

המחלקה להנדסת תעשיות מים

שנתון תשע"ז

המחלקה להנדסת תעשיות מים

ראש המחלקה

פרופ' רם שפינר

חברי סגל גרעין

ד"ר מנשה אופיר, ד"ר סוצקוורין רן, פרופ' שפינר רם

חברי סגל מכללה

פרופ' גליל נח, פרופ' אבירם חיים, ד"ר אהרוני ענת, ד"ר בולדו אירית, ד"ר בן יעקב אורי, ד"ר זכאי אווליון, ד"ר כהן עודד, ד"ר פונדק דוד, ד"ר קיטרון-בלינקוב מירה, ד"ר תירוש נתן, מר אינזלר ניר, מר וגנר אהוד, גב' פוסטילניק סבטלנה, מר פיניאן יורם.

מורים מן חוץ

פרופ' גליל נוח, פרופ' הדס אורה, פרופ' לין דידי, ד"ר בהר הרפז סילביה, ד"ר בירנהק ליאת, ד"ר גולדשטיין אלי, ד"ר גומד חאלד, ד"ר גלוסקין עמנואל, ד"ר גרציקוב אלכס, ד"ר חוש משהור, ד"ר ליסיטסין דימיטרי, ד"ר סלע בן דוד אורית, ד"ר פבלודסקי יוליה, ד"ר רימר אלון, ד"ר שכטר אלונה, גב' בן הגיא נורית, גב' ביגלר איריס, מר גוזלי יצחק, גב' גפן שי, גב' וינר יהודית, מר זלמון תמיר, מר זרגרי ששון, מר חלומי סלאם, מר כהנא אסף, גב' ליסיטסין אלינה, גב' מיי רחל, מר ניסאני פיאם, מר סלע אופיר, גב' סעד אינס, גב' עבדל אביבה, מר פורר עודד, מר פרבמן מנחם, מר פרץ רועי, מר קיסר איתי, מר רונן אלי, גב' שויצר אורנה, מר שפיגנר אלון, גב' תמיר קרן, מר גוטמן צוק.

רכזת המחלקה

גב' אנה עמיר

טל: 04-6653713

פקס: 077-5653713

שעות קבלה: ימים א'-ה' בין השעות 09:00-12:00 13:00-15:00 בית הספר להנדסה בניין בית אחי

אימייל: anna@kinneret.ac.il

מטרת הלימודים

בישראל, מדינה בה בעיית המחסור במים ידועה מזה שנים, ומנגד יש בה תרבות של התפתחות, יזמות ויצירה, התפתחה במשך שנים תעשיית המים העוסקת בייצור של מגוון מוצרים לשימוש בתחומים הרבים של סקטור המים, וביניהם הולכה, השקיה, בקרה, טיפול באיכות המים, טיפול בשפכים, מחזור מים, התפלת מים, ועוד.

על מנת להבטיח את עתיד תעשיית המים בחזית המדינות עתירות הידע והטכנולוגיה בתחום המים, על ישראל לדאוג להכשרתם של מהנדסים במספר מספיק וברמה גבוהה על מנת שיוכלו להמשיך ולפתח תעשייה זו שסומנה כבעלת עדיפות ע"י משרד התעשייה והמסחר.

המסלול לתואר B.Sc. בהנדסת תעשיות מים מכשיר מהנדסים להשתלבות מהירה בתחום תעשיות המים כמהנדסים בעלי ידע בסיסי רב שיסייע בידם בפיתוח קריירה והתקדמות לאורך זמן. התוכנית מותאמת לצרכים הנוכחיים והעתידיים של תעשיית המים הישראלית, החותרת להרחיב את פעילותה בחו"ל תוך הבנת הצרכים השונים במדינות המפותחות והמתפתחות ואשר עושה שימוש בניסיון שנצבר בישראל כמנוף לחדירה לשוקים העולמיים.

מבנה הלימודים

התכנית מורכבת מ-160 נקודות זכות הנלמדות במשך 8 סמסטרים.

תוכנית הלימודים במסלול זה בנויה משלושה רבדים:

- א. קורסי יסוד, בעיקר מתמטיקה ופיסיקה, הנותנים תשתית ידע יציבה וקבועה בזמן. חלק זה הוא נכס חשוב המהווה בסיס לכל הכשרה הנדסית, עם התאמות לפי הדרישות הספציפיות של כל מקצוע.
- ב. קורסי הנדסה בסיסיים, המקנים ידע בסיסי רחב בדיסציפלינות השונות המהוות את הבסיס ו/או המשיקות להנדסת המים, ומכינים את הסטודנט לפעילות בכל ענף מקצועי הקשור בתעשיית המים.
- ג. קורסי התמחות הכוללים נושאים העומדים והעשויים לעמוד במרכז עיסוקו של מהנדס בתעשיות המים כגון: מערכות הולכת מים ושפכים, הנדסת השקיה וניקוז, טיפול במים ושפכים, תהליכים ממברנלים והתפלה, מכשור ובקרה של מערכות מים ושפכים.

בשנה האחרונה ללימודיהם יבצעו הסטודנטים פרויקט מסכם בו יישמו את הידע שצברו במהלך הלימודים לפתרון בעיה הנדסית משמעותית. המכללה תעשה מאמץ למציאת פרויקטים ומנחים משותפים מתעשיית המים.

תוכנית הלימודים לסטודנטים המתחילים בתשע"ז

שנה א'				
ש"ס	נ"ז	סוג שיעור	שם הקורס	קוד קורס
3	3.5	הרצאה	מבוא למדעי המחשב	151091
1	0	תרגיל	מבוא למדעי המחשב	151092
2	0	מעבדה	מבוא למדעי המחשב	151094
4	5	הרצאה	חדו"א 1	101011
3	0	תרגיל	חדו"א 1	101012
4	5	הרצאה	אלגברה ליניארית	101031
2	0	תרגיל	אלגברה ליניארית	101032
3	3.5	הרצאה	כימיה	151101
2	0	תרגיל	כימיה	151102
4	5	הרצאה	חדו"א 2	101021
3	0	תרגיל	חדו"א 2	101022
3	4	הרצאה	פיסיקה 1	101241
2	0	תרגיל	פיסיקה 1	101242
1	0	מעבדה	פיסיקה 1	101244
3	3.5	הרצאה	מבוא להנדסת חומרים	151111
1	0	תרגיל	מבוא להנדסת חומרים	151112
2	2.5	הרצאה	כלכלה למהנדסים	114351
1	0	תרגיל	כלכלה למהנדסים	114352
2	3	הרצאה	מבוא למיקרוביולוגיה	152171
2	0	מעבדה	מבוא למיקרוביולוגיה	152172
2	2.5	הרצאה	מבוא לאקולוגיה	151141
2	0	תרגיל	מבוא לאקולוגיה	151142
2	2	הרצאה	לימודי כלליים חברה ומדינה	
	40		סה"כ לשנה א'	

**תנאי מעבר לשנה ב': ממוצע ציונים מעל 55 בקורסי הקדם
שנה ב'**

ש"ס	נ"ז	סוג שיעור	שם הקורס	קוד קורס
2	2.5	הרצאה	כימיה פיזיקאלית	151121
1	0	תרגיל	כימיה פיזיקאלית	151122
3	3.5	הרצאה	מבוא להנדסת מערכות מידע	122151
2	0	מעבדה	מבוא להנדסת מערכות מידע	122154
4	2	מעבדה	מעבדה לכימיה	152154
3	4	הרצאה	פיסיקה 2	102251
2	0	תרגיל	פיסיקה 2	102252
1	0	מעבדה	פיסיקה 2	102254
3	3.5	הרצאה	יסודות הנדסת הסביבה	152161
1	0	תרגיל	יסודות הנדסת הסביבה	152162
2	3	הרצאה	מיקרוביולוגיה של מים ושפכים	153231
2	0	מעבדה	מיקרוביולוגיה של מים ושפכים	153234
3	4	הרצאה	אנליזה נומרית	102091
1	0	תרגיל	אנליזה נומרית	102092
1	0	מעבדה	אנליזה נומרית	102094
2	3.0	הרצאה	משוואות דיפרנציאליות	101041
2	0	תרגיל	משוואות דיפרנציאליות	101042
3	4.5	הרצאה	כימיה של המים	152181
1	0	תרגיל	כימיה של המים	152182
2	0	מעבדה	כימיה של המים	152184
3	4	הרצאה	מכניקת מוצקים	151131
2	0	תרגיל	מכניקת מוצקים	151132
3	5.5	הרצאה	מכניקת זורמים והידראוליקה	152201
1	0	תרגיל	מכניקת זורמים והידראוליקה	152202
3	3.5	הרצאה	מבוא להנדסה כימית/ביוכימית	152211
1	0	תרגיל	מבוא להנדסה כימית/ביוכימית	152212
	43		סה"כ לשנה ב'	

תנאי מעבר לשנה ג': ממוצע ציונים מעל 55 בקורסי הקדם, פטור מלימודי אנגלית.

שנה ג'

ש"ס	נ"ז	סוג שיעור	שם הקורס	קוד קורס
2	0	מעבדה	מכניקת זורמים והידראוליקה	152204
3	3.5	הרצאה	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	102081
1	0	תרגיל	שיטות סטטיסטיות בהנדסה	102082
4	5	הרצאה	מבוא להנדסת חשמל	153431
2	0	תרגיל	מבוא להנדסת חשמל	153432
2	2	הרצאה	מבוא לגיאולוגיה	153221
2	2.5	הרצאה	מעבר חום ומסה	153241
1	0	תרגיל	מעבר חום ומסה	153242
3	3.5	הרצאה	מבוא להידרולוגיה	153251
1	0	תרגיל	מבוא להידרולוגיה	153252

2	2	הרצאה	כימיה של הקרקע	153291
2	2.5	הרצאה	טכנולוגיה של טיפול במים	153301
1	0	תרגיל	טכנולוגיה של טיפול במים	153302
2	2.5	הרצאה	תחנות שאיבה	153281
1	0	תרגיל	תחנות שאיבה	153282
2	2.5	הרצאה	הנדסת השקיה וניקוז	153311
1	0	תרגיל	הנדסת השקיה וניקוז	153312
2	2.5	הרצאה	מערכות אספקת מים וביוב	153321
1	0	תרגיל	מערכות אספקת מים וביוב	153322
2	2.5	הרצאה	הידרולוגיה של מי תהום	154331
1	0	תרגיל	הידרולוגיה של מי תהום	154332
3	3.5	הרצאה	טכניקות של טיפול בשפכים ובוצה	154351
1	0	תרגיל	טכניקות של טיפול בשפכים ובוצה	154352
1	2.5	הרצאה	תכנון בעזרת מחשב	154441
3	0	תרגיל	תכנון בעזרת מחשב	154442
3	4	הרצאה	הנדסת התפלה וממברנות	154411
2	0	תרגיל	הנדסת התפלה וממברנות	154412
	41		סה"כ לשנה ג'	

תנאי מעבר לשנה ד': ממוצע ציונים מעל 55 בקורסי הקדם

שנה ד'

ש"ס	נ"ז	סוג שיעור	שם הקורס	קוד קורס
2	3	הרצאה	טיפול בשפכי תעשייה	154401
2	0	תרגיל	טיפול בשפכי תעשייה	154402
2	2	הרצאה	טוקסיקולוגיה	154361
3	3.5	הרצאה	בקרת מערכות מים ושפכים	154371
1	0	תרגיל	בקרת מערכות מים ושפכים	154372
2	2.5	הרצאה	כלכלת מים	153271
1	0	תרגיל	כלכלת מים	153272
2	3	הרצאה	מבוא לחקר ביצועים	153261
2	0	תרגיל	מבוא לחקר ביצועים	153262
4	2	מעבדה	מעבדה במים ושפכים	154397
2	2.5	הרצאה	משפט סביבתי	154381
1	0	תרגיל	משפט סביבתי	154382
2	2.5	הרצאה	יזמות	100411
1	0	תרגיל	יזמות	100412
8	4	פרויקט	פרויקט בהנדסת תעשיות מים 1	154347
8	4	פרויקט	פרויקט בהנדסת תעשיות מים 2	154427
2	2	הרצאה	לימודים כלליים חברה ומדינה	
2	2.5	הרצאה	קורס בחירה מחלקתי	
1	0	תרגיל	קורס בחירה מחלקתי	
2	2.5	הרצאה	קורס בחירה מחלקתי	
1	0	תרגיל	קורס בחירה מחלקתי	
	36		סה"כ לשנה ד'	
	160		סה"כ	

תנאי מעבר לשנה ה': ממוצע ציונים מעל 55 בקורסי הקדם

מבוא למדעי המחשב - שיעור

מבוא: מבנה המחשב, שפת מכונה, שפות עיליות, אלגוריתמים בשפה טבעית ותרגומם לשפת על, התוכנית הראשונה, מרכיבי שפת C, מזהים, קבועים, טיפוסים (ABC ch.2). ביטויים אריתמטיים ולוגיים, אופרטורים, המרות טיפוסים (ABC ch.3), משפטים, משפטי תנאי (if) ולולאות (משפטי while ו-for), אלגוריתם אויכילדס לחישוב GCD (ABC ch.4). לולאות – המשך, אלגוריתמים איטרטיביים לבדיקת ראשוניות, מערכים. (ABC ch.6). פונקציות, העברת ערכים לפונקציות (call by value), תחומי הכרה של מזהים (scope), תחומי מחיה של משתנים, תכנות מבני (top-down design) (ABC ch.5). מצביעים, העברת עצמים לפונקציות (call by address) (ABC ch.6). רקורסיה (ABC ch.5) אלגוריתמי המיון ו-bubble sort ו-max sort והסיבוכיות שלהם, שמורות (ABC ch.6) סיבוכיות אלגורי תמים, מיזוג מערכים ממוינים-merge (ABC ch.6).

3 ש"ס / 3.5 נ"ז / ש' / 55

א' 151091 ד"ר אירית בולדו יום ב' 09:00-12:00

ב' 151091 ד"ר אירית בולדו יום א' 08:30-11:30

מבוא למדעי המחשב - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

ז: 151094, 151094

א' 151092 מר ששון זרגרי יום ב' 15:00-16:00 קב' 1

א' 151092 מר ששון זרגרי יום ג' 15:00-16:00 קב' 2

ב' 151092 מר ששון זרגרי יום ד' 18:00-19:00

מבוא למדעי המחשב - מעבדה

2 ש"ס / 0 נ"ז / מ' / 55

ז: 121101, 121102

א' 151094 מר ששון זרגרי יום ב' 16:00-18:00 קב' 1

א' 151094 מר ששון זרגרי יום ג' 16:00-18:00 קב' 2

ב' 151094 מר ששון זרגרי יום ד' 19:00-21:00

חדו"א 1 - שיעור

המספרים הממשיים. פונקציה ממשית של משתנה ממשי יחיד: גבולות ורציפות, רציפות על קטע סגור, פונקציות מונוטוניות ופונקציות הפוכות. גזירות והמשפטים היסודיים של החשבון הדיפרנציאלי. משפט טיילור, כלל לופיטל, חקירת פונקציה. פונקציה קדומה ושיטות אינטגרציה – אינטגרל מסוים ותכונותיו, פונקציות אינטגרליות, משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי, אינטגרל מוכלל, סדרות וטורים אינסופיים של מספרים ממשיים, טורי חזקות.

4 ש"ס / 5 נ"ז / ש' / 55

א' 101011 ד"ר אוולין זכאי יום ד' 08:00-12:00

ב' 101011 ד"ר אוולין זכאי יום ד' 08:00-12:00

חדו"א 1 - תרגיל

3 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

ז: 101011

א' 110102 מר ניר אינזלר יום ג' 12:00-15:00

ב' 110102 מר ניר אינזלר יום ב' 14:00-16:00 + יום ג' 11:00-12:00

אלגברה ליניארית - שיעור

שדות, מספרים מרוכבים, וקטורים ב- R^3 . מערכות משוואות ליניאריות, מטריצות, שיטת החילוף, מטריצה הפיכה, דטרמיננטים. מרחבים ליניאריים, בסיס, מימד. טרנספורמציות ליניאריות, ייצוג ע"י מטריצות, דמיון. ערכים עצמיים, לכסון, משפט קיילי המילטון. מרחבי מכפלה פנימית, תהליך גראם-שמידט. טרנספורמציות הרמיטיות ואוניטריות, מטריצות סימטריות.

4 ש"ס / 5 נ"ז / ש' / 55

א' 101031 **טרם נקבע** יום א' 12:00-16:00

ב' 101031 **טרם נקבע** יום א' 12:00-16:00

אלגברה ליניארית - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 101031

א' 101032 מר יורם פיניאן יום ב' 13:00-15:00

ב' 101032 מר יורם פיניאן יום ב' 12:00-14:00

כימיה - שיעור

מבנה האטום, המערך האלקטרוני של האטומים, אורביטלים אטומיים, המערכה המחזורית, תכונות של יסודות כימיים, הקשר הכימי, אורביטלים מולקולריים, קשרי סיגמא, פיי, גיאומטריית המבנה של מולקולות, עקרונות בכימיה אורגנית: פחמימנים רוויים ובלתי רוויים, כהלים, אתרים, אלקיל הלידיים, חומצות אורגניות, ארומטיות ובנזן, משוואה הכימית ושווי המשקל, שווי משקל יוני, חומצות ובסיסים.

3 ש"ס / 3.5 נ"ז / ש' / 55

א' 151101 ד"ר אלונה שכטר יום ה' 10:00-13:00

ב' 151101 ד"ר אלונה שכטר יום ה' 11:00-14:00

כימיה - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / מ' / 55

צ: 151101

א' 151102 גב' רחל מיי יום ג' 15:00-17:00 קב' 1

א' 151102 גב' רחל מיי יום ג' 13:00-15:00 קב' 2

ב' 151102 ד"ר אלונה שכטר יום ה' 9:00-11:00

חדו"א 2 - שיעור

וקטורים, מכפלה סקלרית ווקטורית. גיאומטריה במרחב, תכונות יסודיות של פונקציות ממשיות של כמה משתנים, חקירת פונקציות של כמה משתנים. פונקציות סתומות. אינטגרלים מרובים ותכונות יסודיות. שיטות אינטגרציה ונוסחת החלפת המשתנים באינטגרלים מרובים, אנליזה וקטורית, אינטגרלים קווים ואינטגרלים משטחיים מהסוגים השונים. נוסחאות גרין, סטוקס והדיברגנס. שימושים בגיאומטריה ובפיסיקה.

4 ש"ס / 5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 10101, 10103

ב' 101021 ד"ר אולין זכאי יום ב' 11:00-15:00

ק' 101021 ד"ר אורית בן דוד מועד: **טרם נקבע**

חדו"א 2 - תרגיל

3 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 101021

ב' 101022 מר ניר אינסלר יום א' 13:00-16:00

ק' 101022 מר ניר אינסלר מועד: **טרם נקבע**

פיסיקה 1 – שיעור

דרישה מקבילה: 101011

וקטורים וקינמטיקה, חוקי ניוטון, חוקי ניוטון במערכות מואצות, עבודה ואנרגיה, מתקף ותנע, מערכות חלקיקים ומרכז מסה, תנע זוויתי ודינמיקה של גופים צפידים, כבידה תנועה הרמונית ותנודות.

3 ש"ס / 4 נ"ז / ש' / 55

ב' 101241 ד"ר אורי בן יעקב יום ב' 9:00-11:00 + יום ד' 14:00-15:00

ק' 101241 ד"ר סילביה בהר הרפז **טרם נקבע**

פיסיקה 1 - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 101241 , 101244

ב' 101242 גב' פוסטילניק סבטלנה יום ג' 00:16-00:14 קב' 1

ב' 101242 גב' פוסטילניק סבטלנה יום ג' 00:14-00:12 קב' 2

ק' 101242 מר אברהם כ"ץ **טרם נקבע**

פיסיקה 1 - מעבדה

1 ש"ס / 0 נ"ז / מ' / 55

צ: 101241 , 101242

ב' 101244 מר וגנר אהוד יום ג' 00:14-00:12 (פעם בשבועיים) קב' 1+2

ב' 101244 מר וגנר אהוד יום ג' 00:16-00:14 (פעם בשבועיים) קב' 3+4

כלכלה למהנדסים - שיעור

מטרת הקורס להקנות לסטודנט מושגים ודרכי חשיבה בסיסיים בתחום המיקרו כלכלה והניהול הפיננסי. בהצגת החומר יושם דגש על העקרונות הכלכליים העומדים מאחורי המודלים הפורמאליים. הנושאים הספציפיים כוללים מושגי יסוד בכלכלה, ביקוש והצע, מחיר הזמן, תקצוב הון ורווחיות השקעה. ביקוש, היצע, ושיווי משקל בשוק תחרותי: צרכן, יצרן, עלות, מחיר, שיווי משקל, עודפי ביקוש ועודפי היצע. מחיר הכסף לפירמה התחרותית ומושג הריבית: ערך הזמן של הכסף, ריבית, היוון, ערך נוכחי נקי, ערך עתידי. קריטריונים בסיסיים לבחינת השקעות: NPV, IRR, שימושים, חסרונות ויתרונות. החברה העיסקית והדו"חות העסקיים: חברה פרטית, חברה ציבורית, מאזן, דו"ח רווח והפסד, דו"ח על תזרימי המזומנים. מבוא לניתוח דו"חות כספיים, מטרות, מגבלות, עקרונות מנחים כלליים, מדדי יעילות, רווחיות, יציבות פיננסית, יחסים פיננסיים, בחינה לאורך זמן. התוכנית העסקית של הפירמה מטרות, תכנים, מבנה, קהל היעד.

2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ש' / 55

דרישה מקבילה: 101011

ב' 114351 מרצה: פרו' חיים אבירם יום ד' 00:17-00:15

כלכלה למהנדסים - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 114351

ב' 114352 מרצה: מר אסף כהנא יום ד' 00:19-00:18 קב' 1

ב' 114352 מרצה: מר אסף כהנא יום ד' 00:20-00:19 קב' 2

מבוא למיקרוביולוגיה - שיעור

מבנה תא חיידק, אברונים. השוואה בין תאים פרוקריוטיים לתאים אוקריוטים. סוגי תרכובות תוך-תאיות (נקלאוטידים, פוליסאכרידים, ליפידים וחומצות אמינו). מבנה ושכפול ה-DNA, תהליך השעתוק (mRNA) ותהליך התרגום (tRNA, rRNA) לחלבון. פלסמידים. חלבונים (מבנה החלבון, מבנה ראשוני עד רבעוני), אפיון חלבוני התא עיקריים. מבנה הממברנה (חיידקי גרם חיוביים ושליליים) ומעבר החומרים דרכה (סוגי טרנספורט), מבנה דופן התא (cell wall peptidoglycan). מבנים תאיים נוספים: שוטונים, pili & fimbriae וקפסולה. אפיון סוגי המיקרואורגניזמים (חיידקים, פטריות, שמרים וחד-תאיים אחרים). השפעת גורמים פיזיקלי-כימיים על מיקרואורגניזמים. אפיון בתי גידול של חיידקים, הערכה כמותית של חיידקים (ספירה חיה, ספירה באמצעות מיקרוסקופ או מכשיר אלקטרוני המודד התנגדות וספירה המבוססת על מידת העכירות של התרבית/צפיפות אופטית). חיידקים אוטוטרופים וחיידקים הטרוטרופיים (Metabolic diversity). עקומת גידול של חיידקים. בידוד העשרה וגידול של מיקרואורגניזמים. סיסטמאטיקה של חיידקים (אפיון מורפולוגית מושבה ותא יחיד). מעבר מתא וגטטיבי לאנדו-ספורות (דוגמא: חיידקי *Bacillus*, *Clostridium*), תהליכי גרמינטציה ונביטה (Outgrowth).

החיידקים במחזור החומר בטבע: מסלולים מטבולים (נשימה אארובית ואנארובית) ומחזור החנקן (חיידקים קושרי חנקן, חיידקי ניטריפיקציה ודה- ניטריפיקציה, שיטות לזיהוי ולבידוד מיקרואורגניזמים (PCR, FISH, DGGE, ופלורסנציה). השוואת רצפי DNA לאומדן קירבה בין מיקרואורגניזמים (מנועי השוואה ומידע- Web-based BLAST). מנגנוני אלימות בחיידקים. טוקסינים (אנדוטוקסין, אקסוטוקסין ואנטרוטוקסין). אינטראקציה של חיידקים עם האדם: הפלורה המיקרוביאלית הטבעית באדם (בעור, חלל הפה ובמערכת העיכול). מחלות זיהומיות הנובעות מ- זיהומי מזון (Salmonellosis, Pathogenic Escherichia coli, Listeriosis). זיהומי מים (Legionellosis, cholera). הפוסטולט של רוברט קוך (Robert Koch). חומרים אנטימיקרוביאליים ומנגנוני העמידות כנגדם (אנזימי פירוק ומודיפיקציות, טרנספורט של חומרים- משאבות איפלוקס, פורינים). העברת חומר גנטי בין חיידקים כחלק מרכישת עמידות לחומרים אנטימיקרוביאליים. אבולוציה מיקרוביאלית: התהליך האבולוציוני, שינויים גנטיים (תורשה, מעבר גנים הורזנטלים (טרנספוזומים) ומוטציות). שימוש ברצפי rRNA לאנליזה פילוגנטית ולהרכבת שיעור מולקולארי.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם: כימיה

ב' 152171 ד"ר מנשה אופיר יום ה' 13:00-15:00

מבוא למיקרוביולוגיה - מעבדה

2 ש"ס / 0 נ"ז / מ' / 55

צ: 152171

ב' 152174 מר פרץ רועי יום ב' 16:00-20:00 (אחת לשבועיים) קב' 1+2

ב' 152174 גב' אורנה שויצר / גב' גפן שי יום ה' 8:00-12:00 (אחת לשבועיים) קב' 3+4

מבוא לאקולוגיה - שיעור

הכרת עולם המושגים של האקולוגיה, תחומי העיסוק של האקולוגיה, הבנת עקרונות האקולוגיה הבסיסיים, הכרת המבנה והתפקוד של המערכות האקולוגיות והיחסים בין רכיביהם.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

ב' 151141 פרופ' אורה הדס יום ג' 16:00-18:00

מבוא לאקולוגיה - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 151141

ב' 151142 גב' יהודית וינר יום ה' 17:00-19:00

מבוא להנדסת חומרים - שיעור

מבוא, מבנה גבישי, תכונות מכאניות, עקומות מאמץ-מעוות, אלסטיות ופלסטיות, שבר משיך ופריך, התעייפותו זחילת חומרים, סגסוגות ברזל, פלדות שונות המשמשות לצנרות ואבזרי מים, חומרים פלסטיים ומרוכבים בתחום המים. קורוזיה והגנה בפני קורוזיה.

3 ש"ס / 3.5 נ"ז / ש' / 55

דרישה מקבילה: 151101

א' 151101 ד"ר רן סוצקוורין יום ג' 8:00-11:00

מבוא להנדסת חומרים - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 151101

ב' 151102 ד"ר רן סוצקוורין יום ג' 11:00-12:00 קב' 1

ב' 151102 גב' אינס סעד יום ד' 17:00-18:00 קב' 2

כימיה פיזיקאלית - שיעור

חוק הקצב, סדר תגובה, תגובות מסדר ראשון ושני, ריאקציות מורכבות והנחת המצב העמיד. ריאקציות מורכבות והנחת המצב העמיד. תגובות שרשרת, השפעת הטמפרטורה, התיאוריה הקינטית של הגזים, תרמודינמיקה: החוק הראשון ותרמוכימיה, תרמודינמיקה: החוק הראשון ותרמוכימיה השני ואנטרופיה, אנרגיה חופשית ושיווי משקל, פוטנציאל כימי, תמיסות ותכונות קולגיאליות

2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 151101

א' 151121 ד"ר רן סוצקוורין יום ג' 14:00-16:00

כימיה פיזיקאלית - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 151101

א' 151121 גב' רחל מיי יום ג' 09:00-10:00 קב' 1

א' 151121 גב' רחל מיי יום ג' 10:00-11:00 קב' 2

מבוא להנדסת מערכות מידע - שיעור

ההרצאות מתארות קשת נושאים אופייניים ונושאים שיילמדו יותר לעומק בקורסים שונים בהמשך. בקורס זה תוצג תמונה מקיפה יותר, אם גם פחות לעומק. בתור מסגרת, תתואר בניה לדוגמה של מערכת מידע פשוטה, על פני כל מחזור החיים שלה. הדגמת האפיון תעשה בהרצאות והדגמת התכן בהרצאות ובתרגול. הקורס יפתח בהגדרת מערכת מידע; מאפייני מידע; סוגי משתמשים ומנהלים; צרכי מידע לפי דרגי ניהול ובעיות החלטה, סקירת סוגי מערכות מידע בארגונים ותורמתן לאסטרטגיה הארגונית. ינתן מבוא לפיתוח מערכת מידע, כולל דיון ב"מחזור החיים" של מערכת מידע; סקירת שלבי הפיתוח ותוצריהם; גישות שונות לפיתוח מערכות, בעלי תפקידים בתהליך פיתוח מערכת מידע, ונוהלי פיתוח. כן יודגמו השימושים בכלים שונים בתהליך הניתוח והפיתוח. יודגמו, למשל, השימוש ב-ERD והתכנון והישום של מסד נתונים רלציוני. יסקרו יישומים ברשתות תקשורת ופרדיגמת שרת-לקוח. במסגרת הקורס תבנה מערכת מידע תוך שימוש במחולל יישומים כגון Microsoft Access. חלק מהבנייה יעשה בתרגילים, וחלק ע"י הסטודנטים, תוך הנחייה צמודה מאד ומפורטת מאד (הרבה מעל למקובל בפרויקט, למשל), ומתן פיתרון בית ספר מפורט.

3 ש"ס / 3.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 151091

א' 122151 ד"ר אהרוני ענת יום א' 13:00-16:00

מבוא להנדסת מערכות מידע - מעבדה

2 ש"ס / 0 נ"ז / מ' / 55

צ: 12215

א' 122154 גב' אביבה עבדל יום ה' 08:00-10:00 קב' 1

א' 122154 גב' אביבה עבדל יום ה' 10:00-12:00 קב' 2

א' 122154 גב' אביבה עבדל יום ה' 14:00-16:00 קב' 3

מעבדה לכימיה - מעבדה

הכנת תמיסות מכוילות, טיטרציות, ספקטרופוטומטריה, קביעת קבוע שיווי-משקל, סטויכיומטריה, מכפלת מסיסות. הפרדת חומרים, חמצון-חיזור. מוליכות חשמלית של תמיסות מימיות, טיטרציה קונדוקטומטרית.

כימיה פיסיקלית: תרמודינאמיקה, אלקטרוכימיה, קינטיקה כימית, צמיגות של תמיסות.

4 ש"ס / 2 נ"ז / מ' / 55

קדם: 151101, 151121

א' 152154 ד"ר אלינה ליסיטצין יום ב' 09:00-13:00 קב' A

א' 152154 ד"ר אלינה ליסיטצין יום ב' 15:00-19:00 קב' B

א' 152154 גב' רחל מיי יום ה' 8:00-12:00 קב' C

א' 152154 גב' רחל מיי יום ה' 14:00-18:00 קב' D

פיסיקה 2 - שיעור

חוק קולון, השדה החשמלי, חוק גאוס, אנרגיה אלקטרוסטטית ופוטנציאל חשמלי, סיכום משוואות האלקטרוסטטיקה, מוליכים בש.מ. אלקטרוסטטי, קיבול חשמלי, זרם והתנגדות, כ"מ ומעגלים חשמליים

מטענים וזרמים בשדה מגנטי, מקורות השדה המגנטי (חוק ביו-סוור וחוק אמפר, השראה מגנטית, השראות

זרם ההעתקה ומשוואות מקסוול.

3 ש"ס / 4 נ"ז / ש' / 55

קדם: 101241, דרישה מקבילה: 101021
א' 102251 ד"ר דוד פונדק יום א' 12:00-13:00 + יום ב' 13:00-15:00
ק' 102251 ד"ר דוד פונדק **טרם נקבע**

פיסיקה 2 - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 102251

א' 102252 גב' סבטלנה פוסטילניק יום ד' 08:00-10:00

ק' 102252 מר אבי כ"ץ **טרם נקבע**

פיסיקה 2 - מעבדה

1 ש"ס / 0 נ"ז / מ' / 55

צ: 102251

א' 102254 גב' רחל מיי יום ב' 15:00-17:00 (אחת לשבועיים) קב' 1
א' 102254 מר אודי וגנר יום ב' 11:00-13:00 (אחת לשבועיים) קב' 2

יסודות הנדסת סביבה - שיעור

בעיות סביבה בישראל, תחומי עיסוק של הנדסת הסביבה, משק המים בישראל והגופים הרלוונטיים. קריטריונים לקביעת דרישות לאיכות מים לאספקה עירונית. תקנים ותקנות בדבר איכות מי שתייה עקרונית לקביעת תהליכי טיפול וסדר שילובם. תהליכי טיפול להפרדת מוצקים בלתי מומסים ממים: שיקוע, סינון, הפתה. תהליכי ריכוך, מעבר גז וחיטוי. בקרת חומר אורגני במים, תהליכי ספיחה על פחם פעיל. עקרונית תכנון והפעלה של מערכות עירוניות לאספקת מים ומערכות שפכים (איסוף, טיפול, השבה ו/או סילוק), אפיון שפכים עירוניים

תהליכי טיפול קדם, טיפול ראשוני (שקוע) וטיפול ביולוגי, תהליכי טיפול בבוצה. עקרונית בהשבת קולחים כחלק מפרוטנצ'אל המים הארצי. פסולת מוצקה: אפיון, איסוף טיפול מחזור ו/או סילוק, איכות האוויר, עקרונית בקרה ומניעת זיהום.

3 ש"ס / 3.5 נ"ז / ש' / 55

א' 152161 פרופ' נח גליל יום ג' 11:00-14:00

יסודות הנדסת סביבה - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 152161

א' 152162 מר צוק גוטמן יום ג' 9:00-10:00 קב' 1

א' 152162 מר צוק גוטמן יום ג' 10:00-11:00 קב' 2

מיקרוביולוגיה של מים ושפכים - שיעור

אפיון פיזיקלי, כימי וביולוגי של שפכים. מיקרוביולוגיה של מים ושפכים, מיקרואורגניזמים פתוגניים האופייניים לשפכים, שיטות לגילוי זיהומים מיקרוביאליים ווירליים במים. תהליכי פירוק ביולוגיים להרחקת מזהמים אשר קשורים לתהליכי טיהור מים וטיהור שפכים: ניטריפיקציה, דנטריפיקציה, הרחקת זרחן, תהליכים אירוביים ואנאירוביים, בריכות טיפול ואגנים ירוקים. ביופאולינג. רגישות החיידקים לחומרים ותנאים העלולים להימצא בשפכים. תכנון מארג מזון לטיפול במי גלם לשתיה.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ש' / 55

קדם: 152171

ב' 15-323 ד"ר אופיר מנשה יום ד' 10:00-12:00

מיקרוביולוגיה של מים ושפכים - מעבדה

2 ש"ס / 0 נ"ז / מ' / 55

צ: 152171

ב' ד"ר אופיר משה יום ג' 16:00-20:00 (אחת לשבועיים) קב' 1 + קב' 2

ב' ד"ר אופיר משה יום ד' 14:00-18:00 (אחת לשבועיים) קב' 3 + קב' 4

שיטות סטטיסטיות בהנדסה - שיעור

סטטיסטיקה תיאורית: היסטוגרמה, עקומי התפלגות אמפירית. מושגי יסוד בהסתברות: קומבינטוריקה, הסתברות מותנית, משתנים אקראיים (בדידים ורציפים) והתפלגויותיהם (בינומית, גיאומטרית, פואסון). התפלגויות רציפות: התפלגות נורמלית, התפלגות אחידה, התפלגות אקספוננציאלית, משפט הגבול המרכזי, קירוב נורמלי להתפלגות בינומית. הסקה סטטיסטית: אמידה נקודתית, רווח סמך, מבחני השערות, מובהקות סטטיסטית. יישומים לבקרת איכות.

3 ש"ס / 3.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 101021

א' 102081 ד"ר אנטולי ברונשטיין ימי ב' 12:00-15:00

שיטות סטטיסטיות בהנדסה - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 101021

א' 102082 טרם נקבע יום ב' 15:00-16:00 קב' 1

א' 102082 טרם נקבע יום ב' 16:00-17:00 קב' 2

משוואות דיפרנציאליות – שיעור

קורס במשוואות דיפרנציאליות רגילות ניתן במכללה במסגרת המחלקה להנדסת חשמל ולמערכות מים. בהנדסת חשמל הסטודנטים לומדים קורס נפרד של משוואות דיפרנציאליות חלקיות. בהנדסת מערכות מים לא ניתן קורס כזה עד עתה. מסיבה זו חסר לסטודנטים כלי בסיסי להתייחס למשוואות הזרימה (רגילה ובתווך נקובי) ולתופעות מעבר חום ומסה, כמו גם לפתרונות הנומריים של משוואות אלו. בעבר מהנדסים מהשורה לא נזקקו לידע כזה בעבודה השגרתית, אבל עם התקדמות יכולות המיחשוב והתפתחות חברות הנדסה המעונינות להתחרות בשוק גלובלי נוצר צורך במהנדסים שיש להם לפחות כלים בסיסיים להתמודד עם מטלות אלו. על רקע זה מוצע קורס המשלב את שני הקורסים של הנדסת חשמל לקורס אחד המדגיש את התמונה הכללית של מידול באמצעות משוואות דיפרנציאליות, ההבדלים ביניהן, ופתרונות אנליטיים למספר מצומצם של בעיות, על חשבון ידע מפורט בטכניקות של פתרון.

2 ש"ס / 3.0 נ"ז / ש' / 55

קדם: 101031, 101021

א' 101051 ד"ר מירה קיטרון יום ה' 12:00-14:00

משוואות דיפרנציאליות רגילות - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 101041

א' 101042 מר יורם פיניאן יום ה' 10:00-12:00 קב' 1

א' 101042 מר יורם פיניאן יום א' 10:00-12:00 קב' 2

כימיה של המים - שיעור

מבוא, מעבר יחידות, חישוב קבוע שיווי המשקל, שו"מ בפאזה גזית, שיווי משקל יוני ומכפלת המסיסות, שיווי משקל יוני ומכפלת המסיסות, השפעת טמפרטורה וחוזק יוני על קבוע שו"מ, חומצות ובסיסים: אלקלניות וחומציות חומצות ובסיסים: אלקלניות וחומציות, חומצות רב פרוטיות, בופרים, המערכת הקרבונטית, ריכוך מים, המערכת הקרבונטית, ריכוך מים, מערכות נוזל-גז ושו"מ גז-מים, חמצון וחיזור, משוואת נרנסט, חמצון וחיזור.

2 ש"ס / 3.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 151101

ב' 152181 ד"ר ליאת בירנהק יום ב' 08:00-11:00

כימיה של המים - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 151101

ב' 152182 ד"ר ליאת בירנהק יום ב' 11:00-12:00 קב' 1

ב' 152182 ד"ר ליאת בירנהק יום ב' 12:00-13:00 קב' 2

כימיה של המים – מעבדה

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 151101

ב' 152184 ד"ר אלכס גרצ'יקוב יום ג' 15:00-19:00 (אחת לשבועיים) קב' 1+2

ב' 152184 ד"ר אלכס גרצ'יקוב יום ד' 15:00-19:00 (אחת לשבועיים) קב' 3+4

מכניקת זורמים והידראוליקה - שיעור

הידרוסטטיקה, חוקי השימור של מערכות ונפחי בקרה, שיטות ניתוח זרימה, מבוא לזרימה פוטנציאלית, מאמצים בזורמים, זרימה צמיגה, מאמצים בזורמים, זרימות למינריות וטורבולנטיות, שכבות גבול, אנליזה מימדית ודמיות

זרימה בתעלות, מעברים וחתכי בקרה בתעלות, צירים הידראוליים, זרימה במובלים סגורים, זרימה במערכות צינורות ומשאבות, זרימה במערכות צינורות ומשאבות.

בחלק המעבדה של הקורס מכאניקת זורמים והידראוליקה יבצעו הסטודנטים את הניסויים הבאים ויכינו דוחות מעבדה: ניסוי ריינולדס, ניסוי ונטורי, קו עומד פיאזומטרי (גם עומד מהירות), סילון אופקי, זרימה בתעלה (גם עם מכשול וזנק הידרולי), קליחה והילוך גאות, משאבה (גם חיבור בטור ובמקביל).

3 ש"ס / 4.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 101021, דרישה מקבילה: 10104

ב' 152201 ד"ר משהור חוש יום א' 10:00-14:00

מכניקת זורמים והידראוליקה - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 101021

ב' 152202 ד"ר משהור חוש יום א' 14:00-15:00 קב' 1

ב' 152202 ד"ר משהור חוש יום א' 15:00-16:00 קב' 2

מכניקת זורמים והידראוליקה - מעבדה

2 ש"ס / 0 נ"ז / מ' / 55

א' 152204 מר אהוד וגנר יום א' 10:00-12:00 קב' 1

א' 152204 מר אהוד וגנר יום א' 16:00-18:00 קב' 2

א' 152204 מר אהוד וגנר יום ד' 12:00-14:00 קב' 3

מבוא להנדסה כימית וביוכימית - שיעור

רקע בהנדסה כימית, דייקנות ודיוק, שיטות חישוב, שיווי משקל אדים ונוזל, חוק הפאזות, מאזני חומר, מאזני אנרגיה, מאזני חומר ואנרגיה במצב יציב ולא יציב, רקע בהנדסה ביוכימית,

פולימרים ביולוגיים, חלבונים וחומצות אמינו, ריאקציות אינזימתיות, סטוכיומטריה ומאזני אנרגיה של מטבוליזם, מבוא לריאקטורים ביולוגיים.

3 ש"ס / 3.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 151101, 151121

ב' 152211 ד"ר רן סוצקוורין יום ד' 8:00-11:00

מבוא להנדסה כימית וביוכימית - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 152211

ב' 152212 ד"ר רן סוצקוורין יום ד' 11:00-12:00 קב' 1

ב' 152212 ד"ר רן סוצקוורין יום ה' 14:00-15:00 קב' 2

מכניקת מוצקים - שיעור

ווקטורים. שקול כוחות ומומנטים. שווי משקל של מערכות ומבנים (דיאגרמות גוף חופשי). חכוך. עומסים מפורסים ומרכזי כובד. מומנט שני של שטח. מהלכי כוחות ומומנטים בקורות. טנזור מאמץ וטנזור עיבור. חוק הוק המוכלל לחומר אלסטי. תגובה אלסטופלסטית ותרמואלסטית.

בעיות של מאמץ חד-צירי. עמיסה דו-צירית (מיכלי לחץ). מאמצים נורמליים בכפיפה. פרק פלסטי.

3 ש"ס / 4 נ"ז / ש' / 55

קדם: 101031 101011 דרישה מקבילה: 101021

ב' 151131 ד"ר גומד חאלד יום ב' 16:00-19:00

מכניקת מוצקים - תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 151131

ב' 151132 מר שיינס איתי יום ג' 11:00-13:00 קב' 1

ב' 151132 מר שיינס איתי יום ג' 13:00-15:00 קב' 2

מבוא להנדסת חשמל - שיעור

מעגלים ואלמנטים מקובצים. חוקי קירכהוף. שקול תבנין ונורטון. חיבור טורי ומקבילי. מקורות ואלמנטים לא לינארים. ניתוח אות קטן. ניתוח תגובות מעגלים מסדר ראשון. תגובות ZIR ו-ZSR. מעגלים מסדר שני וגבוה. מבוא למערכות לינאריות קבועות בזמן. קונבולוציה. פאזורים. מעגלים במצב סינוסי מתמיד. מעגלי תהודה. אלמנטים מצומדים: סלילים ומקורות מבוקרים, שנאים. תורת הגרפים ותאוריית טלגאן. ניתוח מעגלים על פי צמתים ועל פי חוגים. תכנת מחשב לניתוח מעגלים.

4 ש"ס / 5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 102251, 101041

א' 153431 ד"ר עמנואל גלוסקין יום ג' 13:00-17:00

מבוא להנדסת חשמל – תרגיל

צ: 153431

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

א' 153432 מר יצחק גוזלי יום ב' 09:00-12:00

מבוא לגיאולוגיה - שיעור

כלים בסיסיים לניתוח תהליכים בנוף, העומדים בבסיס מדע הגאולוגיה. הבנת התהליכים הפיזיים ויחסי הגומלין בין האדם והסובב הטבעי. הבנת השפה המקצועית, המתודה ודרכי החקירה של הגאוגרפיה הפיסית כמדע. מבנה כדור הארץ. טקטוניקת הלוחות. מינרלים וסלעים - סביבות היווצרות. הזמן הגאולוגי. היסטוריה גאולוגית. גאולוגיה סטרוקטורלית. המפה הגאולוגית.

2 ש"ס / 2 נ"ז / ש' / 55

א' 153221 מרצה: ד"ר עודד כהן יום ד' 8:00-10:00

מעבר חום ומסה - שיעור

הקורס עוסק בעקרונות מעבר חום ומסה וביישומם במתקני מעבר חום. הקורס כולל גם מבוא לתהליכי הפרדה בהנדסה כימית.

2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 151121

א' 153241 מרצה: ד"ר רן סוצקוורין יום ג' 09:00-11:00

מעבר חום ומסה - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

א' 153242 מרצה: מר רן סוצקוורין יום ג' 11:00-12:00 קב' 1

א' 153242 מרצה: מר רן סוצקוורין יום ג' 12:00-13:00 קב' 2

מבוא להידרולוגיה - שיעור

המחזור ההידרולוגי. תחום ניקוז על קרקעי. גשמים וסופות. גשם ממוצע. יחסי גשם נגר על קרקעי. חידור, חילחול, נגר על-קרקעי. מדידת ספיקה. הידרוגרמת יחידה. זרימה בתעלות. סכרים. מאגרים. הידרוגרמות וניתוחן. הידרוגרמת היחידה, הילוך גיאומטרי בתעלות. סכרים, סכרי עפר ומאגרי מים איכות נגר על קרקעי. יחסי אקוויפר נגר על קרקעי משאבי המים של ישראל.

3 ש"ס / 3.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 152201

א' 153251 ד"ר רימר אלון יום ד' 14:00-17:00

מבוא להידרולוגיה - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 153251

א' 153252 מר גוטמן צוק יום ג' 11:00-12:00 קב' 1

א' 153252 מר גוטמן צוק יום ג' 12:00-13:00 קב' 2

כימיה של הקרקע – שיעור

הקורס עוסק בהכרת מרכיבי הקרקע (הפאזה המוצקה, תמיסת הקרקע והפאזה הגזית), וביחסי-הגומלין ביניהם. לצד ההרצאות ישולב במהלך הקורס סיור בשדה ובמעבדה לכימיה של הקרקע, במטרה להמחיש את ההיבטים היישומיים של הנושאים הנלמדים. מטרת הקורס: הכרת תכונות מרכיבי הקרקע והתהליכים המתרחשים על שטח הפנים; הבנת השפעת תכונות הקרקע על המבנה ופוריות הקרקע; היכרות עם היבטים יישומיים של החומר הנלמד בשדה ובמעבדה.

2 ש"ס / 2 נ"ז / ש' / 55

קדם: 151101

א' 153282 מר ליאור אבישי יום ד' 17:00-19:00

תחנות שאיבה, משאבות ואביזרי מים - שיעור

הגדרה ומיון של מכונות הידראוליות. סוגי משאבות שונים, הבדלי מבנה ויעוד. משאבות צנטריפוגליות וחלזוניות. אופיינים של משאבות מטיפוסים שונים. בחירת משאבות ליעודים שונים. חוקי דמיות, יסודות תכן תחנות שאיבה. חיבור משאבות בטור ובמקביל. פעולה לא סדירה של משאבות. תחנות שאיבה למים. תחנות שאיבה לביוב. אביזרי מים נדרשים בתחנות שאיבה ובקוים. שסתומי אויר, אל חוזרים ווסתים עקרונית פעולה ושילוב במערכות. שסתומי אויר, אל חוזרים ווסתים עקרונית פעולה ושילוב במערכות.

2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ש' / 55

דרישה מקבילה: 153321

ב' 153281 ד"ר רם שפינר יום ד' 18:00-20:00

תחנות שאיבה, משאבות ואביזרי מים - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 153281

ב' 153282 ד"ר רם שפינר יום ה' 11:00-13:00

כלכלת מים - שיעור

המים כמוצר בבעלות ציבורית או כקניין פרטי. פעמים רבות הם מהווים מוצרים ציבוריים אשר נצרכים על ידי מספר פרטים ביחד. כמו כן, יש להם השפעות חיצוניות כאשר צריכה או ייצור של פרט אחד משפיעים על רווחתם של פרטים אחרים. אומדני תועלת, עלויות ונזקים. מושגי יסוד:

משאבי טבע מתכלים, משאבי טבע מתחדשים. מודלים כלכליים למימון פרויקטים בתחום המים: שיתוף פעולה בין המגזר הפרטי למגזר הציבורי (PPP), חלוקת סיכונים במודלים כלכליים מסוג: DBOT, BOO, BOT, מחירי מים.

2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 143191

ב' 153271 לא נלמד בתשע"ז

כלכלת מים - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 153271

ב' 153272 לא נלמד בתשע"ז

טכנולוגיה של טיפול במים - שיעור

איכות מים - אפיון המזהמים השונים והבנת העקרונות להרחקתם. תקנות והדרישות לאיכות מים. עקרונות תכנון ותפעול. טכנולוגיות בסיסיות ומתקדמות לטיפול במים: שיקוע. טכנולוגיות בסיסיות ומתקדמות לטיפול במים: פלוקולציה ושיקוע כימי. טכנולוגיות בסיסיות ומתקדמות לטיפול במים: סינון. טכנולוגיות בסיסיות ומתקדמות לטיפול במים: ספיחה. טכנולוגיות בסיסיות ומתקדמות לטיפול במים: ריכוך. טכנולוגיות בסיסיות ומתקדמות לטיפול במים: חיטוי. טכנולוגיות בסיסיות ומתקדמות לטיפול במים: חילוף יונים. תהליכים ממברנליים לסינון המים. התפלת מים. כיווני מחקר מתקדמים

2 ש"ס / 2 נ"ז / ש' / 55

קדם: 152181, 153231

א' 153301 מרצה: פרוי נוח גליל יום א' 12:00-14:00

טכנולוגיה של טיפול במים - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 153301

א' 153302 מרצה: פרוי נוח גליל יום א' 14:00-15:00 קב' 1

א' 153302 מרצה: פרוי נוח גליל יום א' 15:00-16:00 קב' 2

הנדסת השקיה וניקוז - שיעור

אחיזת מים וזרימה בקרקע רוויה ולא רוויה, מאזן מים ואנרגיה בבית השורשים, השפעת טכנולוגיות השקיה ודישון על שימוש מיטבי ושימור הקרקע(המאבק במידבור), שיטות לחיסכון במים ואנרגיה במערכות השקיה מודרניות, מאפייני טכנולוגיות השקיה השונות (ממטירים, מתזים, טפטוף, הצפה ואחרים), תכן לאופטימיזציה מערכות השקיה ובניית לוח מים, אספקטים ייחודיים להשקיה בקולחים, הגורמים להיווצרות סתימות במערכות השקיה וההתמודדות עם היסתמות ציוד ההשקיה, חומרי מבנה של מערכות השקיה, השקיה ומשמעויותיה הסביבתיות, דישון בעזרת מערכות השקיה, קרקעות מלוחות ואיכות מי שתייה, מערכות ניקוז חקלאיות.

2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ש' / 55

קדם: 152201

ב' 15331 מר מנחם פרבמן יום ג' 13:00-15:00

הנדסת השקיה וניקוז - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55

צ: 153311

ב' 15330 מר מנחם פרבמן יום ג' 15:00-16:00 קב' 1

ב' 15330 מר מנחם פרבמן יום ג' 16:00-17:00 קב' 2

אנליזה נומרית - שיעור

מבוא, חשבון שגיאות, קירובים לפונקציות, אינטרפולציה, ריבועים מינימאליים ופולינומים אורתוגונאליים, גזירה ואינטגרציה נומרית. פתרון משוואות לא-ליניאריות. מבוא לפתרון נומרי

של משוואות דיפרנציאליות רגילות. פתרון בעיות נומריות מסוגים שונים, תוכנות ספריית פתרוניות, הכרה ושימוש בספריית קיימות. סדנת היכרות עם תכנת MATLAB
3 ש"ס / 4 נ"ז / ש' / 55
קדם: 101041, 101021, 111101
ב' 102091 ד"ר מירה קיטרון בלינקוב יום ב' 00:16-13:00

אנליזה נומרית - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55
ב' 102092 ד"ר יוליה פבלודסקי יום ג' 00:12-11:00 קב' 1
ב' 102092 ד"ר יוליה פבלודסקי יום ג' 00:14-13:00 קב' 2

אנליזה נומרית - מעבדה

1 ש"ס / 0 נ"ז / מ' / 55
ב' 102094 ד"ר יוליה פבלודסקי יום ג' 00:13-12:00 קב' 1
ב' 102094 ד"ר יוליה פבלודסקי יום ג' 00:15-14:00 קב' 2

מערכות אספקת מים וביוב - שיעור

מטרות אספקת מים, הערכת כמויות, תצרוכת סגולית, תנודות בצריכה, מקדמי שיא ושפל. תקופות תכנון חיזוי אוכלוסין. תפישת מקורות מים. מאגרים עונתיים. בריכות ומגדלי מים, משאבות באספקת מים ובתי שאיבה. רשתות מים עירוניות- התפתחות, סכמות מקובלות. חישוב רשתות אספקת מים – קטרים, ספיקות ולחצים, כלים ממוחשבים. מצב אספקת המים בישראל. מטרות מערכת הביוב. הערכת כמויות, תצרוכת סגולית, תנודות בצריכה, מקדמי שיא ושפל. חישוב קווי הולכה. מערכות איסוף, הובלה ושאיבת שפכים: מרכיבי מערכת, תאי בקרה, תחנות שאיבה, קוים גרביטציוניים וקוי לחץ, ציוד אלקטרומכני (מגובים, מגרסות). סילוק שפכים והשלכות סביבתיות. הערכת כמויות נגר עילי. מערכות תיעול עירוניות. סילוק וניצול מי הנגר
2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ש' / 55
קדם: 152201

ב' 153321 פרופ' רם שפינר + מר הרר שי יום ד' 00:12-10:00

מערכות אספקת מים וביוב - תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת' / 55
צ: 153321
ב' 153321 ד"ר רם שפינר + מר הרר שי יום ה' 00:16-14:00

הידרולוגיה של מי תהום - שיעור

1. מי תהום במחזור ההידרולוגי. השוואת מי תהום ונגר על-קרקעי.
 2. פירוט הרטיבות בתת-הקרקע. אקוויפרים מיון אקוויפרים אקוויפרים
 3. הנחת דפאוי. עומד פיאזומטרי. אקוויפר כלוא, פריאטי ודולף.
 4. גישת הרצף לזרימה בסביבה נקבובית. אי-הומוגניות ואנאיסוטרופיה.
 5. מאזן מים איזורי ורכיביו.
 6. תנועת מי תהום. חוק דרסי. הנחת דיפאוי. זרימה חד-ממדית
 7. מודל קונצפטואלי ומתמטי לזרימה. אגירות. תולכה. מאזני מים דיפרנציאליים לאקוויפרים. תנאי שפה והמודל השלם.
 8. זרימה באיזור הלא רווי.
 - 9-10. הידרוליקה של בארות ומבחני שאיבה.
 - 11-12. תנועת מזהמים בתת הקרקע. דיספרסיה הידרודינמית. משוואות מאזן מסה של מזהמים. המודל המלא.
 13. חדירת מי – ים לאקוויפר חופי.
- 2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ה' / 55
קדם: 15322, 153251, 102091
ב' 15-4331 ד"ר אלון רימר יום ב' 00:11-9:00

הידרולוגיה של מי תהום – תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת / 55

ב 154332 מר צוק גוטמן יום ב' 11:00-12:00 קב' 1

ב 154332 מר צוק גוטמן וס ב' 12:00-13:00 קב' 2

תכנון בעזרת מחשב – שיעור

הקניית יכולות בסיסיות ליצור שרטוטים בתוכנות אוטוקד וסולידוורקס, יכולות קליטת קבצים וביצוע שינויים מינוריים בתוצרי התוכנות הנ"ל, לטובת תיעוד ותקשורת טכנית בין מהנדסי המים לבין מהנדסים מיכניים, מנהלים, משווקים ולקוחות הפרויקט. מבוסס על צרכים מזוהים בתעשייה.

1 ש"ס / 2.5 נ"ז / ה / 55

ב' 154441 מר הדר רז יום ג' 12:00-13:00 (שנה ג')

א' 154441 מר הדר רז יום ג' 12:00-13:00 (שנה ד')

תכנון בעזרת מחשב – תרגיל

3 ש"ס / 0 נ"ז / ת / 55

צ: 154441

ב' 154442 מר הדר רז + מר סלע יום ג' 9:00-12:00 קב 1 (שנה ג')

ב' 154442 מר אסף פסח + מר סלע אופיר יום ג' 17:00-20:00 קב 2 (שנה ג')

א' 154442 מר הדר רז + מר סלע יום ג' 9:00-12:00 קב 1 (שנה ד')

א' 154442 מר אסף פסח + מר סלע אופיר יום ד' 17:00-20:00 קב 2 (שנה ד')

טיפול בשפכי תעשייה – שיעור

מטרת הקורס היא לחשוף את הסטודנטים למאפיינים של שפכים תעשייתיים ושיטות הטיפול המקובלות על מנת להרחיק מזהמים משפכים תעשייתיים ולהביאם לאיכות נדרשת. במסגרת הקורס יילמדו עקרונות תכנון של מספר שיטות טיפול המתאימות לשפכים תעשייתיים מתחומי תעשייה שונים כגון, תעשיית המזון והמשקאות, תעשייה פרמצבטית והתעשייה הפטרוכימית.

2 ש"ס / 3 נ"ז / ה / 55

קדם: 152181

א' 154401 מר עודד פורר יום ד' 8:00-10:00

טיפול בשפכי תעשייה – תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת / 55

צ: 154401

א' 154402 מר עודד פורר יום ד' 10:00-12:00

טכנ' של טיפול בשפכים ובבוצה - שיעור

1. הקדמה: איכות שפכים, מקורות שפכים, רמת איכות קולחים. הגדרת מדדים
2. פירוט תהליכי טיפול בשפכים כולל: טיפול קדם, טיפול ראשוני
3. טיפול ביולוגי במערכות מצע מרחף
4. טיפול ביולוגי במערכות מצע קבוע
5. תהליכים להרחקת נוטריינטים
6. בעיות הפרדת ביומסה במערכות בוצה משופעלת
7. תהליכים אקסטנסיביים לטיפול בשפכים
8. מאזני בוצה במכוני טיהור, אפיון כמותי ואיכותי
9. תהליכי צמצום נפח הבוצה והבעיות האופייניות
10. הגדרת התקן לאיכויות הבוצה: עיכול בוצה אירובי ואנאירובי

11. תהליכים להשבחת בוצה לבוצה סוג א', אפשרויות סילוק הבוצה
12. תהליכים מתקדמים לטיפול בשפכים : MBR , פילטרים ביולוגיים
13. טיפול שלישוני בקולחים
3 ש"ס / 3.5 נ"ז / ה / 55
קדם: 153231
 ב' פרופ' רם שפינר יום ד' 14:00-17:00 (שנה ג')
- א' פרופ' רם שפינר יום ד' 14:00-17:00 (שנה ד')

טכני של טיפול בשפכים ובבוצה – תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת / 55

צ: 154351

- ב' פרופ' רם שפינר יום ה' 8:00-10:00 (שנה ג')
- א' פרופ' רם שפינר יום ה' 11:00-13:00 (שנה ד')

טוקסיקולוגיה - שיעור

חומרים רעילים ממקורות שונים (תעשייה, חקלאות, שאריות במזון וטוקסינים מיקרוביאליים), השפעות פיזיולוגיות של רעלים, מוטגניזה וקרצינוגניזה, הערכת סיכונים רעלים בסביבה, מנגנוני ביטול הרעילות.

2 ש"ס / 2 נ"ז / ה / 55

קדם: 152171, 153231

א' 154361 ד"ר אופיר מנשה יום ג' 13:00-15:00

בקרת מערכות מים ושפכים - שיעור

1. מבוא - בקרה, מכשור, פקוד מקומי, פקוד מרחוק. מערכות סקדה.
2. בקרה בסיסית – PID
3. תקשורת – קווי נחושת, סיבים אופטיים, איפנון והעברת מידע
4. פרוטוקולי תקשורת – מגעים יבשים, זרם 4-20, modbus, profybus, Tcplp
5. פקוד מקומי - מכשור בקרה – סוגים, פרמטרים לתכנות, נתונים לקריאה
6. פקוד מקומי - בקרים מקומיים – מבנה, כרטיסים, שפות בקרה
7. פקוד מקומי – מתקני מים – מכשור בקרה אופייני
8. פקוד מקומי – מתקני מים – פקוד משאבות, מגופים בריכות ומכשירי מדידה
9. פקוד מקומי – מתקני טיפול בשפכים – מכשור בקרה אופייני
10. פקוד מקומי – מתקני טיפול בשפכים – שלבים בתהליך, והציוד המופעל והמנותר בכל שלב
11. פקוד מרחוק – מערכות תקשורת: רדיו, סלולר, לוויין, קווים פיזיים
12. פקוד מרחוק – מערכות סקדה HMI, תפעול, עיבוד נתונים והפצת נתונים
13. תכנון תפעול – שילוב בקרה עם חזאי צריכה ומודלים

2 ש"ס / 3.5 נ"ז / ה / 55

קדם: 153281, 153301, דרישה מקבילה: 154351

א' 154371 מר אלון שפיגנר יום ג' 15:00-17:00

בקרת מערכות מים ושפכים – תרגיל

3 ש"ס / 0 נ"ז / ת / 55

א' 154372 מר אלון שפיגנר יום ג' 17:00-20:00

הנדסת התפלה וממברנות – שיעור

בירור של התופעות הפיזיקוכימיות השולטות במעבר סלקטיבי של חומרים דרך ממברנות סינתטיות כולל הרקע התרמודינמי, מבנה של הממברנות ואינטראקציות בין מרכיבים שעוברים את הממברנה עם מטריצה של הממברנה. סקירה של היישומים שבהם ממברנות משמשות

לטיהור ולניקור של תערובות. יושם דגש על יישומים בעלי חשיבות סביבתית כולל התפלה וטיפול בשפכים ביתיים ותעשייתיים.

לימוד הקשר בין כושר תפוקה וסלקטיביות של ממברנות, השבת ההזנה כמוצר, איכות מוצר ותנאי הפעלה. טיפול בבעיות של קיטוב ריכוזים וזיהום ממברנות והצגת הפתרונות ההנדסיים כולל טיפולי קדם. הצגה ותרגול בתכנון מתקנה ממברנות. דיון בבעיות בטיפול/סילוק ריכוזים.

3 ש"ס / 4 נ"ז / ה / 55

קדם: 153301

ב' 154411 ד"ר דימיטרי ליסטין יום ב' 15:00-18:00 (שנה ג')

א' 154411 ד"ר דימיטרי ליסטין יום ה' 15:00-18:00 (שנה ד')

הנדסת התפלה וממברנות – תרגיל

2 ש"ס / 0 נ"ז / ת / 55

ב' 154412 ד"ר דימיטרי ליסטין יום ב' 18:00-20:00 (שנה ג')

א' 154412 ד"ר דימיטרי ליסטין יום ה' 18:00-20:00 (שנה ד')

מעבדה במים ושפכים – מעבדה

המעבדה תכלול ניסויים להדגמת עקרונית הפרדה וטיפול וכן יחידות תהליך בסד"ג קטן לצורך התנסות מעשית של הסטודנטים. תכנית הניסויים תכלול את המעבדות הבאות: טיפול במים: סינון גרנולרי, סינון ממברנלי, שיקוע מטיפוס I ו-II חיטוי ב-UV, שיקוע כימי. טיפול בשפכים: נשימת ביומסה SOUR, קינטיקת והרחקת מזהמים בתהליך ביולוגי, הסמכת בוצה, התנגדות לסינון של בוצות.

4 ש"ס / 2 נ"ז / מ / 55

קדם: 153301, 154341

ב' 154394

יום א' 9:00-13:00 מר זלמון תמיר קב' 1

יום א' 15:00-19:00 גב' איריס ביגלר קב' 2

יום ב' 9:00-13:00 מר פיאם ניסאני קב' 3

יום ב' 14:00-19:00 מר פיאם ניסאני קב' 4

משפט סביבתי – שיעור

נורמות משפט בסיסיות ותמצית הוראות הדין על שמירת על איכות הסביבה והסדרתה עם דגש לתחום המים. מושגי יסוד במשפט. מבוא להיבטים משפטיים של הגנת איכות הסביבה בישראל ובעולם.

חקיקה בישראל, למשל: פקודת בריאות העם, חוק המים, חוק למניעת זיהום הים ממקורות יבשתיים. הסכמים ואמנות בין-לאומיות בנושא איכות הסביבה (אמנת ברצלונה, הסכמי קיוטו). הסכמים עם מדינות האזור.

2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ה / 55

ב' 154381 ד"ר סלאם חלומי יום ג' 17:00-19:00

משפט סביבתי – תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת / 55

צ: 154381

ב' 154382 ד"ר סלאם חלומי יום ג' 19:00-20:00

יזמות – שיעור

מטרות הקורס: מטרת הקורס הינה להתנסות בתהליך של הכנת תכנית עסקית, ותוך כדי כך להתוודע לתהליכי יזמות עסקית. הכרת תכנית עסקית והתנסות ממשית בהכנתה. רכישת ידע לבחינת תכניות עסקיות ו/או להכינון, בעת תכנון פרויקטים חדשים בארגון כמו גם בחיפושיהם אחר השקעות, ערוצי שיווק או שיתופי פעולה. במסגרת הקורס יעבדו צוותי הסטודנטים על הכנת תכנית עסקית למיזמים חדשים, על ניתוח הסביבה הרלוונטית לעסק, על האסטרטגיה העסקית ועל פיתוח תוכנית אופרטיבית להקמתו ותפעולו.

פרשיית לימודים : במסגרת החלק הפרונטלי של הקורס ידונו בקורס הנושאים : התהליך היזמי והקמת עסקים, מטרות ומבנה התכנית העסקית, היזם ומקורות המימון, פטנטים, גורמים המשפיעים על ביצוע המיזם, סביבת היזמות ועוד.
במהלך הקורס יפגשו הסטודנטים עם יזמים, עו"ד ועם נציג מענף הון הסיכון שיגיעו להרצאות אורח בשיעורים.
כל צוות של עד 3 סטודנטים יכין במהלך הסמסטר תכנית עסקית עבור מיזם חדש. הצוות יעבוד על הכנת התוכנית, המבוססת על איסוף מידע, באמצעות חיפוש באינטרנט, ובאמצעים אחרים. בנוסף לבדיקת המתחרים, ואיתור היתרונות היחסיים של המיזם יבדקו סיכוייו בשוק וכדאיותו הכלכלית. בסוף הסמסטר כל צוות יכין מצגת של הפרויקט בשיעור וכן יגיש את התכנית העסקית בכתב.
נושאי הקורס :

1. מהו המוצר המיוצר, מה החזון, מהי האסטרטגיה, תורתו של פיטר דרוקר (MBO management by objectives).
 2. תהליך ייצור, ערכי המוצר, חלון הזדמנויות, שירות תומך – system ו echo-system – שרשרת הערך של פורטר.
 3. איך מגיעים ללקוחות, פילוח לקוחות, מודל P4 וניתוח ענף.
 4. הבנה כלכלית המקשרת בין הדוחות הפיננסיים לתזרים מזומנים, תמחור כל התשומות ביחס לתפוקות ובחירת מדיניות המחרה.
 5. הידיעה כי תמיד יש לחשוב על פיתוח מוצרים, מודל "חיי מוצר" וחדשנות ערך כערך – תורת האוקיינוס הכחול.
 6. הכרה עם עולם ניהול המשאב האנושי, החשיבה התהליכית והמנטאלית של היזם וסכום הנושאים למארג אחד – התוכנית העסקית.
- 2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ה / 55
קדם: 11-4351
ב' 100411 ד"ר קרן תמיר יום ג' 13:00-15:00

יזמות – תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת / 55
צ: 100411

ב' 100412 ד"ר קרן תמיר יום ג' 15:00-16:00

פרויקט א' בהנדסת תעשיות מים

הגדרת הנושא הנבחן, איסוף נתונים, הגדרת שלבי הפרויקט, הגדרת מטרות מטרת הפרויקט, הסבר המתודולוגיה שנבחרה, לימוד בעיות בשטח, ניתוח בעיות הנדסיות נבחרות מתחום הנדסת תעשיית המים, הצגת חלופות, פתרון וניתוחן. הפרויקט יוגש כדו"ח טכני

8 ש"ס / 4 נ"ז / פ / 55

א' 154427 פרופ' רם שפינר

פרויקט ב' בהנדסת תעשיות מים

הגדרת הנושא הנבחן, איסוף נתונים, הגדרת שלבי הפרויקט, הגדרת מטרות מטרת הפרויקט, הסבר המתודולוגיה שנבחרה, לימוד בעיות בשטח, ניתוח בעיות הנדסיות נבחרות מתחום הנדסת תעשיית המים, הצגת חלופות, פתרון וניתוחן. הפרויקט יוגש כדו"ח טכני

8 ש"ס / 4 נ"ז / פ / 55

דרישה מקבילה: 154347
ב' 154427 פרופ' רם שפינר

קורסי בחירה מחלקתיים:

השקייה דישון והדברה – שיעור

תכנון מערכות השקיה מתקדמות. תכנון שלוחות, שיקולי לחצים בחלקה לא מישורית. שילובי קטרים ותכנון המערכת השלמה. תכנון בעזרת מחשב. מודלים לאופטימיזציה ושימוש בתוכנות לתכנון מערכות השקיה. אפיון ציוד בקרה להשקיה (בקרת ספיקה, מגופים, פורקי אויר). שיטות מתקדמות בדישון והדברה באמצעות השקיה (fertigation and chemigation).

2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ה / 55

ב' 1505601 **טרם נקבע** יום ד' 17:00-19:00

השקייה דישון והדברה – תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת / 55

צ: 150601

ב' 1505602 **טרם נקבע** יום ד' 19:00-20:00

קורס בחירה מחלקתי – טרם נקבע

2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ה / 55

א' 150561 טרם נקבע

יסודות בעיצוב תעשייתי – שיעור

קורס ייחודי עבור סטודנטים להנדסת תעשיות מים שמטרתו לחשוף את הסטודנטים לעולם העיצוב ותכנון המוצרים בכלל, ובפרט לצורך החדש שנוצר בתהליך התכנון לעבודת צוות הכולל מהנדסים, מעצבים, אנשי שיווק ועוד.

הקורס יאפשר התנסות בתכנון ועיצוב של מוצר חדש.

2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ה / 55

ב' 150501 פרופ' לין דידי יום ב' 15:00-17:00

יסודות בעיצוב תעשייתי – תרגיל

1 ש"ס / 0 נ"ז / ת / 55

ב' 150502 פרופ' לין דידי יום ב' 17:00-18:00

קורס בחירה מחלקתי – טרם נקבע

2 ש"ס / 2.5 נ"ז / ה / 55

ב' 150601 טרם נקבע

