 פיסיקה 1	
4	-	-	3.0	324012 אנגלית טכנית	
-	2	-	1.0	394800 חינוך גופני	
13	7	5	17.0		

סמסטר 3 (חורף)

2	2	1.5	5	3.5	014807 תורת המדידה ג'
2	1	-	4	2.5	014818 מבוא לאסטרונומיה
2	-	2	4	3.0	014827 מיפוי ממוחשב 1
2	1	-	2.5	104131 משוואות דיפ. רגילות/ח'	
3	1	-	3.5	114052 פיסיקה 2	
11	7	1.5	21	15.0	

סמסטר 4 (אביב)

2	2	-	4	3.0	014003 סטטיסטיקה
2	2	-	5	3.0	014810 כרטוגרפיה
2	2	-	4	3.0	014812 פוטוגרמטריה 1
3	2	-	5	4.0	014814 חשבון תאום 1
-	-	8	-	2.5	014817*מחנה גיאודזיה 1 ג'
-	-	3	4	2.5	014830 מעבדה בפוטוגרמטריה
-	-	2	1	1.0	114032 מעבדה לפיסיקה 1 ח'
9	8	13	23	17.5	

סמסטר 5 (חורף)

2	2	-	6	3.0	014815 גיאודזיה גיאומטרית
2	-	-	2	2.0	014829 תחיקת המדידה
2	1	-	4	2.5	014832 מבוא לגיאודזיה לווינית
3	-	-	4	3.0	114053 פיסיקה 3
-	-	3	1	1.5	114082 מעבדה לפיסיקה 2
9	3	3	17	12.0	

סמסטר 6 (אביב)

2	2	3	6	3.5	014808 תורת המדידה 3
1	2	2	5	2.5	014821 מדידות קדס. וניהול מקרקעין

2	2	1.5	5	3.5	סמסטר 2 (חורף)
2	1	-	4	2.5	014807 תורת המדידה ג'
4	-	2	7	5.0	014818 מבוא לאסטרונומיה
4	-	2	3	3.0	104004 חדו"א 2
4	-	-	3	3.0	324012 אנגלית טכנית
-	2	-	-	1.0	394800 חינוך גופני
12	7	1.5	19	15.0	

סמסטר 2 (חורף)

014807 תורת המדידה ג'
 014818 מבוא לאסטרונומיה
 104004 חדו"א 2
 324012 אנגלית טכנית
 394800 חינוך גופני

2	2	-	4	3.0	סמסטר 3 (אביב)
2	2	-	5	3.0	014003 סטטיסטיקה
2	2	-	4	3.0	014810 כרטוגרפיה
3	2	-	4	3.0	014812 פוטוגרמטריה 1
3	2	-	5	4.0	014814 חשבון תאום 1
-	-	8	-	2.5	014817*מחנה גיאודזיה 1 ג'
-	-	3	4	1.0	014830 מעבדה בפוטוגרמטריה
1	-	2	5	1.5	014833 פתרון תמוך מחשב
2	1	-	4	2.5	104131 משוואות דיפ. רגילות/ח'
2	1	-	4	2.5	114051 פיסיקה 1
14	10	13	35	23.0	

סמסטר 3 (אביב)

014003 סטטיסטיקה
 014810 כרטוגרפיה
 014812 פוטוגרמטריה 1
 014814 חשבון תאום 1
 014817*מחנה גיאודזיה 1 ג'
 014830 מעבדה בפוטוגרמטריה
 014833 פתרון תמוך מחשב
 104131 משוואות דיפ. רגילות/ח'
 114051 פיסיקה 1

2	2	-	6	3.0	סמסטר 4 (חורף)
2	2	-	4	3.0	014815 גיאודזיה גיאומטרית
2	2	-	4	3.0	014827 מיפוי ממוחשב 1
2	-	-	2	2.0	014829 תחיקת המדידה
2	1	-	4	2.5	014832 מבוא לגיאודזיה לווינית
-	-	2	1	1.0	114032 מעבדה לפיסיקה 1 ח'
3	1	-	4	3.5	114052 פיסיקה 2
11	6	2	21	15.0	

סמסטר 4 (חורף)

014815 גיאודזיה גיאומטרית
 014827 מיפוי ממוחשב 1
 014829 תחיקת המדידה
 014832 מבוא לגיאודזיה לווינית
 114032 מעבדה לפיסיקה 1 ח'
 114052 פיסיקה 2

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	074040
2	1	-	2.5	ציוד, מערכות ושיטות עפר
3	-	-	3.0	**205097 מבוא לשימור בניינים
1	3	-	2.5	**205098 תיאוד בניינים ואתרים
2	4	4	2.5	**205252 מבוא לבינוי ערים
2	1	-	2.5	**205253 תכנון אזורי (מבוא)
2	1	-	2.5	**205301 תחיקת התכנון
2	1	-	2.5	**205302 ממשד תכנוני
2	1	2	2.5	314101 מבוא להנדסת חומרים 3

* שבוע בתחילת סמסטר קיץ
 ** רישום למקצועות מהפקולטה לארכיטקטורה מותנה במילוי הדרישות ואישור הפקולטה שם.

תאור שטחי ההתמחות

השטח להנדסת מבנים

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

השטח להנדסת מבנים מציע שתי שרשרות בחירה: **השרשרת הרגילה** מיועדת למהנדסים אשר תחום התמחותם אינו במבנים אלא בתחום אחר ועובדים במקביל למהנדסי מבנים ואשר רוצים לרכוש ידע בסיסי במבנים. **השרשרת הכפולה** מיועדת לאלה אשר רוצים לעסוק ולהתמחות במבנים. שרשרות הבחירה בהמשך ללימודי החובה נועדו להקנות ידע בסיסי בנושאים עיוניים ומעשיים ההכרחיים לעבודת המהנדס בעתיד, חינוך לדרכי חשיבה עצמאית ופיתוח כושר תכן. מושם דגש על פיתוח יכולת הניתוח והשיפוט ההנדסי. מוקנית גישה לפתרון בעיות הנדסיות ובדיקת עמידות הפתרון במבחן הדרישות ואפשרויות הביצוע. לצורך זה נכללו בשרשרת מקצועות אנליטיים כגון: תורת החוזק 2, מבוא לתורת האלסטיות, סטטיקת מבנים 2, מקצועות טכנולוגיה כגון: בטון דרוך, יסודות, מבני בטון 2, מבני פלדה וגשרי בטון, ומקצועות תכן כגון: בניית המהנדס 1, מבני מגן, עיקרי תכן ארכיטקטוני ועיקרי תכן מבנים.

השטח להנדסת הסביבה ומשאבי מים

משאבי מים והידרוטכניקה

המקצועות המוצעים בשרשרת הבחירה של משאבי מים והידרוטכניקה מיועדים להכשרת מהנדסים אזרחיים לעסוק בבעיות הנדסיות הקשורות בתהליכי זרימה בכלל וזרימת מים בפרט. תהליכים אלה חשובים במרבית שטחי ההנדסה האזרחית, ההנדסה העירונית, עבודות ציבוריות, הנדסה חקלאית, הנדסת מחצבים, הנדסה סביבתית, הנדסה ימית, הנדסה כימית ועוד. בעיות בסוס, למשל, קשורות בתהליכי זרימת מים בין גרגרי קרקע הנושאים את המבנה. בניית גשרים, כבישים, שדות תעופה, שכונות וישבים קשורה באופן הדוק בהידרוטכניקה העל-קרקעית ובהרחקת עודפי מי

ה'	ת'	מ'	ע"ב נק'	סמסטר 5 (אביב)
2	1	3	3.5	014808 תורת המדידה 3
-	-	6	2.0	**014822 מוחנה גיאודזיה 2 ג'
1	2	2	2.5	014821 מדידות קדס. וניהול מקרקעין
3	-	-	3.0	114053 פיסיקה 3
-	-	3	1.5	114082 מעבדה לפיסיקה 2
6	3	14	12.5	

סמסטר 6 (חורף)

-	2	-	1.5	014823 סמינריון בגיאודזיה
-	-	3	2.5	014824 פרויקט גיאודטי 1
-	2	3	4.0	

*מחנה גיאודזיה ג' - שבועיים וחצי בתחילת סמסטר קיץ.

**מחנה גיאודזיה ג' - שבועיים בתחילת סמסטר קיץ.

מקצועות בחירה

הערה: סטודנטים הלומדים במסלול התלת-שנתי, יכולים לבחור מקצועות בחירה פקולטיים מרשימת מקצועות החובה של המסלול הארבע-שנתי.

-	-	-	8.0	014001 פרויקט בתעשייה
2	2	-	3.0	014004 ניתוח מערכות
2	2	-	3.0	014108 סטטיקת מבנים 1
1	3	-	2.5	014114 עיקרי תכן מבנים
3	1	-	3.5	014123 מבני בטון 1
2	1	-	3.0	014203 מכניקת זורמים
2	1	-	2.5	014204 מבוא להידרולוגיה הנדסית
2	1	1	3.0	014205 הידרוליקה
2	1	-	2.5	014208 עיקרי תכן (אספקת מים)
2	1	-	2.5	014213 הנדסה הידרולית
2	1	-	2.5	014304 טכנולוגיה והגנת הסביבה
4	1	-	4.5	014403 גיאומכניקה
1.5	1	-	2.0	014405 גיאולוגיה הנדסית
1	1	-	2.0	014406 מעבדה במכניקת הקרקע
2	1	-	2.5	016402 יציבות מבנים תומכים
1	1	6	3.5	014505 חומרי בנייה
2	2	-	3.0	014606 ניהול הבנייה
3	2	-	4.0	014705 יסודות הנדסת תחבורה
1	1	-	1.5	014706 מעבדה בתעבורה
3	1	-	2.5	014707 הנדסת תעבורה
2	1	1	3.0	014708 תכן דרכים
1	2	-	2.0	014709 מעבדת דרכים
2	1	-	2.5	014710 תכן מיסעות גמישות
2	1	-	2.5	014714 תכן מתקני תעבורה
2	1	-	2.5	016701 תחבורה אווירית
2	1	-	2.5	014809 תורת המדידה 4
2	1	2	3.5	014813 פוטוגרמטריה 2
2	1	3	3.5	014819 אסטרונומיה מעשית
-	-	3	2.5	014825 פרויקט גאודטי 2
-	-	3	1.0	**014831 מחנה גיאודזיה בקדסטר
1	2	1	2.5	014836 שיוור אופטי
2	2	-	3.0	014837 מיפוי ממוחשב 2
1	1	3	2.5	014838 מיפוי פוטוגרמטרי
2	1	-	2.5	016801 חשבון תאום 2
2	2	-	3.0	016803 מערכות מדע גיאוגרפי
2	1	1	3.0	016814 מ' לפוטו' ספרת. וחישה מרחוק
2	2	-	2.5	016805 חישה מרחוק לכרטוגרפיה
2	2	-	2.5	016815 פוטוגרמטריה ספרתית
3	2	-	4.0	014315 יסודות הנ. הסביבה

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

השטח לחומרים, תפקוד וטכנולוגיה של הבנייה

שרשרת הבחירה בתחומי השטח 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, אחזקה, 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 והזולת הבנייה.

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

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

המקצועות בשרשרת א' ("חומרים וטכנולוגיה") מרחיבים ומעמיקים את הידע הדרוש למהנדס לגבי הבטון 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.

השטח לניהול הבנייה

לימודי ניהול הבנייה לתואר הראשון והשני מכשירים את המהנדס האזרחי למילוי תפקידים הקשורים בניהול הביצוע של פרויקט בנייה, ניהול חברת בנייה וניהול וכן ייזום של פרויקט בנייה מטעם יזם פרטי או ציבורי. כל זאת תוך שילוב טכנולוגיות מידע מתקדמות ושיטות כמותיות לקבלת החלטות.

השרשרת בניהול הבנייה מהוות את הנדבך הראשון בהכשרה הזו. מוצעות 3 שרשרות אשר כל אחת מהן עוסקת בהיבטים שונים של פעילות בתחום של ניהול הבנייה.

השרשרת לניהול הביצוע בפרויקט בנייה עוסקת בתכנון ניהולי של ביצוע בפרויקט אמיתי של הנדסה אזרחית. היא כוללת בחירה של שיטת הביצוע, תכנון התקדמות עבודה והכנת לוח זמנים, תקצוב

הגשמים על ידי מערכות ניקוז. כמעט כל בעיות הסביבה, החל מאספקת מים וסילוק שפכים וניצולם וכלה בזיהום האוויר, דורשות את הבנתם היסודית של תהליכי הזרימה, גם בקשר לניצול אנרגיית הזרמים ממקורות טבעיים, כגון: טחנות רוח, קליטת אנרגיית השמש על ידי זורמים, ואנרגיה מופקת ממקורות ימיים, זקוקים המהנדסים לידע הידרוטכני. הנדסה ימית שבמסגרתה הנדסת נמלים וחופים מהווה תחום הנמצא בפיתוח מתמיד בארץ ובעולם. שרשרת הבחירה מתאימה למהנדסי עבודות ציבוריות ומהנדסים עירוניים הזקוקים לידיעה טובה בהנדסה הידרולית ובהנדסת ניקוז, לחישוב מבנים הידרואליים קטנים, ולמהנדסי קרקע הזקוקים לידיעה טובה בזרימת המים בקרקע. מהנדסים העוסקים בבעיות הסביבה חייבים להרחיב השכלתם בכל ענפי מכניקת הזורמים, מאחר ועליהם להבין את תהליכי הזרימה באטמוספירה, במתקני אספקת מים, בביוב ובקרקע.

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

הנדסת הסביבה

שרשרת הבחירה בהנדסת הסביבה נועדה להקנות למהנדס האזרחי ידע בכל אותם הנושאים הקשורים בהגנה על איכות הסביבה והמשאבים הטבעיים, וכן טיפול בפסולות ושפכים ומיחזורם, לשם שיפור חיי האדם והבטחת קיומו למול ההתפתחות הטכנולוגית המואצת בהווה ובעתיד.

תפקידיו של המהנדס הסביבתי מתמקדים במציאת פתרונות הנדסיים לבעיות איכות הסביבה. הנושאים העיקריים הכלולים בתחום פעולתו של המהנדס הסביבתי הם ניצול מקורות המים, סילוק, מיחזור וניצול שפכים ופסולת מוצקה, בקרת איכות מים ואוויר והגנה על בריאות הציבור. בכל אחד מהנושאים הללו ובשילוב של אחדים מהם ביחד, עוסק המהנדס הסביבתי, החל משלב הכרת הבעיה וניסוחה, דרך התכן, התכנון והביצוע ועד להפעלה ואחזקה של מתקנים ומערכות.

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

השטח לגיאוטכניקה

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

משאבים, חישוב עלויות הבנייה, בחירת ציוד הבנייה ותכנון של אתר הבנייה.

השרשרת לייזום פרויקטים עוסקת בפעולות הנדרשות לייזום פרויקט הנדסי: סקר שוק לאמדן הביקוש, הכנת הפרוגרמה, הכנה רעיונית של חלופות הפרויקט, אומדן העלות והתועלת, הכנת תזרים מזומנים, בדיקת כדאיות ואיתור אפשרויות המימון.

השרשרת למחשוב, תיעוש ואוטומציה עוסקת בבחינת טכנולוגיות חדשות של תכנון וביצוע והתאמתן למטלות מעשיות בתחום ההנדסה האזרחית.

הנדסת תחבורה

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

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

גיאודזיה

שרשרת הבחירה בגיאודזיה נועדה לתת רקע בתחומים של מדידות הנדסיות וטופוגרפיות הדרושות לתכנון וביצוע פרויקטים הנדסיים. בתחומים אלו נכללים קדסטר ורישום מקרקעין לחלוקת שטחים, גושים וחלקות ולרישום בעלויות, פוטוגרמטריה וחישה מרחוק לטיפול בתצלומי אויר והדמיות לוויין לצרכי מיפוי ופיענוח; כרטוגרפיה תמוכת מחשב לעריכה ושרטוט של מפות; ומאגרי מידע גיאוגרפיים וניהול ממוחשב של התכסית והתשתית הקרקעית. שרשרת הבחירה באות לתת רקע לטכנולוגיות עתירות ידע ומיחשוב בגיאודזיה הכוללים: מדי מרחק אלקטרוניים למדידה מדויקת של מרחקים גדולים, תאודוליטיים סיפרתיים למדידה ספרתית של כיוונים ורישום מגנטי אוטומטי, לוויינים גיאודטיים לקביעת מיקום מדויק, סטראופלוטרים אנאליטיים וספרתיים לעיבוד תצלומי אויר, הדמיות לוויין ולמיפוי שטחים נרחבים, תוויינים, מספרתיים וסורקים וכן תחנות עבודה גרפיות לעיבוד ושרטוט מפות. שרשרת הבחירה בגיאודזיה, הכוללת את המקצועות תורת המדידה 2 ג' חשבון תאום 1 ומסדי נתונים גיאודטיים כמקצועות חובה ובנוסף להם פתרון תמוך מחשב, מיפוי ממוחשב 1, פוטוגרמטריה 1, מעבדה בפוטוגרמטריה, כרטוגרפיה 1 ותורת המדידה 3 כמקצועות בחירה. שרשרת הבחירה בגיאודזיה מקנות למהנדס האזרחי את האפשרות להשתלב בעבודות הדורשות ידע בגיאודזיה וכן להוות בסיס להמשך השתלמות בכיוון זה.