תל-חי
אוניברסיטת
קריית שמונה בגליל

החוג למדעי הסביבה
לימודים לתואר B.Sc. (חד-חוגי)
שנה"ל תשפ"ז



ראש החוג: ד״ר אורן רייכמן

חברי הסגל האקדמי:

פרופסור מן המניין: פרופ׳ רחל אמיר, פרופ׳ דני ברקוביץ, פרופ׳ מרטין גולדווי, פרופ׳ סגולה מוצפי, פרופ׳ חסן עזאיזה, פרופ׳ גיורא ריטבו.

פרופסור חבר: פרופ׳ שריאל היבנר, פרופ׳ יוני וורטמן, פרופ׳ סולימאן חטיב, פרופ׳ סלמאן חנא, פרופ׳ אלה פיק, פרופ׳ אייל קורצבאום.

מרצה בכיר: ד״ר איתי אופטובסקי, ד״ר אושרי בורגמן, ד״ר עדי ברוקס, ד״ר טלי ברמן, ד״ר הדס וינשטיין מרום, ד״ר איריס זוהר, ד״ר יעל חכם, ד״ר איתמר ידיד, ד״ר ארי מאירסון, ד״ר טלי מגורי כהן, ד״ר סנאא מוסא, ד״ר איילי מרכס, ד״ר ינאי פרחה, ד״ר ליאור רובינוביץ, ד״ר רועי רודד, ד״ר אמיר רז, ד״ר אורן רייכמן, ד״ר ליאורה שאלתיאל-הרפז, ד״ר חגי שמש.

מורה בכיר: ד״ר ארן פרלסון.

סגל עמית: ד״ר עידן ברנע, ד״ר טלי גולדברג, גב׳ סיון מרגלית, ד״ר אנטולי ספיבקובסקי, ד״ר יאיר רזק, מר אלכסנדר רואינסקי.

מורים מן החוץ: ד״ר יותם אורחן, ד״ר אביב אשר, ד״ר יוסי אראל, מר אסף בן דוד, ד״ר גלעד יעקב דודסון, עו״ד שירי שפירא גרינוולד, גב׳ לירון זקס, ד״ר עזרא יונה, פרופ׳ מיכאל ליטאור, ד״ר רות לוי קפלן, ד״ר גור מזרחי, גב׳ סיון מרגלית, ד״ר דותן רותם, ד״ר ידידיה קפלן, ד״ר עתרת שבתאי, ד״ר בועז שחם, ד״ר אהוד שטרובך.

.

תוכן עניינים

מבוא 4
תכנית הלימודים 4
דרישות קדם בחוג למדעי הסביבה 6
קורסי קיץ 6
דרישות אקדמיות 6
פריסת לימודים 6
תנאי מעבר משנה לשנה 6
אנגלית 7
נקודות עודפות 7
זכאות לתואר 7
קורסים כלל אוניברסיטאיים 7
מסלול מואץ לתואר ראשון ושני ב-4 שנים, מסלול "שיאון" 8
תכנית תלת שנתית לתואר B.Sc. במדעי הסביבה קורסי חובה 9
שנה א' 9
שנה ב' 10
שנה ג' 11
קורסי בחירה בחוג למדעי הסביבה 12
סל בחירה מחוגים אחרים בפקולטה למדעים וטכנולוגיה 13
קורסי בחירה מכללתיים, שייכים לחוגים אחרים או למכון הבינאוניברסיטאי 14
קורסים מרוכזים במכון הבינאוניברסיטאי באילת 14
סילבוס מקוצר- רשימת קורסי החובה 15
שנה א'- סמסטר א' 14
שנה א'- סמסטר ב' 17
שנה ב'- סמסטר א' 19
שנה ב'- סמסטר ב' 21
שנה ג'- סמסטר א' 24
שנה ג'- סמסטר ב' 26
בחירת חובה, קורס אחד לפחות 30
קורסי בחירה בחוג למדעי הסביבה 31
קורסי בחירה מחוגים אחרים בפקולטה למדעים וטכנולוגיה 31

מבוא

העולם סביבנו משתנה במהירות – שינויי אקלים, זיהום של מקורות מים, פגיעה בקרקעות, מגוון ביולוגי בסכנה, ויישובים החשופים לשיטפונות ושרפות , כל אלה הופכים את מדעי הסביבה לאחד התחומים החשובים והדינמיים ביותר כיום.

מדעי הסביבה משלבים בתוכם מספר גדול של תחומים שהתפתחו בין היתר מתוך מדע האקולוגיה, בשל ההבנה שאנו מחויבים לשמור על הסביבה שבה אנו חיים כדי שאורח החיים המודרני והקדמה הטכנולוגית, לא יהרסו אותה. במהלך השנים, חלה התקדמות והתרחבות במספר גדול מאוד של תחומים, שכולם ביחד וכל אחד מהם בנפרד תורמים להבנתנו את הסביבה, ליכולתנו למזער נזקים שכבר נגרמו ולרצוננו לתכנן ולפתח סביבה בת-קיימא, שאנו משולבים בה ולא ניצבים כנגדה.

תל-חי אוניברסיטת קריית שמונה בגליל האקדמית תל-חי הייתה הראשונה בארץ להציע כבר ב- 1994, תכנית לימודים (בתוך החוג למדעי הסביבה וביוטכנולוגיה) שהתמקדה באופן אורגני במדעי הסביבה, החל מגיוס סגל מתאים וכלה בתכנית לימודים לתואר בוגר בתחום זה. בשנת הלימודים תשס"ז הופרד החוג המשותף לשני חוגים: חוג לביוטכנולוגיה וחוג למדעי סביבה.

במרכזה של התפישה החוגית עומדת ההכרה שאנשי מדעי הסביבה נדרשים לרוחב יריעה בנושאים אקולוגיים וגיאוגרפיים ובנושאי קרקע-מים-אטמוספרה, כל אלו ברמה כמותית ואיכותנית. ללא בסיס ידע רחב זה, לא ניתן לפתח חזון ולרכוש מבט מעמיק היכול להתמודד עם בעיות סביבתיות, כולל אספקטים חברתיים וכלכליים. מבט רחב שכזה לא ניתן להשגה ללא לימוד מעמיק של התחומים הכמותיים, שרק שליטה בהם מאפשרת ניתוח, הסבר, חקירה ושיפור של ההיבטים האיכותניים שהוזכרו ובחינת פתרון לבעיות הקיימות.



ההישגים של בוגרי החוג במדעי הסביבה והשתלבותם במגוון רחב של תחומים כגון, מחקר, הוראה, יזמות, תעשייה (Clean Tech) ועשייה סביבתית - הם עדות לחיוניות התפישה שלנו.

תכנית הלימודים

בתכנית החוג למדעי הסביבה מושם דגש על אספקטים שונים הדרושים להבנת מערכות סביבתיות על כל היבטיהן: כלכליים, קהילתיים, כימיים-פיזיקליים-ביולוגיים ומנהליים.

במהלך השנה הראשונה ניתנים בעיקר קורסי חובה עם דגש על מדעי היסוד כדוגמת כימיה, פיזיקה, מתמטיקה, ביולוגיה וקורסים בסיסיים באקולוגיה ובהכרת מערכות סביבתיות ("מבוא למדעי הסביבה", "הכרת החי והצומח" ועוד). **במהלך השנה השנייה** נלמדים קורסים בסיסיים המרחיבים ידע בתחומים מדעיים שונים כמו ביוכימיה, גנטיקה, מיקרוביולוגיה ותרמודינמיקה. בנוסף, בשנה זו נלמדים אספקטים סביבתיים ספציפיים למשל, מדעי הקרקע, כימיה של

המים ואנרגיה וסביבה, זאת במקביל ללימוד מעמיק של שיטות מחקר וניתוח נתונים והצגתם (למשל, שיטות מחקר, ביוסטטיסטיקה). **בשנה ג'** הסטודנטים לומדים קורסים מתקדמים במדעי הסביבה. שנה זאת מוקדשת ברובה לקורסי התמחות, חלקם בצדדים הכמותיים (לדוגמה, מטאורולוגיה וזיהום אוויר, אקוטוקסיקולוגיה, מיקרוביולוגיה סביבתית) ואחרים בצדדים מנהליים (לדוגמא, ניהול ותכנון סביבתי). במסגרת שנה זו, אנו מעניקים כלים יישומיים ייחודים וביניהם קורס במערכות מידע גיאוגרפיות (GIS) ומגוון קורסי ניהול וממשק, שמשמשים את הבוגרים במקומות העבודה לאחר סיום התואר. במהלך שנה ג' מתקיים מחנה מחקר (קמפוס בטבע) בתנאי פנימייה בבית ספר שדה. במחנה שנמשך כשבוע, הסטודנטים בוחרים נושא ועורכים מחקר עצמאי תוך שימוש בכלים שלמדו במהלך התואר.

במקביל לקורסי החובה, הסטודנטים צריכים לבחור קורסי בחירה מגוונים בנושאי סביבה (למשל, חקר בעזרת כלים בלתי מאויישים וטכנולוגיות מתקדמות (קורס העושה שימוש ברחפנים לצורך איסוף מידע), גששות ככלי מחקר אקולוגי, הדברה ביולוגית בדגש ביוטכנולוגי, מיקרו אצות ואיכות מים). הסטודנטים נדרשים ללמוד קורסים מסל הבחירה של החוג ואת היתר הם יכולים לבחור ממגוון קורסי בחירה המתקיימים בפקולטה. סטודנטים מצטיינים יוכלו לשלב גם מספר קורסים מתכנית התואר השני במדעי המים.

לקראת סוף הסמסטר הרביעי ובמהלך שנת הלימודים השלישית אנו מעודדים את סטודנטים לבצע פרויקט תסקיר (3 נ"ז) או מחקר (5 נ"ז) במדעי סביבה וכך להעמיק את ההתמקצעות בתחום ספציפי בו יש לסטודנט עניין. פרויקט המחקר מעניק לסטודנט כלים ייחודיים ומאפשר לו לרכוש ולפתח מיומנויות שילוו אותו הלאה בלימודים מתקדמים או בעבודה בתחום. הפרויקט מתבצע בהנחיה אישית של אחד ממרצי החוג ולעיתים (בכפוף לאישור ראש החוג) אצל חוקרים ממוסדות מחקר אקדמיים חיצוניים, מעבדות ממשלתיות, מרכזי מחקר, מפעלים רלוונטיים או מוסדות למחקר סביבתי. ההתפתחויות בשנים האחרונות בתחום הסביבה הם רבות וטובות: יש תנופה הולכת וגוברת של יזמות סביבתית ופיתוחים תעשייתיים וטכנולוגיים בעולם מדעי הסביבה בנושאים מגוונים, תחת הכותרת Clean Tech (מחזור, אנרגיה, מניעת זיהום). בחלק מהתחומים הללו, כמו למשל נושא טיפול ומחזור מים, ישראל היא מהמדינות המובילות בעולם. תל-חי אוניברסיטת קריית שמונה בגליל עושה מאמצים אדירים לעמוד בקצב האירועים וההתפתחויות. בין יתר היוזמות ניתן לציין למשל

א. שיתופי פעולה עם מוסדות אקדמיים אחרים בארץ ובעולם.

ב. החל מתשע"ז פתיחה באישור המועצה להשכלה גבוהה של מסלול תואר שני (מחקרי ונלמד) במדעי המים.

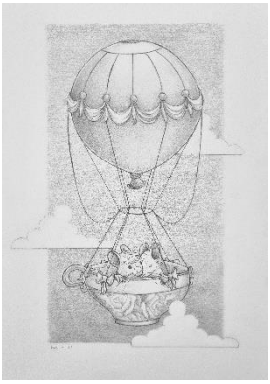
ג. אנו מארגנים לסטודנטים בשנה ג' סדנת הכנה לעולם העבודה, שמטרתה בעזרת צוות מקצועי וייעודי לאפשר לכל סטודנט להכין עצמו טוב יותר ל"עולם האמיתי" שלאחר לימודיו.

ד. אנו עושים מאמצים להתאים את הקורסים לשינויים ולדרישות הקיימות בתחום ובכך לשמור על רלוונטיות תכנית הלימודים.

לשם קבלת תואר בוגר (B.Sc.) במדעי הסביבה יהיה על הסטודנט להשלים 132 נ"ז לפי הפירוט הבא (ראו טבלאות מפורטות בהמשך):

- יש להשלים את כל קורסי החובה.
- חובה ללמוד 6 נ"ז מתוך סל הקורסים הכלליים (רוח/בינתחומי)
- השלמה ל-132 נ"ז על ידי קורסי בחירה נוספים מתוך סל החוג או מתוך מבחר ספציפי של קורסים המוצעים **מחוגי הפקולטה למדעים וטכנולוגיה** האחרים. קורסים שלא נכללים בסל החוג מחויבים אישור מפורש של ראש החוג כדי שייכללו בתכנית הלימודים. לפרטים מפורטים על כך- ראו את רשימת קורסי הבחירה.
- החוג רשאי בכל עת לבצע שינויים בתכנית הלימודים וליידע על כך את הסטודנטים.

דרישות קדם בחוג למדעי הסביבה



חלק נכבד מהקורסים המוצעים בחוג דורשים ידע שנרכש קודם לכן בקורס אחד או בכמה קורסים מתוך תכנית הלימודים. קורסים מוקדמים אלה מהווים אפוא "דרישות קדם". במידה שקורסי הקדם נלמדו בשנת לימודים קודמת, מותנה הרישום לקורס בציון עובר בכל קורסי הקדם שלו. כאשר קורס קדם לקורס של סמסטר ב' נלמד בסמסטר א' של אותה שנה - הרישום מותנה בעצם ההשתתפות בקורס הקדם לכל הפחות, גם אם הציון הסופי עדיין לא נקבע. במידה שלא ישיג ציון עובר בקורס הקדם, לא יוכל הסטודנט ללמוד קורסי המשך לקורסים אלה מתכנית שנת הלימודים העוקבת. חלק מדרישות הקדם עשויות להיות בו-זמניות (ב"ז), כלומר, ניתן ללמוד את קורס הקדם **במקביל** לקורס האמור. פירוט דרישות הקדם בטבלאות שלהלן מציין רק את הקורסים המתקדמים ביותר בשרשרת דרישות הקדם, במידה שזו קיימת.

קורסי קיץ

כמה קורסים מרכזיים של שנה א', המהווים דרישת קדם לקורסי המשך רבים, יועברו שוב במתכונת מרוכזת בחופשת הקיץ. הסדר זה מאפשר לתלמידי שנה א' שמעוניינים להקל מידה מסוימת של עומס בשני הסמסטרים הראשונים או כאלו שנכשלו בקורסים אלו, שלא לצבור פער שימנע מהם לסיים את התואר בפרק הזמן המקובל.
בשלב זה הקורסים המוצעים בקיץ הם: חדו"א 2, ביולוגיה של התא.
ייתכנו שינויים ברשימת הקורסים הנפתחים בקיץ, בכפוף לתנאים שונים.

דרישות אקדמיות

על מנת להשלים את התואר על הסטודנט לצבור **132** נקודות זכות, כמפורט למעלה ובטבלאות השיבוץ הסמסטריאליות הכוללות את מקצועות החובה ואת קורסי הבחירה, זאת לפי המגבלות והדרישות המפורטות על ידי החוג.
זכאות לתואר תינתן לאחר השלמת כל החובות עם ממוצע כולל של 65 לפחות.

פריסת לימודים

מתוך התחשבות בסטודנטים המעוניינים לרווח את תכנית הלימודים, מתאפשרת פריסתה על פני 4 שנים, בתכנית מובנית. המעוניינים בכך **יחתמו על טופס בקשה לפריסה**. סטודנטים שהתקבלו למרכז "חממה" מחויבים לפרוס את לימודיהם לפי הנחיות המרכז. קיימת תכנית פריסה משותפת לתלמידי המרכז ולפורסים לימודיהם על דעת עצמם, והיא מחייבת את כל הפורסים. תכנית זו מונעת **ככל הניתן** חפיפה במערכת השעות או בלוח הבחינות כתוצאה מלימוד קורסים משנים שונות באותו סמסטר. **פריסה שלא בהתאם לתכנית היא באחריות הסטודנט, והחוג לא יוכל להתחייב בשום אופן שלא יהיו התנגשויות בתכנית הלימודים או בלוח הבחינות.** במצב של התנגשות הרי שאם מדובר על שיעורים עם נוכחות חובה, ציון הסטודנט עלול להיפגע. לכן מאוד מומלץ לבצע פריסה בהתאם לתכנית.

תנאי מעבר משנה לשנה



סטודנט רשאי לעלות משנת לימודים אחת לזו שלאחריה בתנאים הבאים:

א. השגת ממוצע ציונים מצטבר של 65 לפחות.

ב. עמידה בדרישות קורסי החובה בציון הנדרש, כולל קורסי האנגלית.

ג. המעבר משנה לשנה של סטודנט הנמצא במעמד "על תנאי" יהיה תלוי בהישגיו, וייבחן מעת לעת על ידי ועדת המעקב החוגית.

ד. סטודנט שלא השלים את כל קורסי החובה של שנה א' לא יוכל להירשם לקורסי חובה של שנה ג'.

ה. במידה וחלות על הסטודנט חובות השלמה נוספות שהוטלו עליו במהלך קבלתו ללימודים (הצגת דיפלומת הנדסאי, השלמת ציוני בגרות וכדומה) והוא אינו עומד בהן במועד שנקבע, החוג רשאי להפסיק את לימודיו לאלתר. סטודנט כזה רשאי לפנות לוועדת ההוראה בבקשה לאפשר לו המשך לימודים, וזו תחליט באם לאפשר זאת, ובאילו תנאים.

ו. סטודנט שנכשל **פעמיים** בקורס חובה חוגי יופסקו לימודיו בחוג. בהתקיים נסיבות מיוחדות, וזאת עפ"י החלטת ראש החוג או וועדת ההוראה החוגית, יהיה התלמיד רשאי להירשם שוב לקורס האמור ולהמשיך את לימודיו בכפוף לתנאים ומגבלות שיקבע החוג.

אנגלית

בהתאם להחלטת המועצה להשכלה גבוהה, לימודי האנגלית הנם לימודי חובה לתואר B.sc. כל הסטודנטים נדרשים להתחיל בלימודי האנגלית בשנה הראשונה ללימודיהם:

סטודנטים שרמתם טרום בסיסי א', טרום בסיסי ב' או בסיסי מחויבים ללמוד אנגלית החל מהסמסטר הראשון ללימודיהם.

סטודנטים שרמתם מתקדמים א' או מתקדמים ב' מחויבים ללמוד אנגלית החל מסמסטר א' או סמסטר ב' של השנה הראשונה ללימודיהם.

בנוסף, כל הסטודנטים במכללה נדרשים להגיע לרמת פטור באנגלית כתנאי מקדים לרישומם לסמינריון ו/או לקורסים מתקדמים.

לקראת פתיחת שנה"ל תשובץ/י לקורס פרונטלי במכללה ע"י היחידה ללימודי אנגלית בהתאם לרמה אליה הנך מסווג/ת. שינויים בקורסי האנגלית ניתן יהיה לבצע אך ורק בתקופת השינויים המוגדרת מראש. השינוי יתבצע דרך הפורטל ועל בסיס מקום פנוי בלבד.

נקודות עודפות

סטודנט מצטיין על פי ההגדרה יהיה זכאי להגיש בקשה ללמוד שעות עודפות עד 6 נ"ז ללא תשלום בכפוף לאישור ראש החוג. לפרטים נוספים ניתן לפנות לרכזת החוג.

זכאות לתואר

יהיה זכאי לקבלת תואר "בוגר" במדעי הסביבה סטודנט שיסיים את חובותיו האקדמיים בתנאים הבאים:

א. צבר 132 נקודות ועמד בדרישות קורסי החובה. ציון המעבר בקורסים הוא 56, למעט סמינרים שציון המעבר הוא 60.

ב. עמידה בתנאי המעבר משנה לשנה, כפי שמפורטים בסעיף הקודם.

ג. סיום הלימודים בציון ממוצע של 65 ומעלה.

קורסים כלליים

כל סטודנט במהלך שנות לימודיו חייב ללמוד קורסים כלליים בהיקף 6 נ"ז, הדבר נועד להעשיר את עולמם הרוחני של תלמידי האוניברסיטה ולהרחיב את אופקיהם.

ניתן לבחור מתוך שני סלים על פי הפירוט הבא:

א. קורס מסל קורסי הרוח- בהיקף של 2 נ"ז.

ב. קורס מסל הקורסים הבינתחומיים בהיקף של 2 נ"ז. היצע הקורסים לכל סטודנט יכיל קורסים מחוגים אחרים בלבד ולא מהחוג בו לומד הסטודנט.

ג. 2 נ"ז נוספים לבחירתו מאחד משני הסלים הנ"ל.

קורסים הנלמדים בשפה האנגלית:

חובת למידת קורסי תוכן הניתנים בשפה אנגלית במהלך התואר, **בנוסף לקורס רמת האנגלית לפטור** :

א. סטודנטים שהתקבלו ברמת אנגלית מתקדמים ב׳ – נדרשים ללמוד קורס תוכן אחד באנגלית. בחוג למדעי הסביבה, שנה ג׳, הקורס שיינתן בשפה האנגלית הוא : היבטים כלכליים באיכות הסביבה.

ב. סטודנטים שהתקבלו ברמת אנגלית פטור – נדרשים ללמוד שני קורסי תוכן באנגלית. אחד מהם הוא היבטים כלכליים
באיכות הסביבה (כנ״ל, סעיף א׳).

ג. סטודנטים שהתקבלו ברמת אנגלית טרום בסיסי א׳, טרום בסיסי ב׳, בסיסי ומתקדמים א׳, פטורים מקורס תוכן נוסף באנגלית. פרט לקורס היבטים כלכליים באיכות הסביבה (קורס חובה באנגלית).

קורסי חובה נוספים:

1. חובת למידת קורס מקוון אחד.
2. קורס הבעה ורטוריקה : קורס זה מיועד למי ששפת האם שלו אינה עברית וחויב בכך בתהליך הקבלה ללימודים. הקורס יקנה 2 נ״ז ויוכר כקורס רוח בסל הקורסים הכלליים.

מסלול מואץ לתואר ראשון ושני ב-4 שנים, מסלול ״שיאון״

הפקולטה למדעים וטכנולוגיה מעוניינת לזהות ולטפח סטודנטים מצטיינים, לקדמם במעלה הסולם האקדמי ולאפשר להם להיות שותפים להתפתחות וקידום הפעילות המחקרית בפקולטה למדעים וטכנולוגיה.
הפקולטה מציעה לסטודנטים מסיימי שנה ב׳, בעלי ממוצע ציונים כולל גבוה מ-90 מסלול המאפשר השלמת תואר בוגר ומוסמך גם יחד, תוך ארבע שנים בלבד.

באחריותו הבלעדית של כל סטודנט לוודא כי צבר את מספר נקודות הזכות הדרוש להשלמת החובות ולקבלת התואר.

- **נשמח לראותכם בין תלמידינו בשנה הקרובה.**



תכנית תלת שנתית לתואר B.Sc. במדעי הסביבה

קורסי חובה

שנה א'

סמסטר א'

סמסטר 1	מספר	נ"ז	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ס"ה	דרישות קדם/הערות
ביולוגיה של התא	1011221	3.5	3	1	0	4	
חדו"א 1	1011108	3	2	2	0	4	
כימיה כללית ואנאורגנית	1011301	6	5	2	0	7	
מבוא לחדו"א	1000001	0	2	2	0	4	פטור: 5 יח' בבגרות ציון 80
מבוא לסטטיסטיקה	1011300	2	1.5	1	0	2.5	
מבוא לפיזיקה	1000022	0	1.5	1	0	2.5	פטור: 5 יח' בבגרות ציון 80
מושגי יסוד באקולוגיה	1211001	2	2	0	0	2	
מעבדה בביולוגיה של התא	1011201	0.5	0	0	1	1	
מעבדה בפיזיקה לביוטכנולוגיה	1011203	0.5	0	0	1	1	
פיזיקה 1	1000010	2	1.5	1	0	2.5	
אנגלית	991104	0	2	2	0	4	
סה"כ		**19.5**	**20.5**	**12**	**2**	**34.5**	

סמסטר ב'

סמסטר 2	מספר	נ"ז	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ס"ה	דרישות קדם
הכרת החי והצומח בישראל	1099908	3	2	1	1	4	
חדו"א 2	1012125	3	2	2	0	4	חדו"א 1
כימיה אורגנית	2039947	5	4	2	0	6	כימיה כללית ואנאורגנית
מבוא למדעי הסביבה	1212005	2.5	2	1	0	3	מושגי יסוד באקולוגיה
מעבדה בחסרי חוליות	1012217	0.5	0	0	1	1	
מעבדה בכימיה כללית ואנאורגנית	1013302	0.5	0	0	1	1	כימיה כללית ואנאורגנית
מתא לאורגניזם	1012202	3	3	0	0	3	ביולוגיה של התא
סמינר ראשון במדעי סביבה	1222011	2	2	0	0	2	
פיזיקה 2	1012105	4	3	2	0	5	פיזיקה 1
פיזיקה 2 מעבדה	1012108	0.5	0	0	1	1	פיזיקה 1 מעבדה
שיטות מחקר	1232222	1.5	1	1	0	2	מבוא לסטטיסטיקה
אנגלית	991104	0	2	2	0	4	
סה"כ		**25.5**	**21**	**11**	**4**	**36**	



שנה ב'

סמסטר א'

סמסטר 3	מספר	נ"ז	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ס"ה	דרישות קדם
ביוכימיה 1, מבנה ופעילות של ביו-מולקולות	1021309	2	2	0	0	2	ביולוגיה של התא, כימיה אורגנית
ביוסטטיסטיקה	1021108	4	3	2	0	5	חדו"א 1 + חדו"א 2
יסודות הגנטיקה	1221001	4	3	2	0	5	מתא לאורגניזם, כימיה אורגנית
מיקרוביולוגיה כללית	1021221	3	3	0	0	3	מתא לאורגניזם, כימיה אורגנית
מעבדה בכימיה אורגנית	1021302	0.5	0	0	1	1	
מעבדה במיקרוביולוגיה כללית	1021211	1	0	0	2	2	ביולוגיה של התא מיקרוביולוגיה במקביל
ניהול ותכנון סביבתי	1232017	2	1	2	0	3	מבוא למדעי הסביבה
תרמודינמיקה וכימיה פיזיקלית	1031309	3	2	2	0	4	חדו"א 2, פיזיקה 1, כימיה אורגנית
סה"כ		**19.5**	**14**	**6**	**3**	**25**	

סמסטר ב'

סמסטר 4	מספר	נ"ז	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ס"ה	דרישות קדם
בוטניקה	1021204	3	3	0	0	3	רצוי-ביולוגיה של התא
ביוכימיה 2, מטבוליזם – עקרונות ומסלולים	1022308	2	2	0	0	2	כימיה אורגנית, ביולוגיה של התא
מבוא לתכנות ועיבוד נתונים בשפת R	1090050	2	1.5	1	0	2.5	ביוסטטיסטיקה
מטאורולוגיה וזיהום אוויר	1032503	4	3	2	0	5	פיזיקה 2
מיקרוביולוגיה סביבתית	1235612	2	1	0	2	3	כימיה כללית, מיקרוביולוגיה וביוכימיה
מעבדה בבוטניקה	1021214	0.5	0	0	1	1	ביולוגיה של התא מעבדה, בוטניקה בו זמנית
מפגשים ומאורעות באיכות הסביבה	1044100	1	0	2	0	2	

סביבה וחקלאות	1223005	2	2	0	0	2	
סדנא באקולוגיה יישומית	1212008	1.5	1	0	1	2	מושגי יסוד באקולוגיה
קרקע ומים	1222015	4	3	1	1	5	כימיה כללית, חדו"א 1, פיזיקה 1 , ביוסטטיסטיקה+ תרמודינמיקה במקביל
סה"כ		**22**	**16.5**	**6**	**5**	**27.5**	

שנה ג'

סמסטר א'

סמסטר 5	**מספר**	**נ"ז**	**ש"ה**	**ש"ת**	**ש"מ**	**ס"ה**	**דרישות קדם**
Economics of the Environment	1222000	2	1	2	0	3	
חקיקה סביבתית	1099807	2	2	0	0	2	
טיפול בפסולת	1099812	2	2	0	0	2	מיקרוביולוגיה כללית, מושגי יסוד באקולוגיה
כתיבה מדעית מתקדמת	1232012	2	0	2	0	2	סמינר ראשון (ציון מעבר 60)
מבוא ל GIS	1032400	2	1	2	0	3	
מבוא לגיאולוגיה	1222013	2.5	2	1	0	3	פיזיקה, חדו"א, כימיה
שיטות מתקדמות בעיבוד נתוני מחקר	1231225	1.5	1	1	0	2	שיטות מחקר
בסה"כ		**14**	**9**	**8**	**0**	**17**	

סמסטר ב'

סמסטר 6	**מספר**	**נ"ז**	**ש"ה**	**ש"ת**	**ש"מ**	**ס"ה**	**דרישות קדם**
אנרגיה וסביבה	1232022	4	3	1	1	5	
אקוטוקסיקולוגיה	1231221	2	2	0	0	2	ביולוגיה של התא, כימיה אורגנית, קורסי אקולוגיה
הידרוכימיה סביבתית	1032504	2	1	2	0	3	קורסי אקולוגיה, מיקרוביולוגיה כללית
טכנולוגיות לטיפול במים ושפכים	1231006	2.5	2	1	0	3	קורסי אקולוגיה, מיקרוביולוגיה כללית
קמפוס בטבע	1233217	2	0	0	4	4	מושגי יסוד באקולוגיה, שיטות מחקר, קרקע ומים
בסה"כ		**12.5**	**8**	**4**	**5**	**17**	

קורס שנתי

	מספר	**נ"ז**	**ש"ה**	**ש"ת**	**ש"מ**	**ס"ה**	**דרישות קדם**
התנסות מעשית (100 שעות)	1330005	3	1	0	2	3	

סה"כ קורסים כלליים, 6 נ"ז
סה"כ קורסי חובה, 116 נ"ז
סה"כ קורסי בחירה, 10 נ"ז

*יתכנו שינויים



קורסי בחירה בחוג למדעי הסביבה

א. לשם קבלת זכאות לתואר יש לצבור 132 נ"ז, מהם 116 נ"ז הם קורסי חובה המשובצים ע"י רכזת החוג ו-16 נ"ז עפ"י בחירת הסטודנט. 6 נ"ז בחירה בסל הקורסים הכלליים (ראו פרטים בסעיף ב') ו- 10 נ"ז בחירה מסל הבחירה החוגית או מסל קורסי הבחירה/ חובה של החוגים האחרים באשכול מדעי החיים והסביבה.

ב. בנוסף לקורסי הבחירה, חובה ללמוד 6 נ"ז בסל הבחירה הכללי, 2 נ"ז מינימום ועד 4 נ"ז מקסימום מתוך סל קורסים במדעי הרוח ו-2 נ"ז מתוך סל קורסים בינתחומיים.

ג. יש לשים לב לדרישות הקדם לפני בחירת קורסי הבחירה.

ד. יש לשים לב שחלק מקורסי הבחירה מתקיים רק פעם בשנתיים, ולכן מומלץ לכל סטודנט להחליט כבר במסגרת שנה ב' על הקורסים שמעניינים אותו, בכדי שיוכל לשבצם בתכנית.

ה. פתיחת קורסי בחירה מותנית במספר מינימום של סטודנטים משתתפים.

שם קורס בחירה של החוג למדעי סביבה	מס' קורס	נ"ז	ש"ה	ש"ת	ש"מ	ס"ה	דרישות קדם
בניה ירוקה	1231014	2	1	2	0	3	קורסי אקולוגיה
גששות ככלי מחקר אקלוגי *	1232119	2	1	2	0	3	מושגי יסוד באקולוגיה
הדברה ביולוגית בדגש ביוטכנולוגי *	1099806	2	2	0	0	2	קורסי אקולוגיה, מיקרוביולוגיה כללית
הידרולוגיה של משאבי המים בישראל *	1232023	3	2	0	2	4	פיזיקה 1, חדוא 1, חדוא 2,קרקע ומים, ביוסטטיסטיקה

חקר בעזרת כלים בלתי מאויישים וטכנולוגיות מתקדמות *	1232120	3	1	1	1	3	מבוא לסטטיסטיקה
מבוא לקלימטולוגיה ומזג אוויר	1221133	2	1	1	1	3	פיזיקה 2 , כימיה כללית, מבוא למדעי הסביבה, ותרמודינמיקה בו זמנית
מיקרו-אצות ואיכות מים	1232116	2	2	0	0	2	קורסי אקולוגיה, ביולוגיה של התא, כימיה אורגנית, מיקרוביולוגיה כללית
ממשק שמורות טבע ונוף *	1032805	3	2	0	2	4	קורסי אקולוגיה של שנה א'
סדנה מעשית לטיפול במים	133001	2	1	0	2	3	הידרוכימיה סביבתית
סדנת דוגם מים	1330000	1	0	0	2	2	
♦פרויקט גמר[1]	1000050	5	0	0	0	6	קורסי שנה א' ו- ב', ביוסטטיסטיקה, סמינר ראשון
♦פרויקט תסקיר במד"ס[1]	1231003	3	0	6	0	3	קורסי שנה א' ו- ב' , קורס קדם: "רב גוניות החיים"

1 ניתן לבחור בכל שנה, לא ניתן לקחת פרויקט תסקיר במקביל לפרויקט מחקר.
* הקורס יתקיים אחת לשנתיים, מתקיים בשנה"ל תשפ"ז.

סל בחירה מחוגים אחרים בפקולטה למדעים וטכנולוגיה

שם קורס בחירה שאיננו של החוג למדעי סביבה	**מס' קורס**	**נ"ז**	**ש"ה**	**ש"ת**	**ש"מ**	**סה"כ**	**דרישות קדם**
Marine conservation biology	5953406	2	0	0	4	4	קורסי אקולוגיה, פטור בקורס אנגלית
אבולוציה	5951704	3	3	0	0	3	מושגי יסוד באקולוגיה
אקולוגיה כמותית	1800036	2.5	2	1	0	3	
אקולוגיה של תנועה	5951303	3	2	2	0	4	
ביוטכנולוגיה סביבתית	1032514	2	2	0	0	2	ביוכימיה 2 תיאורטית בו זמנית, מיקרוביולוגיה כללית
השאלות הגדולות בתחום האקולוגיה	5951658	2	2	0	0	2	קורסי אקולוגיה
מבוא לאנטומולוגיה	1400118	2	2	0	0	2	
מוצא המינים והביולוגיה המודרנית	1099323	2	2	0	0	2	ביולוגיה של התא, גנטיקה, מתא לאורגניזם
ממשק בעלי חיים בטבע	5953300	2.5	2	1	0	3	קורסי אקולוגיה של שנה א'
מעבדה בביולוגיה מולקולרית	1022211	1.5	0	0	3	3	ביוכימיה תאורטית, גנטיקה
פרקים בפיסיקה מודרנית	1099922	2	2	0	0	2	
*שיטות נומריות למדעי המים	6410012	4	3	2	0	5	חדו"א 1 + 2
*שימושים מתקדמים במערכת גיאוגרפית ממוחשבת (GIS) בדגש על משאבי מים	6410010	2	1	2	0	3	מבוא לג'י.איי.אס

*קורסים מתכנית התואר השני למדעי המים. נדרש ממוצע 85 ומעלה, אישור מרצה הקורס, וכפוף למגבלות מקום

ככלל, אין החוג מתחייב לזמינות קורסי החוגים האחרים בפקולטה במערכת הסטודנט, כמו כן ישנם קורסים המתקיימים אחת לשנתיים ומדי שנה תפורסם היתכנותם.

<u>קורסי בחירה, שייכים לחוגים אחרים או למכון הבינאוניברסיטאי</u>

לאחר שנלמדו שני קורסים (או קורס אחד ועוד פרויקט מחקר) מהרשימה של קורסי הבחירה הייחודיים של המסלול, ניתן גם לשלב קורסים מהרשימות שלמטה, שאינם משויכים ישירות לחוג למדעי הסביבה.

<u>קורסים מרוכזים במכון הבינאוניברסיטאי באילת</u>

בכל שנה וועדת ההוראה מאפשרת לשלב במסגרת קורסי הבחירה קורס מרוכז במכון הבין-אוניברסיטאי באילת. ההרשמה אפשרית רק לאחר שנלמדו שנים מקורסי הבחירה של החוג וניתן אישור מראש על ידי ראש החוג.

- לפרטים נוספים נא לפנות לרכזת החוג או לראש החוג.



<u>סילבוס מקוצר-רשימת קורסי החובה</u>

<u>שנה א'- סמסטר א'</u>

ביולוגיה של התא

ד"ר איתמר ידיד, ד"ר יעל חכם

1011221 – 3.5 נ"ז

3 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל

יושם דגש על הקשר בין הפעילות למבנה האברון. המבנה והתפקוד של ממברנת התא, מנגנוני הולכה דרך הממברנות, מעבר תשדורת בין תאי, מאזן מים ואלקטרוליטים בתא, מערכת הממברנות הפנימיות (הרשתית האנדופלסמטית, מעטפת הגרעין, גופיפי גולגי, ליזוזומים, חללית פלסמלמה), השלד התוך תאי - פילמנטים ומיקרוטובולי. תנועה של ריסים ושוטונים. הגרעין (מבנה הכרומוטין, כרומוזומים, מ-DNA לחלבון, מחזור חיי תא). המיטוכונדריון, הכלורופלסט והפלסטידות, דופן התא הצמחי. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1 (חדו"א)

ד"ר יאיר רזק, מר אלכסנדר רואינסקי

1011108 - 3 נ"ז

2 ש״ס הרצאה + 2 ש״ס תרגיל

מושג הפונקציה הממשית: תחום הגדרה, טווח, פונקציות אלמנטריות והגרפים שלהן, חסימות, זוגיות, מונוטוניות, מחזוריות של פונקציה, פעולות על פונקציות (סכום, מכפלה, מנה, הרכבה, היפוך). גבול של פונקציה: הגדרה, אריתמטיקה של גבולות, גבולות אינסופיים וגבולות באינסוף, גבולות חד-צדדיים, מקרים ״בלתי מסוימים״, גבולות של פונקציות אלמנטריות. רציפות: הגדרה, רציפות חד-צדדיים, מיון נקודות אי-רציפות, משפט ערך הביניים, משפט ויירשטרס. הנגזרת: חישוב שיפוע המשיק, הגדרת הנגזרת, הנגזרות הבסיסיות, כללי גזירה, נגזרות מסדרים גבוהים יותר, מושג הדיפרנציאל, משפטי פרמה, רול, לגרנז׳. שימושים בנגזרות לחשבון דיפרנציאלי: חישוב גבולות באמצעות משפט לופיטל, תחומי עליה וירידה של פונקציה בקטע, נקודות קיצון, תנאים הכרחיים ומספיקים לקיצון, קעירותוקמירות, נקודות פיתול של פונקציה, אסימפטוטות, חקירת פונקציה ובניית גרף עבורה, נוסחת טיילור, פיתוחי מקלורן בסיסיים. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

כימיה כללית ואנאורגנית

ד״ר איילי מרכס, ד״ר איריס זוהר

1011301- 6 נ״ז

5 ש״ס הרצאה + 2 ש״ס תרגיל

סיכום מושגים יסודיים, תהליכים כימים ופיזיקלים, תרכובות, תערובות, אטומים, מולקולות ויונים, מספר אטומי, משקל אטומי, מספר אבוגדרו, מושג המול, נוסחאות כימיות, משוואות כימיות, מבנה אטום, מיון היסודות, המערכה המחזורית, קשרים כימיים, מצבי צבירה של חומרים, חוקי הגזים, תגובות הפיכות ושווי משקל כימי, תמיסות, ריכוזים, חומצות בסיסים, שווי משקל יוני, אפקט היוון המשותף, תמיסת בופר, מלחים קשה תמס, תגובות חמצון-חיזור, תרמוכימיה. המבנה החלקיקי של החומר, חישובים כמותיים, המשוואה הכימית, חוקי גזים, מצבי צבירה של חומרים, תמיסות שיווי משקל כימי, חומצות ובסיסים, מבנה האטום, המערכת המחזורית, גבישים, חמצון וחיזור, הקשר הכימי, תרמוכימיה. הרכב חומרים, ריכוזים, חומצות ובסיסים, בופרים. מעבדה: ניסויים הקשורים לנושאים הנלמדים במסגרת כימיה כללית ואנואורגנית: הרכב חומרים, ריכוזים, שיווי משקל כימי, חומצות ובסיסים, תמיסות בופר, קומפלקסציה, חמצון-חיזור. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

מבוא לחדו״א

ד״ר יאיר רזק, מר אלכסנדר רואינסקי

1000001 - (ללא נ״ז)

2 ש״ס הרצאה + 2 ש״ס תרגיל

פולינומים, משוואות, אי-שוויונים, מערכות משוואות ואי-שוויונים אלגבריים, חילוק פולינומים, פירוק לגורמים. חזקות, שורשים ולוגריתמים. פתרון משוואות, אי-שוויונים, מערכות משוואות ואי-שוניונים מערכיים ולוגריתמיים. תכונות וגרפים. פונקציות טריגונומטריות וגרפים שלהן. פונקציות טריגונומטריות הפוכות. קשר בין מעלות ורדיאנים. חקירה מלאה של הפונקציה. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

מבוא לסטטיסטיקה

ד״ר חגי שמש

1011300 – 2 נ״ז

1.5 ש״ס הרצאה + 1 תרגיל

מטרת הקורס היא להקנות לסטודנטים בסיס בתחום הסטטיסטיקה וההסתברות שיאפשר להם לחשב מדדים סטטיסטיים בסיסיים, לבנות גרפים ולהגיע מוכנים יותר לקורס הסטטיסטיקה המתקדם. הקורס יקיף את המבואות של ההסתברות והסטטיסטיקה התיאורית. הקורס יכלול מושגי יסוד בהסתברות ובסטטיסטיקה כגון: תורת הקבוצות, מרחבי הסתברות, הסתברות מותנה, משתנים מקריים, סולמות מדידה, מדדי מרכז ופיזור ובניית גרפים. סטודנטים שהשלימו את הקורס יהיו מסוגלים לחשב מדדי מרכז ופיזור ולבנות גרפים ממסד נתונים ויהיו בעלי הרקע הנדרש כדי ללמוד הסקה סטטיסטית.

מבוא לפיזיקה

פרופ' סלמאן חנא

1000022 – (ללא נ"ז)

1.5 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל

קורס מבוא לקורס פיזיקה 1. הוא ניתן במהלך 3 שבועות ראשונים של הסמסטר ולאחריו ניתן הקורס פיזיקה 1. הקורס מקנה את הבסיס למכניקה ולחשיבה פיזיקאלית בכלל. יינתן דגש על כתיבה מדעית נכונה, יחידות, חשיבות הניסוי ומקומו בפיתוח תיאוריה מדעית. כן יילמדו הנושאים אלגברה של וקטורים וקינמטיקה. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

מושגי יסוד באקולוגיה

ד"ר חגי שמש

1211001 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

בקורס יחשפו הסטודנטים למגוון רחב של תחומי אקולוגיה וירכשו כלים אשר יאפשרו להם לנתח סיטואציות אקולוגיות, להבין מה הם הגורמים המשמעותיים בכל סיטואציה וכיצד גורמים אלו צפויים להשפיע על הפרט הבודד ועל החברה האקולוגית כולה. הקורס יתפרס על מגוון של רמות ארגוניות החל מרמת הפרט הבודד ועד לרמת החברה. בנוסף לנקודת המבט האורגניזמית, הסטודנטים יחשפו להסתכלויות רחבות יותר אשר נוגעות לסקאלות רחבות כגון: זרימת היסודות בטבע ושינויים גלובליים.

מעבדה בביולוגיה של התא

ד"ר הדס וינשטיין מרום

1011201 – 0.5 נ"ז

1 ש"ס מעבדה

קורס המעבדה בביולוגיה של התא יתמקד בהכרה מיקרוסקופית של התא האוקריוטי. הקורס יכלול ארבעה מפגשים בני שלוש שעות לימוד האחד, שיתמקדו בהיכרות עם מיקרוסקופ האור ושיטות צביעה, תאי הדם הלבנים ומערכת ההגנה, מבנה הכרומוזום והקריוטיפ ומחזור התא. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

מעבדה בפיזיקה לביוטכנולוגיה

ד"ר יאיר רזק

1011203 – 0.5 נ"ז

1 ש"ס מעבדה

במהלך הקורס יתקיימו ניסויים ושעורי רקע בנושאים הבאים: מדידה, קינמטיקה, חוקי ניוטון, תנע ואנרגיה. המפגשים מתקיימים במתכונת של 3 שעות אקדמיות כל 3 שבועות. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

פיזיקה 1

פרופ' סלמאן חנא

1000010- 2 נ"ז

1.5 ש"ס הרצאה +1 ש"ס תרגיל

הקורס מיועד לתת כלים לביקורת ופיתוח מדעיים, המתבטאים בצורה הטובה ביותר במדע הפיזיקה. במשך הסמסטר נלמד נושאים במכניקה כאשר הדגש הוא על הבנת המערכות הפיזיקליות והתהליכים המתרחשים בתוכן. התרגול, שמטרתו ליישם ולהטמיע את החומר הנלמד, תופס אף הוא מקום נכבד בקורס. תכני הקורס כוללים קינמטיקה במישור ובמרחב, חוקי ניוטון, עבודה ואנרגיה, מתקף ותנע, תנועה של גוף צפיד וחוק שימור התנע הזוויתי, כבידה. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

שנה א'- סמסטר ב'

הכרת החי והצומח בארץ-ישראל

פרופ' יוני וורטמן, ד"ר ידידיה קפלן

1099908 – 3 נ"ז

2 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל +1 ש"ס מעבדה

הכרת הצומח והחי בבית גידולם הטבעי בישראל עם דגש של אזור הצפון. מן החי נכיר חסרי חוליות של מים מתוקים, חסרי חוליות ימיים, חסרי חוליות יבשתיים, דגי מים מתוקים, דו-חיים, פיזור ובתי גידול של מיני דו-חיים בגליל, מחלקת העופות, הזוחלים והתאמה לחיי יבשה, התאמת העופות לחיים בבית גידול של מים (אקוטי), דורסי ים, עופות בסכנת הכחדה, סדרת ציפורי השיר הצלחה ביולוגית והתאמה לבתי גידול ונישות שונים, מחלקת היונקים. מן הצומח נכיר את האזורים הביוגאוגרפיים בארץ-ישראל; הצומח בבתה; גריגה וחורש ים תיכוניים; התפתחות חברות צומח; הקורס כולל סיורים.

חדו"א 2

ד"ר אנטולי ספיבקובסקי, מר אלכסנדר רואינסקי

1012125 – 3 נ"ז

2 ש"ס + 2 ש"ס תרגיל

אינטגרל בלתי מסוים: פונקציה קדומה, אינטגרלים מידיים, שיטות אינטגרציה (החלפת משתנה, אינטגרציה לפי חלקים, אינטגרציה על ידי פירוק, אינטגרציה על ידי הצבות מומלצות) אינטגרל מסוים: הבעיה של חישוב שטח, הגדרת האינטגרל המסוים לפי רימן, תכונות האינטגרל המסוים, האינטגרל המסוים כפונקציה של גבול העליון, נוסחת ניוטון-לייבניץ. שימושים באינטגרל מסוים לחשבון אינטגרלי: חישובי שטח, נפח גוף סיבוב, אורך קשת מישורית. מושג האינטגרל הלא-אמיתי: הגדרה, סוגי האינטגרלים הלא-אמיתיים, מבחן ההשוואה לאינטגרלים של פונקציות חיוביות. פונקציות רבות משתנים: תחום הגדרה, גרף של פונקציה בשני משתנים, חתכים וקוי גובה, גבול, רציפות, נגזרת חלקית, כלל שרשרת, נקודות קיצון, תנאים הכרחיים ומספיקים לקיצון, נגזרת מכוונת, גרדיאנט, בעיות קיצון עם אילוצים, כופלי לגרנז'. משוואות דיפרנציאליות: משוואות ניתנות להפרדת משתנים, משוואות הומוגניות, משוואות לינאריות וכו'. שימושים: התפרקות רדיואקטיבית, רביית חיידקים, מעבר חום, דו-קיום של שני מינים, גידול צמחים וכו'. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

כימיה אורגנית

פרופ' סולימאן חטיב, ד"ר סנאא מוסא

2039947 – 5 נ"ז

4 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל

הכימיה אורגנית היא קורס יסוד לכל מקצועות מדעי החיים – המטרה: לימוד שפת הכימיה האורגנית עם דגש על הבנת תהליכים ביולוגיים מתוך ניסיון להבינם ברמת ההתרחשות המולקולרית. הקורס כולל את לימוד יסודות הכימיה האורגנית – במתכונת מקיפה ומעמיקה – מבוא, כימיה אליפטית, כולל הפרקים הנלווים כמו סטראוכימיה.

מבוא למדעי הסביבה

פרופ' מיכאל ליטאור

1212005 - 2.5 נ"ז

2 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל

השפעת בני האדם על הסביבה תבחן בעזרת סקירת התהליכים המשפיעים על השינויים הגלובליים העכשוויים. הבסיס המדעי לכך יהיה בניית מודל קונספטואלי לאפיון וכימות התהליכים הכולל את מרכיבי מערכת האקלים, מחזורים ביוגיאוכימיים (פחמן, חנקן, גפרית וזרחן), המחזור ההידרולוגי והאינטראקציות שבין הגורמים השונים. ייבחן הקשר בין השינויים הגלובליים לתהליכים נוספים מעשה ידי אדם כהתמעטות האוזון בסטרטוספירה, משקעים חומציים, מדבור וירידת מספר המינים.

מעבדה בחסרי חוליות

ד"ר ארן פרלסון

1012217– 0.5 נ"ז

1 ש"ס מעבדה

הקורס יעסוק בהכרת מגוון בעלי חיים ויכלול מפגש עם קבוצות בולטות של חסרי חוליות והכרת המורפולוגיה, האנטומיה ותופעות ביולוגיות בולטות. הקורס יכלול הכרת האנטומיה של בעלי חיים בעזרת ניתוחים. נושאי המעבדה: חד-תאים, נבוביים, תולעים שטוחות, תולעים טבעתיות, פרוקי רגלים. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

מעבדה בכימיה כללית ואנאורגנית

ד"ר טלי גולדברג

1013302 – 0.5 נ"ז

1 ש"ס מעבדה

הקורס כולל הכרת טכניקות, כלים ומכשירים בסיסיים המשמשים במעבדה הכימית, וכן ניתוח תוצאות ניסויים והתנסות בדווח. הניסויים כוללים המחשה של החומר התיאורטי הנלמד בקורס, הכנת חומרים, שיטות הפרדה, ניקוי וזיהוי, ספקטרופוטומטריה, איכותית וכמותית, טיטרציות פשוטות ופוטנציומטריות, תכונות של תמיסות יוניות, תמיסות חומציות ובסיסיות, ותמיסות בופר. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

מתא לאורגניזם

ד"ר אשר אביב, ד"ר טלי מגורי כהן

1012202 – 3 נ"ז

3 ש"ס הרצאה

משוואות דיפרנציאליות: מושגי יסוד, הפרדת משתנים, משוואות לינאריות, הומוגניות, מדויקות, וכו', משוואות לינאריות (מסדר גבוה) עם מקדמים קבועים, מערכות משוואות לינאריות. שימושים במשוואות דיפרנציאליות בבעיות מעשיות: התפרקות רדיואקטיבית, רביית חיידקים, מעבר חום, דו-קיום של שני מינים, גידול צמחים וכו'. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

סמינר ראשון במדעי הסביבה

ד"ר איריס זוהר

1222011 - 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

מטרת הסמינר הראשון לתלמיד ידיעה על המרכיבים הטכניים של מבנה מאמר שעניינו סיכום מחקר מדעי – לימוד הטכני של חלקי המאמר, מטרת כל חלק, תכולתו ואופן הצגתו. במסגרת זו הסטודנט יילמד ויתרגל התמודדות והכנה של תקציר מדעי, דרך הצגת תוצאות תקינה בגרפים ובטבלאות, דרך הצגתן במצגת, אפשרויות גישה לספרות ממקורות שונים, ודרך הצגת ובניה של רשימת ספרות תקינה ומקובלת. הסמינר הראשון לפי כך נועד בעיקר להעניק כלים להתמודד עם ספרות מדעית, ומסוגלות לכתוב סיכומים בשפה ובכלים מקובלים בספרות המדעית.

פיזיקה 2

ד"ר יאיר רזק

1012105- 4 נ"ז

3 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל

הקורס הינו המשך לקורס פיסיקה 1. הקורס עוסק בתיאור ובהסבר התופעות הפיסיקליות בתחומי בנושאי מכניקת הזורמים, חשמל ומגנטיות להם יזדקקו הסטודנטים בהמשך לימודיהם בתחומי מדעי הסביבה וביוטכנולוגיה חקלאית. מטרת הקורס היא להקנות

ידע עיוני וכמותי על התופעות הפיסיקליות בתחומי בנושאי מכניקת הזורמים, חשמל ומגנטיות להם יזדקקו הסטודנטים בהמשך לימודיהם בתחומי מדעי הסביבה וביוטכנולוגיה חקלאית

פיזיקה 2 מעבדה

ד"ר יאיר רזק

1012108– 0.5 נ"ז

1 ש"ס מעבדה

במהלך הקורס יתקיימו ניסויים ושעורי רקע בנושאים הבאים: זורמים: הידרוסטטיקה, הידרודינמיקה, מתח פנים. חשמל: מעגלי זרם ישר, מתח זרם והתנגדות, אלקטרוסטטיקה, מגנטיות. המפגשים מתקיימים במתכונת של 3 שעות אקדמיות כל 3 שבועות. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

שיטות מחקר

ד"ר חגי שמש

1232222 – 1.5 נ"ז

1 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל

בקורס יוצגו מושגי היסוד והעקרונות הבסיסיים של מחקר מדעי בכלל ובמדעי הסביבה בפרט. במהלך הקורס ילמדו ויתרגלו הסטודנטים כתיבת הצעת מחקר ותכנון של מחקר אמפירי. בין היתר יכירו הסטודנטים את הגישה המדעית וייחודה, יתרגלו פיתוח של שאלות מחקר, הסברים תאורטיים וגזירת ניבויים.



<u>שנה ב'- סמסטר א'</u>

ביוכימיה 1, מבנה ופעילות של ביו-מולקולות

ד"ר איתמר ידיד

1021309 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

מבוא חומצות אמינו וחלבונים, מבנה ראשוני, שניוני ושלישוני של החלבון, מבנה רביעוני של חלבון, המוגלובין כמודל לחלבון אלוסטרי ונוגדנים. ליפידים, חומצות שומן, שומנים פשוטים ושומנים מורכבים. טריגליצרידים ופוספוליפידים, מבנה ותפקוד של ממברנות ביולוגיות. מבנה סוכרים, מונוסוכרים, פוליסוכרים, תפקידים ביולוגיים. פירוק אנזימתי במערכת העיכול, גליקוליפידים, גליקופרוטאינים, ליפופוליסכרידים. מבוא לוויטמינים ופעילות הורמונים וגורמי גדילה. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

ביוסטטיסטיקה

ד"ר חגי שמש

1021108- 4 נ"ז

3 ש"ס הרצאה+ 2 ש"ס תרגיל

סטטיסטיקה תיאורית: מדגם ואוכלוסייה, סוגי משתנים, צורות הצגה גרפית; מדדי מרכז; מדדי פיזור. קשר בין שני משתנים, טבלאות קריבות, דיאגרמות פיזור של נתונים על שני משתנים כמותיים, מקדם המתאם, רגרסיה ליניארית וניבוי. ההתפלגות הנורמלית, ציון תקן, חוק הגבול והמרכזי, שגיאת-תקן. **מבוא להסקה:** סטטיסטי, פרמטר, תכונות של אומדנים. רווח-סמך, בדיקת

השערות, מבחני מובהקות, מבחן Z לממוצע מדגם, טעויות בהסקה, עוצמה. מבחן Z לפרופורציה, להפרש בין פרופורציות, רווח סמך לפרופורציה ולהפרש בין פרופורציות, מבחן t לממוצע מדגם, לממוצעי מדגמים תלויים ובלתי-תלויים ; מבחן F להשוואה בין שונויות של שני מדגמים, מבחן כי בריבוע, קורלציה ורגרסיה. ניתוח שונות חד-כיווני Tukey test. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

יסודות הגנטיקה

פרופ' דני ברקוביץ, ד"ר אמיר רז

1221001 - 4.0 נ"ז

3 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל

נושאים מולקולריים: החומר הגנטי ומבנהו, הכפלת ה-DNA, שעתוק, תרגום ובקרה, הקוד הגנטי וחומצות אמינו, מוטציות-תהליכים מולקולריים, מבחר מחלות גנטיות באדם, עקרונות ההנדסה הגנטיות ושיטות מולקולריות לאבחונים גנטיים.
נושאים לא-מולקולריים: מסלול החיים של התא מיוזה ומיטוזה, חוקי מנדל התפצלות גן יחיד, חוקי מנדל התפצלות בגנים רבים, ניתוחים סטטיסטיים למודלים גנטיים - חי-בריבוע, תאחיזה למין, מודלים גנטיים, תורשה כמותית, סלקציה גנטית - טיפוח, תורשתיות, קביעת מין ביצורים שונים, תאחיזה שיחלוף ומיפוי גנים ואברציות כרומוזומליות, גנטיקה של אוכלוסיות. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

מיקרוביולוגיה כללית

פרופ' סגולה מוצפי

1021221- 3 נ"ז

3 ש"ס הרצאה

הקורס כולל הכרת טכניקות, כלים ומכשירים בסיסיים המשמשים במעבדה הכימית, וכן ניתוח תוצאות ניסויים והתנסות בדווח. הניסויים כוללים המחשה של החומר התיאורטי הנלמד בקורס, הכנת חומרים, שיטות הפרדה, ניקוי וזיהוי, ספקטרופוטומטריה, איכותית וכמותית, טיטרציות פשוטות ופוטנציומטריות, תכונות של תמיסות יוניות, תמיסות חומציות ובסיסיות, ותמיסות בופר. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

מעבדה בכימיה אורגנית

ד"ר סנאא מוסא

1021302 - 0.5 נ"ז

1 ש"ס מעבדה

המעבדה כוללת לימוד וביצוע טכניקות מעבדתיות עיקריות הנמצאות בשימוש בכימיה אורגנית, להפקת חומרים (ידועים או בלתי ידועים עד כה) מחומרי מוצא נתונים או ממיצוי של צמחים, תוך התבססות על הידע הנרכש במסגרת הקורס. הניסויים כוללים ביצוע של תגובות, זיהוי קבוצות פונקציונליות, בידוד התוצרים וזיהויים האיכותי והכמותי. דגש מיוחד ניתן לשיטות השימושיות בבידוד וניקוי תוצרים סופיים ותוצרי ביניים: מיצוי, זיקוק, גיבוש, כרומטוגרפיה על שכבה דקה וכרומטוגרפיה גזית. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

מעבדה במיקרוביולוגיה כללית

פרופ' מרטין גולדווי

1021211 – 1 נ"ז

2 ש"ס מעבדה

מצעים ועיקורם, הכרות עם מקורות חיידקים בסביבתנו הקרובה, זריעת בידוד, זריעת מיהולים. מורפולוגיה של חיידקים, צביעת גרם, עיכוב התרבות החיידקים על ידי חומרים אנטיביוטיים אפיון חיידקים בהתאם לרגישותם לחומרים אנטיביוטיים וקביעת

הריכוז המינימלי הגורם לעיכוב. עקום התרבות של חיידקים והשפעת גורמים שונים על קצב הגידול. הכרת השמר, מוטגנזה - בידוד מוטנטים, קומפלימנטציה של מוטציות בדיפלואידים, ספירה ישירה של שמרים. בקרה גנטית על אינדוקציית β galactosidas, לימוד מנגנון ההשריה והבקרה הגנטית על מנגנון זה באמצעות מוטנטים באופרון הלקטוז. וירוסים - מחזור חיי הפאג' - מעבר ממחזור חיים ליזוגני למחזור חיים ליטי, בפאג' בעל מוטציה רגישה לטמפרטורה ברפרסור. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

ניהול ותכנון סביבתי

ד"ר יונה עזרא

1232017 – 2 נ"ז

1 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל

הקורס מיועד להעניק תשתית תיאורטית ומעשית לסטודנטים המעוניינים בתחום התכנון הסביבתי. בקורס יושם דגש על הדרך בה מדע, כלכלה, ערכים ופוליטיקה מעצבים את המדיניות הסביבתית באופן כללי, ואת התכנון והניהול הסביבתי בפרט. הקורס יכלול הצגת מושגי יסוד ושיטות של ניהול משאבי טבע והקניית הכירות עמוקה עם תהליכי התכנון בארץ. הסטודנטים יקבלו ניסיון בשילוב השימוש ב-GIS בפתרונות תכנון ופיתוח סביבתיים ובישום תרגילי ניהול סביבתי מושכל. יעד נוסף של הקורס הינו לפתח אצל הסטודנטים יכולת לתאר את דעותיהם על התרחשויות בתחום הסביבה הכוללות עמדות על תכנון ופיתוח שמבוססות על מידע עדכני, בחינה שיטתית של השלכות והצגת ממצאים. הסטודנטים יקבלו ניסיון בניתוח רגישויות סביבתיות, ומיפוי והדגמת תכנון אזורי. הקורס יכלול לימוד נושאים חשובים בניהול ותכנון סביבתי כגון התפתחות המדיניות הסביבתית בעולם ובארץ ; ההיררכיה התכנונית בישראל ומוסדותיה ; שילוב התכנון הסביבתי בתכניות אב ומתאר עירוניות, אזוריות ומחוזיות ; הבעייתיות הקשורה בקביעת גבולות תכנון נכונים, בניהול משולב ובתהליכים כמו שיתוף הציבור ואכיפה סביבתית ; שילוב העקרונות של תכנון בר-קיימא וצדק סביבתי בנושאים שונים.

תרמודינמיקה וכימיה פיזיקלית

פרופ' גיורא ריטבו, דר' רועי רודד

1031309 - 3 נ"ז

2 ש"ס הרצאה+ 2 ש"ס תרגיל

הקדמה מתמטית : פונקציות רבות משתנים, נגזרות חלקיות. חוקי הגזים : גזים אידאליים, תורה קינטית של הגזים, גזים אמיתיים, משוואות ויריאליות, משוואת ון דר וולס ונקודה קריטית, גדלים מצומצמים. חוק האפס, חוק ראשון : עבודה, חום, אנרגיה פנימית, אנטלפיה, קיבולי חום, טרמוכימיה, חוק הס, חוק קירחוף, פונקציות מצב ודיפרנציאל שלם, "לחץ פנימי" (Internal pressure), אפקט ג'אול טומסון. חוק שני : תהליכים ספונטניים, אנטרופיה, הגדרות מילוליות, מכונות והתקני חום, מחזורי מכונות שונות (קרנו, אוטו, דיזל), מזגנים ומקררים (משאבות חום), מקדם ביצוע מול יעילות, חוק שלישי. אנרגיה חופשית, משוואת גיבס-הלמהולץ, פוטנציאל טרמודינמי, אקטיביות כימית,, משוואת וונט הוף, קבוע שיווי המשקל והשימוש בו, התמוססות גזים וחוק הנרי, מצבי צבירה, דיאגרמת פאזות של חומר טהור, משוואות קלאוזיוס קלפיירון. קינטיקה כימית : ניטור קצב ריאקציה, חוקי קצב, סדר הריאקציה, חוקי קצב מוכללים, מנגנונים של תהליכים, משוואת ארניוס, אנרגיית אקטיבציה ופרמטר התדירות,קטליזה (הומוגנית והטרוגנית).

<u>שנה ב'- סמסטר ב'</u>

בוטניקה

פרופ' רחל אמיר, ד"ר ליאור רובינוביץ

1021204 – 3 נ"ז

3 ש"ס הרצאה

בקורס יודגש ההבדל בין מבנה אברי הצמח העילאי ובין תפקודם: האברים שעליהם נלמד הם השורש, הגבעול, הגזע, העלה, הפרי והזרע. כמו כן יילמדו פרקים מפיזיולוגית הצמח העילאי: פוטנציאל המים בצמח, מרכיביו וחשיבותו, פוטוסינתזה-ריאקציות האור והחושך, הורמונים צמחיים, פוטומורפוגנזה. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

ביוכימיה 2, מטבוליזם – עקרונות ומסלולים

פרופ' סולימאן חטיב

1022309 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

מבוא למטבוליזם: קינטיקה ותרמודינמיקה של ריאקציות ביוכימיות בתא, מבנה ותפקוד מולקולות עתירות אנרגיה, גליקוליזה, מטבוליזם עמילן וגליקוגן, מעגל חומצת לימון, וחומצה גליאוקסלית, שרשרת העברת האלקטרונים, זרחון חמצוני, מסלול הפוספופנטוזות גלוקונאוגנזיס, פירוק ויצירת שומנים, גופי קטון, מסלולי פירוק חומצות אמינו, מעגל השתנן, מטבוליזם בתנאי תזונה שונים. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

מבוא לתכנות ועיבוד נתונים בשפת R

פרופ' שריאל היבנר

1090050 – 2 נ"ז

1.5 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל

הקורס ישלב בין היבטים תיאורטיים בסיסיים אודות עקרונות בעיבוד וניתוח נתונים ותהליכי פיתוח תוכנה, לבין היבטים יישומיים הכוללים התנסות בכתיבת פונקציות, תסריטים, עיבוד מידע, תצוגה גרפית ובנייה של תהליכי אוטומציה. הקורס בנוי כסדרה של 8 פרקים אשר יורכבו מסרטוני וידאו הכוללים הצגת החומר התיאורטי, הדגמה מעשית ושאלות לבחינה עצמית. מטרת הקורס היא הקניית יכולות תכנות וניתוח נתונים בשפה מודרנית ועשירה לסטודנטים מתחומים שאינם ממקצועות ההנדסה. שפת התכנות תלמד כאמצעי לעיבוד נתונים באופן המטשטש את החלוקה המסורתית בין מדעי הנתונים לתחומי מדעים אחרים. לשם כך, נדגים את השימוש ב R-לצורך פתרון בעיות מבוססות נתונים ממגוון תחומים.

מטאורולוגיה וזיהום אוויר

ד"ר יוסי אראל

1032503 - 4 נ"ז

3 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל

מבוא לאטמוספירה: הרכב, לחץ אטמוספרי, שכבות האטמוספירה, קרינת השמש, מאזן אנרגיה, זווית הזניט ואורך היום. האוויר בתנועה - רוח והגורמים והיווצרותה, מפות סינופטיות, מפות רום, ניתוח מפות מטאורולוגיות, מערכות רוח מקומיות, מערוכת מזג אויר, מזג האוויר בישראל. מבוא לבעיית זיהום האוויר, הגדרות ומושגים, תקני איכות אויר. מזהמי האוויר - מקורות, מאפיינים כימיים ופיזיקליים, השפעה על בני האדם. כימיה של האטמוספירה - ריאקציות אטמוספיריות של מזהמים גזיים וחלקיקיים, זיהום אויר עירוני. פיזור מזהמים באוויר - מטאורולוגיה של זיהום אויר, מודלים של פיזור, אמצעים טכנולוגיים להפחתת זיהום. טיפול מנהלי - ניהול משאבי אויר, תסקירי השפעה על הסביבה.

מיקרוביולוגיה סביבתית

פרופ' אייל קורצבאום

1235612 - 2 נ"ז

1 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס מעבדה

תחום המיקרוביולוגיה הסביבתית עוסקת בכל הקשור למיקרואורגניזמים אשר מחוץ לגוף האדם (בניגוד למיקרוביולוגיה קלינית). הקורס יתמקד בלמידה מעשית תוך כדי ביצוע ניסויים במעבדה אשר יעסקו באינטראקציה בין המיקרואורגנזמים לסביבתם, תפוצת

המיקרואורגנזים בטבע ובעיקר בסביבת האדם, שיטות העשרה ובידוד של חיידקים, שיטות מדידת פעילות מיקרואורגניזמים וממה היא מושפעת, תפקידם של המיקרואורגניזמים במחזורי יסודות בטבע ושרידות מיקרואורגניזמים תחת תנאי לחץ (stress). במסגרת הקורס נכניס חיידקים לכדוריות ג'ל (קיבוע ביומאסה) ונלמד על יתרונות של השימוש בביומאסה מקובעת וביופילם לצרכים שונים, נקבע חנקן מהאטמוספרה על ידי חיידקים משורשי צמחים בסביבה אנאירובית ונבחן כיצד חיידקים עוזרים לצמחים לגדול.

מעבדה בבוטניקה

ד"ר יעל חכם

1021214 – 0.5 נ"ז

1 ש"ס מעבדה

המעבדות תעסוקנה בפיזיולוגיה של צמחים. מדידת פוטנציאל המים, האוסמוטי והטורגור של רקמת סלק אדום. הגורמים המשפיעים על סגירה ופתיחה של פיוניות. נושא הנביטה, פעילות העמילאז בפירוק העמילן של זרע השעורה. השפעת הורמון האוכסין על התארכות היפוקוטילים ושורשים של מלפפונים. השפעת הורמונים על הזדקנות של עלים מנותקים. ייתכנו שינויים, שנתון מעודכן בחוג ביוטכנולוגיה.

מפגשים ומאורעות באיכות הסביבה

ד"ר ליאורה שאלתיאל-הרפז, פרופ' אייל קורצבאום

1044100– 1 נ"ז

2 ש"ס תרגיל

סמינר תלת-שנתי של התכנית למדעי הסביבה החושף את הסטודנטים לנושאים הסביבתיים האקטואליים ביותר בישראל ובעולם, במגמה לספק להם כלים לדיון עדכני וממצה במגוון הנושאים שעל הפרק, ובמיוחד הנושאים הייחודיים למגמה לאיכות הסביבה במכללת תל-חי: משאבי המים והטבע, כלים חדשים לניתוח וניהול הסביבה ופיתוח סביבתי וקהילתי במרחב הכפרי.

סביבה וחקלאות

ד"ר ליאורה שאלתיאל-הרפז

1223005 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

מטרת הקורס היא לבדוק, על סמך מחקרים מדעיים, כיצד ניתן להגיע לאיזון בין יעדים מנוגדים לעתים, של פיתוח חקלאי כלכלי ואספקת צורכי החברה, לבין שמירה וטיפוח משאבי הסביבה לשם רווחת האדם ואיכות חייו. הקורס יסקור את הניסיונות של חקלאים למזער את הנזק בארץ ובעולם תוך הבטחת מסגרת מועילה ומשתלמת כלכלית, תוך בחינת פתרונות אלטרנטיביים(אורגניים, ביולוגיים, אקולוגיים וכדי) לבעיות חקלאיות וניסיון לבחון אלו מהפתרונות הקיימים מובילים לקיימות "sustainability" של החקלאים, הצרכנים והסביבה, בטווח הקצר והארוך.

נושאי הקורס: שימוש בקוטלי עשבים, שימוש בדשנים כימיים, שימוש בקוטלי מזיקים ומחלות, טיפוח זנים ושימוש במינים מהונדסים גנטית, שיטות השקיה שונות ושימוש במים מאיכויות שונות- היתרונות החקלאיים והכלכליים הטמונים בכל אחת מפעולות אלו לעומת השפעתם על הקרקע, המים, מגוון המינים ובריאות הציבור. ייבחנו הניסיונות למזעור הנזק בארץ ובעולם והחלופות הקימות לשימוש בהם. לבסוף יבחנו שיטות שונות לגידול בעלי חיים, שיטות הזנה שונות, שיבוט בעלי חיים והשפעת כל הגורמים הללו על הסביבה (קרקע, מים ואטמוספרה), איכות המזון המגודל בדרך זו ובריאות הציבור.

סדנא באקולוגיה יישומית

ד"ר דותן רותם

1212008 –1.5 נ"ז

1 ש"ס הרצאה+ 1 ש"ס מעבדה

הנוף האקולוגי: הטרוגניות, כתמיות, ההפרעה ככוח מעצב אקולוגי, אקולוגיה של נוף הרלוונטיות של האקולוגיה כיום, התערבות האדם במערכות אקולוגיות:השפעות האדם על מרכיביה האביוטיים של המערכת האקולוגית (קרקע, מים, אוויר) (כגון אפקט החממה, החור באוזון, גשם חומצי, ועוד) וההשפעות הישירות והעקיפות על החברה הביולוגית. גידול אוכלוסיית האדם ומושג טביעת הרגל האקולוגית, יישום עקרונות אקולוגים הלכה למעשה:ממשק משאבי טבע, ניצול היתר והמושגים "קיימות" ו"הטרגדיה של המשאבים המשותפים", חקלאות וממשק, בקרת מזיקים, מהי שמירת טבע: על שימור מינים והכחדה, חשיבות שימור המגוון הביולוגי, כריתת יערות, מדבור, פרגמנטציה, שינויים עולמיים (Global change), והאתגרים הניצבים בפני שומרי הטבע כיום.

קרקע ומים

ד"ר בורגמן אושרי וד"ר אורן רייכמן

1222015– 4 נ"ז

3 ש"ס הרצאה+ 1 ש"ס תרגיל +1 ש"ס מעבדה

עקרונות ותהליכים החלים בקרקע כמערכת תלת-פאזית (מוצק, נוזל, אויר) שבה מתרחשים תהליכים כימיים, פיסיקליים וביולוגיים. במסגרת הקורס נדון בקונספטים של התהוות הקרקע, תהליכים פיזיקליים, מינרלוגיה של סיליקטים וחרסיות, תהליכי ספיחה ושחרור, שקיעה והמסה, חימזור, ונדגים את חשיבות הקרקע ותמיסת הקרקע (מים) בתהליכים המשפיעים על איכות הסביבה. בקורס זה נשלב סיורים בשטח עם ניסויי מעבדה של תהליכים בסיסיים שנלמדו בקורס התיאורטי. נדון בעקרונות דגימה של קרקע ומים, נערוך ניסויי שדה של המערכת הפיזיקאלית של הקרקע (לדוגמא מוליכות הידראולית), נערוך ניסוי שטח עם נתבים פלורוסנטים, נעריך את מרקם הקרקע, אלקליניות, חומציות, מליחות, חומר אורגני, ריכוז כלורידים, חנקות וזרחות, ונבצע ניסויי ספיחה ושחרור על קרקעות שונות המאפיינות בעיות סביבתיות שונות.



<u>שנה ג'- סמסטר א'</u>

Economics of the Environment

Dr. Yanay Farja

1222000– 2 points

2 Hours Lecture

The course is an introduction to environmental economics and the use of economic analysis methods to deal with the environmental problems facing humanity today. We will briefly review the economic theory and analysis methods used to describe the relationship between man and the environment, referring to their advantages and limitations. Special attention will be paid to methods for economic valuation of the environment and their use in cost-benefit analysis.

We will also discuss the criteria by which environmental goals are set and by which different policy tools can be evaluated, some of which derive directly from economic theory. During the course we will combine examples of environmental problems of different types and at different levels: local, national and global.

חקיקה סביבתית

עו"ד שירי שפירא גרינוולד

1099807 - 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

הכרת המערכת המשפטית, החקיקה, ההליכים והגורמים הרלוונטיים לקונפליקטים בתחום איכות הסביבה. דיון בכלים העומדים לרשות הציבור לקידום נושאי איכות סביבה, לרבות בשלבי התכנון, הפיקוח והאכיפה. התפתחות המשפט הסביבתי הארץ, מפגעים סביבתיים: זיהום אוויר, רעש, ריח, זיהום מים ונחלים, ים, פסולת, שימושי קרקע, שטחים פתוחים, חופים וקרינה אלקטרומגנטית.

טיפול בפסולות

פרופ' חסן עזאיזה

1099812 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

חשיבות הטיפול בפסולת מוצקה בארץ ובעולם ובעיקר לתעשיית הביוטכנולוגיה. עקרונות טיפול כולל בפסולת (IWM) במדינות מתפתחות ומפותחות. פסולת עירונית וחקלאית- איסוף, מיון, אפיון, אחסון וטיפול מתאים. עקרונות הקומפוסטציה, אפיון "קומפוסט" ושימוש כלכלי בחקלאות. טיפול ביולוגי בפסולת לעומת טיפולי שריפה או הטמנה. מרכיבים רעילים בפסולת מוצקה: מתכות כבדות, חיידקים פתוגניים, גזים רעילים, חומרי הדברה, חומרים אורגניים סינתטיים, דטרגנטים ואנטיביוטיקה. מחזור בוצת שפכים לשימוש כלכלי. ייצוב מזהמים בפסולת המוצקה. עיכול אנאירובי לעומת עיכול אירובי לפסולת, יתרונות וחסרונות. סוגי ביוריאקטורים לעיכול אנאירובי להפקת ביוגז, תכנון והפעלת ביוריאקטורים לטיפול ביולוגי. קבוצות המיקרואורגניזמים שמעורבות בפירוק ביולוגי של הפסולת. איסוף ושדרוג הביוגז למטרות כלכליות. טיפול בפסולת של תסיסת האנטיביוטיקה ותסיסה אלכוהולית – פוטנציאל כלכלי לעומת סיכון סביבתי ובריאותי. טיפול בפסולת ייצור העור וחומרים קשי פירוק. טיפול במתכות ופסולת גרעינית. טיהור קרקעות ממזהמים שונים. ייצור מוצרים ידידותיים לסביבה מחומרים שעיקרם מזהמים לסביבה עם תועלת כלכלית. הקורס יכלול סיור חובה למפעלים ולאתרים שמטפלים בפסולות שונות להפקת מוצרים כלכליים.

כתיבה מדעית מתקדמת

פרופ' חסן עזאיזה

1232012- 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

סמינריונים על נושאים נבחרים בביוטכנולוגיה ומדעי הסביבה יינתנו על ידי הסטודנטים בהדרכת המנחים. דרישות הקורס כוללות הכנת תקציר, הרצאה בכיתה והגשת עבודה בכתב. היקף הסמינר כולל 7 עד 15 מאמרים.

מבוא ל-GIS

ד"ר אורן רייכמן, ד"ר עידן ברנע

1032400 - 2 נ"ז

1 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל

בקורס חלק עיוני ותרגילים. החלק העיוני יעסוק בעקרונות GIS כלליים: מבנה המערכת, מסדי נתונים, היטלים ורשתות קואורדינטות, מודלי נתונים - וקטור ורסטר, טופולוגיה, ניתוחים מרחביים, 3D GIS, עתי (Temporal), הפקת מפות, כיווני התפתחות וטכנולוגיה -GIS באינטרנט, מקורות לנתונים בישראל, GIS בפעולה - הדגמות. בקורס תינתנה הרצאות על הנעשה בתחום ה-GIS

בארגונים המובילים בישראל. התרגילים יתמקדו בפן המעשי של שכבות, טבלאות, ניתוחים, הפקת מפות וכיו"ב, תוך שימוש בתוכנת ArcView.

מבוא לגיאולוגיה

ד"ר איריס זהר

1222013- 2.5 נ"ז

2 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל

תיאוריות שונות של היווצרות מערכת השמש וראשית החיים בזווית גיאולוגית. עקרונות ותהליכים היוצרים מינרלים, סלעים וקרקעות. עקרונות ותהליכים של המחזור ההידרולוגי ותהליכי בליה. הקורס יכלול סיור בגולן, שיטות לתיארוך של סלעים, מאובנים, סטרטיגרפיה, שעונים גיאולוגיים וטקטוניה. תיאוריית תנודת היבשות, המאגדת בתוכה את כל הגורמים והתהליכים השולטים בהיווצרות יבשות, אוקיאנוסים, שרשרות הרים, תופעות וולקניות ורעידות אדמה.

שיטות מתקדמות בעיבוד נתוני מחקר

גב' סיון מרגלית

1231225 – 1.5 נ"ז

1 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל

הקורס יתמקד במאפיינים הפרקטיים של ביצוע מחקר תוך המשך של פיתוח הרקע התאורטי של הגישה המדעית. הסטודנטים יבצעו את המחקר שתכננו בקורס שיטות מחקר א' ויכתבו דוח מדעי על תוצאותיו. הקורס ישלב שיעורים פרונטאליים עם עבודה מעשית בשדה, במעבדה ובכיתת המחשבים. בנוסף ילמדו הסטודנטים נושאים מתקדמים כגון תוקף מדידה וזיהוי של גורמים ממסכים ומתווכים.

<u>שנה ג'- סמסטר ב'</u>

אנרגיה וסביבה

ד"ר יוסי אראל

1232022 - 4 נ"ז

3 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל + 1 ש"ס מעבדה

הקורס יקנה ידע על משאבי האנרגיה המחצביים והמתחדשים, הטכנולוגיות לניצולם, וההשלכות הסביבתיות הנגרמות עקב כך. הקורס כולל: מבוא - מושגי אנרגיה וסביבה; דלק, פחם, גז טבעי ופצלי שמן; מקורם הגיאולוגי, מאפייני הדלקים, ערכם האנרגטי, והשפעת השימוש בהם על הסביבה; אנרגיה חשמלית - ייצור ומסירת החשמל, מערכת החשמל בישראל, ההשפעה הסביבתית של צריכת אנרגיה חשמלית; היבטים סביבתיים-כלכליים, כדאיות כלכלית של מערכות אנרגיה. <u>מקורות אנרגיה מתחדשים</u>. <u>אנרגיית השמש</u> – מאפייני משאב האנרגיה, הטכנולוגיות לניצולו (קולטי שמש, מערכות פוטו-וולטאיות, מערכות מרכזות), השפעות סביבתיות והערכת עלויות. <u>אנרגיית הרוח</u> – מאפייני משאב האנרגיה, הטכנולוגיות לניצולו השפעות סביבתיות והערכת עלויות. <u>דלקים ביולוגיים</u> – ביו גז, ביודיזל, וביו אתנול; תהליכי ייצור הדלקים, מאפייניהם וערכם האנרגטי. <u>שימור אנרגיה והתייעלות אנרגטית</u>. הקורס כולל ניסויי הדגמה וחשיפה של טכנולוגיות אנרגיה שיוצגו בקורס שיתקיימו במעבדה.

אקוטוקסיקולוגיה

פרופ' קורצבאום אייל

1231221 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

אקוטוקסיקולוגיה היא מחקר העוסק בהשפעות מזהמים על מרכיבים שונים בביוספרה ברמות הארגון השונות. במהלך הקורס יינתן הרקע הבסיסי במזהמים סביבתיים, שיטות לניטור זיהום סביבתי, ושיטות לכימות השפעות המזהמים על פרטים ואוכלוסיות. נדון בקבוצות המזהמים העיקריות, אבחון רמת הסיכון ואבחון מדדי הרעילות. נבחין בין רעילות כרונית מול רעילות אקוטית. תגובות סינרגיסטיות של תערובות מזהמים, השפעות א-ביוטיות על מזהמים בסביבה, וסמנים ביולוגיים לרעילות.

הידרוכימיה סביבתית

ד"ר איריס זהר

1032504 – 2 נ"ז

1 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל +1 ש"ס מעבדה

מבוא לכימיה סביבתית, מחזורי חומר ואנרגיה, השפעת האדם והטכנולוגיה (האנטרוספירה), יסודות הכימיה המימית (Aquatic chemistry): תכונות המים, אפיון גופי מים, מומסים אנאורגניים, חומר אורגני במים, חומציות המים: חומצות פוליפרוטיות, המסת גזים, כושר בופר, אלקליניות, קומפלקסים של מתכות בתמיסה, חמצון חיזור במים, דיאגרמות pE-Ph, משוואת Nernst, תהליכי שקיעה והמסה, קולואידים וחשיבותם, ספיחה על ידי מוצקים חילופי יונים במשקעים, זיהום מים, סיווג מזהמים, טיפול במים: טיפול עירוני, טיפול בשפכים, הסרת מוצקים, מתכות, חומרים אורגניים מומסים ואחרים, בוצה, חיטוי מים, מחזור מים, כימיה סביבתית של האטמוספירה, מעברי אנרגיה באטמוספירה, כימיה סביבתית של הקרקע.

טכנולוגיות לטיפול במים ושפכים

פרופ' חסן עזאיזה

1231006 – 2.5 נ"ז

2 ש"ס הרצאה+ 1 ש"ס תרגיל

במשך הקורס הסטודנטים ילמדו את מדדי איכות המים לשימוש חוזר. מליחות וניתרון קרקע ומניעתם, חילוף יונים וספיחה, איכות קולחים ומי מאגרים. עקרונות בהשבת קולחים כחלק מפוטנציאל המים הארצי. תהליכי טיפול להפרדת מוצקים בלתי מסיסים במים: שיקוע, סינון והפחתה. תכונות השפכים: מדדי איכות, תהליכים מטבוליים עיקריים, חלוקת מוצקים לסוגיהם, צח"ב/צח"כ וההשלכות על תהליכי הטיהור. קינטיקת ההרחקה של מזהמים אורגניים, מודלים של ביו-ריאקטורים: CSTR, PFR, MBR, תכנון מערכות ביולוגיות לטיפול וסילוק שפכים - עקרונות וקריטריוני טיפול. עקרונות טיפול קדם, טיפול ראשוני, טיפול שניוני וטיפול שלישוני. מערכות אירוביות: בוצה משופעלת - מודיפיקציות תהליך: קינטיקה של הרחקת צח"ב, תהליכים רב-דרגתיים, SBR, מודיפיקציות להרחקת נוטריאנטים: תהליכי ניטריפיקציה ודה-ניטריפיקציה. הרחקת P בתהליכים ביולוגיים ופיסיקו-כימיים. תהליכי טיפול בשפכים עם ביומסה מקובעת: מרבדים ביולוגיים - תכנון ודוגמאות, ביו-פילטרים, RBC. חיטוי וטיפולי חמצון מתקדמים בשפכים. השימוש באגני ייצוב לטיפול בשפכים - עקרונות. אגני חמצון, אגנים אנארוביים, אגנים פקולטטיביים, אגנים מסוחררים. טיפול בשפכים על ידי אגנים צמחיים (Constructed Wetland). שימוש באגנים הצמחיים (Phytoremediation) לטיפול במים להרחקת מתכות כבדות וחומרים אורגניים. הקורס יכלול גם סיור חובה למתקנים לטיפול במי שפכים.

קמפוס בטבע

ד"ר איריס זוהר, מר אסף בן דוד

1233217 – 2 נ"ז

4 ש"ס מעבדה

מטרת הקורס היא לחשוף את התלמידים למחקר אקולוגי בשדה. הקורס יתקיים כסדנא מרוכזת בת חמישה ימים בבית ספר שדה או אכסניית נוער. במהלך הסדנא יערכו התלמידים מחקר המבוסס על תכנית מחקר אותה יכינו במהלך הסמסטר. לפני היציאה לשדה ידרשו הסטודנטים להציג את תכנית המחקר שלהם לפני חבריהם לקורס ויקבלו עליה משוב, בנוסף ידרשו להגיש רשימה מפורטת של הציוד לו יזדקקו בשדה. איסוף הנתונים יעשה בצורה של תצפית או ניסוי. לאחר סיום הסדנא המרוכזת יכתבו הסטודנטים מאמר שיתמקד בתוצאות המחקר אותו קיימו. כחלק מתהליך כתיבת המאמר יתבצע ניתוח של הנתונים בכלים סטטיסטיים מתאימים ובנוסף יתבצע

דיון הכולל התייחסות לספרות עדכנית שקשורה לנושא המחקר. המאמרים יעברו תהליך של שיפוט על ידי המרצים של הקורס ויוחזרו לתלמידים לתיקונים במידת הצורך. בכל תהליך המחקר והכתיבה יקבלו התלמידים הנחייה צמודה ממרצי הקורס.

התנסות באפשרויות תעסוקה במדעי הסביבה

ד"ר ליאורה שאלתיאל-הרפז

1330005 – 3 נ"ז

1 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס מעבדה

מטרת הקורס היא לחשוף סטודנטים במדעי הסביבה לאפשרויות התעסוקה הפתוחות בפניהם לכשיסיימו את לימודיהם. במהלך הקורס הסטודנטים ישתלבו בעבודה במקומות הזקוקים לבוגרים במדעי הסביבה: בארגונים ירוקים (כגון החברה להגנת הטבע, רט"ג, אדם טבע ודין), ביחידות סביבתיות של מועצות מקומיות ואזוריות וגופים ציבוריים (כגון מועצה אזורית גליל עליון, מבואות חרמון, הכפרים הדרוזיים) חברות ליעוץ סביבתי (כגון אגמא), חברות לטיפול במים ושפכים (כגון רוטק, אקוויז ג'ז'), מפעלי פודטק (כגון מפעלי חממת הפודטק בקריית שמונה), מגמות סביבתיות בבתי ספר תיכון וחוות למידה (כגון עינות ירדן, דרור גליל, החווה לקימות ביבנאל), ככתבים סביבתיים בגופי תקשורת (כגון רדיו גליל עליון) התנסות בארגונים סביבתיים בארצות מתפתחות, ועוד. הסטודנטים יבחרו מקום אחד בו יתנסו לפחות 100 שעות התנסות מעשית החל מסמסטר א'. אופי החניכה יהיה אישי כאשר לכל מתנסה יהיה מלווה בגוף המארח שיהיה אחראי לקשר ישיר עימו/ה. בנוסף במהלך הקורס הסטודנטים ישתתפו ב 6 הרצאות אורח של בוגרי תל חי שהשתלבו במקומות תעסוקה שונים (חוקרים במוסדות מחקר שונים בארץ, פעילים באירגוני סביבה, מורים, עובדים במפעלים שונים, עובדים בחברות יעוץ סביבתי וכד') שירצו על תחומי עבודתם.

<u>קורסי בחירה בחוג למדעי הסביבה:</u>

בניה ירוקה

גב' לירון זקס

1231014 – 2 נ"ז

1 ש"ס הרצאה + 2 תרגיל

מטרת הקורס היא להקנות לסטודנטים רקע וכלים מדעיים בסיסיים להערכת וניתוח התאמת מבנים לאקלים ולסביבה, תוך דגש על יעילות אנרגטית וקיימות בהתאמה להליכי רישוי ותקן לבנייה ירוקה בישראל. בקורס יועברו העקרונות לתכנון מבנים מותאמים לאקלים וסביבה באנרגיה, בילוי ודוגמאות רבות, בחינת פתרונות ואסטרטגיות מעשיים, והתבוננות ביקורתית על מבנים קיימים. נושאי הקורס יכללו את המבוא לבניה אקלימית - מזג בניה אקלימית, צרכים אנושיים בבניינים והקשר שלה לבעיות סביבתיות וגלובליות, אקלים - מנגנונים ותוצרים אקלים, אזורי אקלים עולמיים, והתגוררות ואפיון, ותוצאות העונות. בחינת נתונים אקלימיים וניתוח אקלים מפורט, שמש - קרינת השמש, דרכי מעבר חום, הולכה, הסעה, קרינה, בידוד, צבע המעטפת, מסה תרמית. אור - מושגים בסיסיים, האורת אוף קיים, נוחות תרמית: פרמטרים, טווחי נוחות תרמית, מדדי נוחות תרמית, אסטרטגיות חימום סביבי. נעבור על אמות המידה המקובלות בשוק, תקנים ורגולציה. נלמד כיצד להוביל פרויקט בתהליכי תכנון ותהליכי ביצוע. כיצד ניתן להטמיע טכנולוגיות חדשות בתחום בשוק.
לסטודנטים המעוניינים ניתן לסייע להתחיל לקחת חלק בפרויקטים אמיתיים בשוק במסגרת עבודה או פרילנסר.

גששות ככלי מחקר אקולוגי

מר אסף בן דוד

1232119 – 2 נ"ז

1 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל

מטרות הקורס להקנות לסטודנטים כלים למחקר בשדה על ידי איתור עקבות וסימני שדה של מגוון חולייתנים. זאת תוך כדי העמקה בתכנים אקולוגים עכשוויים. הקורס ינגיש מגוון כלים ממיומנויות הגישוש על-בסיס רקע זואולוגי להבנת התצפיות וכלים אקולוגיים וסטטיסטיים לניתוח התצפיות מהשדה. יעסוק בשאלה אקולוגית עכשווית, יקנה כלים לאיסוף מידע דרך הגששות בשדה וכלים סטטיסטים לניתוח הנתונים. למידת מיומנות הגישוש תיעשה לרוב בשדה, בה נתמקד בצדדים יישומיים לאיסוף מידע מהיר בשדה. יאספו נתונים על נוכחות ותנועה של חולייתנים. נתונים אלו ישמשו לניתוח בכלים סטטיסטים עדכניים תוך כדי שימוש בתוכנות מיפוי ובתוכנות לניתוח סטטיסטי. מסיימי הקורס ירכשו כלים בסיסיים של זיהוי עקבות סימני שדה וגישוש אחרי חיות בר במגוון טקסונים. בצד החישובי יינתנו כלים לניתוח נתונים מרחביים, מדדי מגוון, נוכחות ומודלים בסיסיים של תפוצת מינים, כמו גם כלים ליצירת מפות המתארות את הנתונים בעזרת GIS.

הדברה ביולוגית בדגש ביוטכנולוגי

ד"ר ליאורה שאלתיאל-הרפז

1099806 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

שיטות של הדברה (בקרה) ביולוגית של מזיקים בבית ובחקלאות מוכרות לאדם כבר אלפי שנים. האלטרנטיבה הכימית דחקה תחום זה לשוליים, ורק בשנים האחרונות, עם עלית המודעות לנזקים הסביבתיים והבריאותיים הטמונים בחומרי הדברה רעילים, חזרה ההדברה הביולוגית לתפוש מקום חשוב בניהול אוכלוסיות המזיקים. ההדברה הביולוגית מבוססת על עקרונות אקולוגים פשוטים וידע אמפירי, השילוב בין חידושים ביוטכנולוגיים והדברה ביולוגית פותח אפשרויות חדשות ומעניינות. הקורס יעסוק בבסיס האקולוגי של ההדברה הביולוגית, בהכרת קבוצות האויבים הטבעיים הפעילים בזירה, בצמחים טרנסגנים העמידים למזיקים, בהדברה מיקרוביאלית של מזיקים, בשימוש בפרומונים לבלבול מזיקים, בעקרונות ההדברה המשולבת, ברשתות עם אלמנטים אופטיים בהדברה משולבת, בשימוש בחרקים עקרים וטרנסגניים, בתקשורת בין צמחים וחרקים ויישומים אפשריים של מידע זה בבקרת מזיקים.

הידרולוגיה של משאבי המים בישראל

ד"ר אושרי בורגמן

1232039 – 3 נ"ז

2 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל

השיעור ייתן סקירה מפורטת של משאבי המים הטבעיים בישראל, מפעלי אספקת המים, משבר המים הנוכחי ואספקטים חברתיים ומדיניים לבעיית המים. בחלקו הראשון של הקורס נלמד על המחזור ההידרולוגי שכולל גורמים ותהליכים המשפיעים על המים בטבע. בהמשך נערוך סקירה מפורטת של האקוות השונות בארץ כולל המערכת ההידרולוגית של הכנרת. בחלקו השני של הקורס נלמד על מפעלי אספקת המים בארץ, מדדי איכות מים, טיפול, מחזור והתפלת מים. בחלק השלישי של הקורס נתעמת עם משבר המים בישראל, פוליטיקה והידרולוגיה ופתרונות עתידיים.
הקורס יכלול יום סיור במפעלי המים האזוריים.

חקר בעזרת כלים בלתי מאוישים וטכנולוגיות מתקדמות

ד"ר גור מזרחי

1232120 –3 נ"ז

1 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל + 1 ש"ס מעבדת שדה

הקורס מיועד לחשוף ולתת כלים וידע לסטודנטים בתחום השימוש בכלים בלתי מאוישים – (כטב"ם) Unmanned Aerial Systems (UAS or drones) ובאמצעים טכנולוגים נלווים. השימוש בכלים אלו מאפשר יתרונות מחקריים בנושאי מחקר שונים: הגדלה של טווח הראיה, נקודת מבט שונה, השגת אינפורמציה מאזורים קשי הגעה או מסוכני הגעה, הפרעה מינימלית לסביבה הנחקרת, התקנת חיישני מחקר שונים ועוד. האפשרויות הן רבות כיד הדמיון. הקורס פתוח לדיסציפלינות שונות ויאפשר ללומדים להתנסות בחשיבה,

תיכנון מחקר מוטה טכנולוגיה, התנסות וירטואלית ומעשית בהפעלת הציוד לטובת מחקר אותו הסטודנטים יתכננו במהלך הקורס, ניתוח התוצאות שיתקבלו והצגתם.

מבוא לקלימטולוגיה ומזג האוויר

ד"ר אהוד שטרובך

1221133–2 נ"ז

1 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל + 1 ש"ס מעבדה

הקורס נועד לתת ידע מספיק לניתוח והבנה של נתונים מטאורולוגיים מעודכנים כפי שהם מופיעים באינטרנט כמו מפות לחץ, תמונות לווין, חיזוי מזג אוויר עתידי וכ'. במסגרתו גם יודגשו נושאי רקע הנלמדים בקורסים אחרים, ויסייעו להדיש תופעות מזג אוויר שכיחות (רוח, גשם, ברד, שלג, שרב) וחריגות (הוריקן, טורנדו). הקורס יספק כלים להבנת תופעת ההתאדות והאווופוטרנספירצה והשפעת מערכות מזג אוויר על תופעות אלו.

מיקרו-אצות ואיכות מים

ד"ר רות לוי קפלן

1232116- 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

מיקרו-אצות הן לא רק יצורים זעירים – הן הלב הפועם של המערכות האקולוגיות המימיות. בקורס זה נצלול אל עולמן המרתק של המיקרו-אורגניזמים הפוטוסינתטיים, נחשף למגוון העצום שלהן, ונלמד כיצד הן משפיעות על איכות המים ועל בריאות הסביבה.
הקורס משלב ידע תאורטי עם כלים מעשיים, וכולל **בטקסונומיה ומורפולוגיה** של מיקרו-אצות: איך מזהים, ממיינים ומבינים את המבנה שלהן. **באקולוגיה ופיזיולוגיה**: בתי גידול, דרכי רבייה, תפקודים ביוכימיים ואבולוציה. **בביואינדיקציה**: כיצד מיקרו-אצות משמשות כסמנים ביולוגיים לאיכות מים. **ובשיטות אנליזה מתקדמות**: מיקרוסקופיה, מדידת כלורופיל, פלואורסנציה, ריצוף עמוק ועוד. בקורס זה נכיר את קבוצות המיקרו-אצות ואת תפקידן האקולוגי, נבין את הקשר בין מיקרו-אצות ואיכות מים, נלמד שיטות דיגום, זיהוי וניתוח של מיקרו-אצות ונכיר את השימוש במיקרו-אצות כביואינדיקטורים.

ממשק שמורות טבע ונוף

ד"ר ידידיה קפלן

1032805 - 3 נ"ז

2 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס מעבדה

הקניית תולדות שמירת טבע ועקרונותיה בעולם ובארץ. הכרת הגופים העוסקים בנושא בעולם ובארץ. התפתחות תורת שמירת הטבע מבסיס רגשי ואסתטי לאסכולה מדעית. תהליכי הכחדה, קיטוע במערכות טבעיות ותפקידם של מסדרונות אקולוגיים. שימור מגוון גנטי, מינים, אוכלוסיות ומערכות אקולוגיות. סוגיות בתכנון השימור והממשק של שמורות, נופים ושטחים פתוחים תוך הכרת מושגים באקולוגיה של הנוף ושמורות ביוספריות. פגיעה בתפקוד הטבע והצורך בממשקו תוך דגש על מגוון ברמותיו השונות, בעיות מים, דו-קיום עם החקלאות ועומס מבקרים. ממשק ערכי הטבע והשמורות בארץ תוך דגש על שימור מערכות ים-תיכוניות ואקוואטיות, שימור מינים, אישוש אוכלוסיות והשבה לטבע. הקורס ילווה בכ- 5 סיורים.

- הקורס פתוח לתלמידי החוג ללימודים רב-תחומיים במסלול לאקולוגיה.

סדנה מעשית לטיפול במים

טרם נקבע

1330001 - 2 נ"ז

1 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס מעבדה

הקורס יעסוק בהטמעה של הידע המדעי והטכנולוגי שצברו הסטודנטים בקורסים התיאורטיים, בהתמודדות עם בעיות איכות מים. נקודת המוצא היא שהסטודנטים מבינים את הרקע המדעי הרלוונטי וגם ערכו היכרות עם טכנולוגיות טיפול במים. הקורס ייקנה

כלים מעשיים של תכנון פתרונות שמתבססים על הטכנולוגיות, ויתמקד בהיבטים מעשיים תכנוניים, הנדסיים וכלכליים יחד עם ההבנה של הטכנולוגיה. כל נושא שנלמד מורכב משיעור פרונטאלי בו תילמד התיאוריה, אך בדגש יישומי. וממעבדה\סדנה שבה תהיה התנסות.

סדנת דוגם מים

גב' אורלי סרוסי-זוהר

1330000 – 1 נ"ז

2 ש"ס מעבדה

מטרת הקורס ללמד את נושא איכות המים בראיה כוללת של בריאות הציבור, התקינה והרגולציה. החשיבות של תפעול תחזוקה ניטור ובקרה של מערכות מים במטרה לוודא כי איכות המים בנקודת הקצה, תקינה. הקורס יכשיר את הסטודנט להיות דוגם מים מוסמך ויאפשר לו, לאחר מעבר מבחן חיצוני של משרד הבריאות, לעבור הסמכה כ "דוגם מי שתיה רמה א'". בקורס נסקור את המיקרוביולוגיה של מי שתיה, שיטות חיטוי, תקנות משרד הבריאות למי שתיה, וקיבוע דוגמאות. כמו כן נלמד ונתרגל ביצוע בדיקות שדה הנערכות במקום, ונטילת דוגמאות למעבדה. בוגרי הקורס שיעברו את ההסמכה, יהיו מורשים ע"י משרד הבריאות לנטילות דוגמאות מי שתיה לצרכי ניטור מטעם המעבדות המוסמכות, ספקי המים, והרשויות. בסיום הקורס, עם עמידה בהצלחה בבחינה הממשלתית, תינתן תעודת הסמכה ממשלתית לדיגום מים לבדיקות מיקרוביאליות וכימיות חלקיות. הלימודים הינם עיוניים ומעשיים.

פרויקט תסקיר במדעי הסביבה

סגל החוג

1231003 – 3 נ"ז

6 ש"ס תרגיל

פרויקט תסקיר יכול להתקיים באחת משתי המתכונות הבאות:
התמודדות עצמאית עם בעיה הדורשת ניתוח נתונים או תשובה לשאלה סביבתית מבחינת אספקטים מנהליים, תכנוניים, חינוכיים או אחרים. הדגש הוא על חקר וניתוח בעיה בהנחיית חוקר או מומחה סביבתי.
במסגרת פעילות בקהילה. לסטודנטים הבוחרים באופציה זו נדרש הקורס " רב גוניות החיים" כקורס קדם.
סטודנט המעוניין בקורס מתבקש לפנות למזכירות החוג לשם קבלת נוהל מפורט.

פרויקט גמר

סגל החוג

1000050 – 5 נ"ז

12 ש"ס תרגיל

מטרת הפרויקט: התמודדות עצמאית עם בעיה מחקרית.
פרויקט זה מתבצע כעבודת מחקר עצמאית הנערכת על ידי הסטודנט במעבדות מרצי החוג, מעבדות מחקר במוסד אקדמי מוכר אחר, במוסד מחקרי יישומי, במפעל תעשייתי או בארגונים כמו החברה להגנת הטבע או המשרד לאיכות הסביבה. סטודנט המעוניין בקורס מתבקש לפנות למזכירות החוג לשם קבלת נוהל מפורט.

<u>קורסי בחירה מחוגים אחרים בפקולטה למדעים וטכנולוגיה</u>

Marine conservation biology

Dr. Ateret Shabtay

5953406– 2 points

4 Hours Workshop

The oceans, often considered as the last great wilderness on our planet, confront increasing threats from human activities and development, while vast portions of their realms and biodiversity remaining unexplored. The field of marine conservation, is the intersection of scientific ecological research and policy making needed to preserve marine biodiversity. This course delves into the ecosystems of our oceans and examines the challenges posed by human activities and climate change. We will navigate through the core principles of conservation, exploring established methodologies for planning and managing marine protected areas, protecting specific species, and managing potentially detrimental human activities such as fishing, oil and gas production, and pollution. During a field visit to the sharks' aggregation spot near Hadera Stream Park, we will unravel the challenges, opportunities, and complexities inherent in safeguarding our oceanic ecosystems for future generations.

אבולוציה

ד"ר עדי ברוקס

5951704 - 3 נ"ז

3 ש"ס הרצאה

הקורס מציג את שדה המחקר של האבולוציה, ואת הכוחות העיקריים המניעים תהליכים אבולוציוניים. חלקו הראשון של הקורס עוסק בהיבטים בסיסיים של האבולוציה כתיאוריה וכתהליך ומנגנון הברירה הטבעית. בחלקו השני מקשר הקורס בין גנטיקה של אוכלוסיות וגנטיקה כמותית מצד אחד, לבין סלקציה וסחיפה גנטית מצד שני. בקורס יידונו גם נושאים מתקדמים יותר, ובכלל זה שאלות פתוחות בחקר האבולוציה.

אקולוגיה כמותית

ד"ר חגי שמש

1800036 – 2.5 נ"ז

2 ש"ס הרצאה + 1 ש"ס תרגיל

במסגרת הקורס נלמד לפתח ולהשתמש במודלים מתמטיים בתחום של שמירת טבע לצורך תיאור של תהליכים אקולוגיים. נלמד לתאר בצורה כמותית דינמיקות של גידול אוכלוסייה עם ובלי הגבלת משאבים, באוכלוסיות עם מבנה גילאים ובאוכלוסיות ללא רציפות מרחבית. בנוסף נלמד כיצד אינטראקציות בין ותוך-מיניות כגון טריפה ותחרות, משפיעות על מבנה אוכלוסיות וחברות וכיצד תהליכים אלו משפיעים על מגוון המינים בחברה (הקורס כולל מעבדת שדה אחת).

אקולוגיה של תנועה

ד"ר יותם אורחן

5951303 - 3 נ"ז

2 ש"ס הרצאה + 2 ש"ס תרגיל

תנועה היא מאפיין בולט של כמעט כל בעלי החיים ויש לה השלכות נרחבות על היכולת למצוא משאבים, להימנע מטריפה, ולהתרבות. תיאור ומדידת התנועה, והבנת הגורמים וההשלכות של התנועה הם אתגרים מרכזיים בכדי להבין את ההתנהגות, האקולוגיה, והאבולוציה של בעל החיים. תנועת הפרט היא חלק מרכזי בשרידות ובהתמודדות עם בעיות אבדן וקיטוע בתי גידול, התפשטות מזיקים ומגיפות, שינויי אקלים גלובליים, פלישת בעלי חיים אקזוטיים ועוד. ההתקדמות הטכנולוגית בשנים האחרונות מאפשרת לעקוב אחר יותר בעלי חיים באופן פרטני, בתדירות הולכת וגדלה, לאורך זמן רב יותר ותוך שימוש במגוון חיישנים (GPS, חיישני תאוצה, מגנטיות ועוד). הקורס יתרכז בניתוח והבנת דגם התנועה של הפרט והגורמים לו בבית הגידול, תוך שימוש בפרדיגמת אקולוגיה של תנועה. בכדי לתאר ולהבין את דגם התנועה, סטודנטים ילמדו להשתמש בתכנות בשפת R, ובתוכנות כ-QGIS וילמדו

איך לתאר ולאפיין סוגי תנועה, מרחבי מחייה, משאבים, והתנהגות של פרט בודד של בעל חיים.

ביוטכנולוגיה סביבתית

ד"ר ארן פרלסון

1032514 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

מה היא ביוטכנולוגיה סביבתית, קבוצות עיקריות של מיקרואורגניזמים ותפקידם בטרנספורמציות של מקורות מזון בסביבה. תפקידם במחזור החנקן, מחזור הפחמן, מחזור הזרחן ומחזור הגפרית. טיהור מים ממיקרואורגניזמים, עקרונות הטיהור האביוטי והביוטי, טכנולוגיות פירוק ביולוגי של מזהמים אורגניים לסוגיהם, מסלולי הפירוק העיקריים, ישום מיקרואורגנזימים לניקוי, ניטור וטיוב הסביבה, שיטות מעשיות.

השאלות הגדולות בתחום האקולוגיה

ד"ר טלי ברמן

5951658 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

"השאלות הגדולות בתחום האקולוגיה" מהווה קורס מעמיק וחדשני בתחום האקולוגיה. במסגרת הקורס, הסטודנטים/יות יחשפו לשאלות עכשוויות באקולוגיה באמצעות הרצאות שבועיות ממרצים/ות מובילים/ות בתחומם/ן. בנוסף, הסטודנטים/יות יבחנו שאלות מגוונת דרך קריאת מאמרים רלוונטיים, והשתתפות בדיונים עם המרצים/ות האורחים/ות במטרה להבין לעומק איך ניגשים ועונים על שאלות גדולות באקולוגיה. הקורס מציע דרך מעניינת ואינטראקטיבית ללמוד על אתגרים נוכחיים בתחום וכיצד להתמודד עם אתגרים אלו במחקר.

מבוא לאנטומולוגיה

ד"ר איתי אופטובסקי

1400118- 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

מטרת הקורס העיקרית הינה להעמיק את הידע אודות החרקים – הטקסון העשיר ביותר מקרב בעלי החיים. בין נושאי הלימוד בקורס חשיבות האנטמולוגיה, טקסונומיה של חרקים, מורפולוגיה ופיזיולוגיה של חרקים, תקשורת בחרקים, יחסי גומלין חרקים – צמחים בהיבט חקלאי ועוד נושאים רבים ומגוונים.

מוצא המינים והביולוגיה המודרנית

ד"ר ארי מאירסון

1099323 – 2 נ"ז

2 ש"ס הרצאה

מטרות הקורס ונושאיו: מטרת הקורס היא להקנות לסטודנטים הבנה מנגנונית ורעיונית של תהליכים אבולוציוניים עם דגש על החיבור בין הידע הביולוגי המודרני לרעיונות המקוריים של תורת האבולוציה. בין הנושאים שיילמדו: מעמדה של תורת האבולוציה בתרבות המערבית ונקודות החולשה שלה, אבולוציית נגיף ה- HIV, היסטוריה והשלכות לעתיד, כוחות אבולוציוניים, הגנטיקה של אוכלוסיות קטנות, החשיבות היחסית של סלקציה ומנגנוני הורשה מורכבים, אבולוציה של סקס, אבולוציה והתפתחות ועוד.

ממשק בעלי חיים בטבע

ד"ר בועז שחם

5953300 - 2.5 נ"ז

2 ש״ס הרצאה + 1 ש״ס סיור

הקורס יתרכז בהבנת הגורמים והתהליכים המשפעים על קיומם של בע״ח במערכות טבעיות ובמערכות מופרות. יבחן הקשר שבין

תנאי המרחב לקיום ותנועות של אוכלוסיות בע״ח. יושם דגש על המקום של אוכלוסיות חיות בר במרחב של השטחים הפתוחים ושמורות הטבע. ישולבו תרגילים שיכללו ניתוח כמותי והבנת תהליכים בשיקום וממשק אוכלוסיות בע״ח.

מעבדה בביולוגיה מולקולרית

פרופ׳ מרטין גולדווי, פרופ׳ דני ברקוביץ׳

1022211 - 1.5 נ״ז

3 ש״ס מעבדה

הרצה בגל אגרוז, PCR , חיתוך DNA באנזימי רסטריקציה, הרצה בגל אגרוז, ליגציה, טרנספורמציה לחידקים, הפקת פלסמידים, הפקת DNA גנומי, , איתור פולימורפיזם גנטי באדם. קביעת רצף DNA (הרצאה)

פרקים בפיסיקה מודרנית

פרופ׳ גיורא ריטבו

1099922, 2 נ״ז

2 ש״ס הרצאה

הקורס מיועד להקנות נקודת הסתכלות ראשונית ואיכותנית בעיקרה בנושאים נבחרים מתוך הפיסיקה המודרנית. במסגרת זו הקורס שם דגש במעקב אחר השינויים שהפיסיקה המודרנית הנחילה להסתכלות ולחשיבה המדעית. הנושאים שיידונו הם:(א) מבוא-דטרמיניזם מדעים בפיסיקה הקלאסית ואי ההתאמות שפתחו את השער לפיסיקה המודרנית , (ב) מבנה האטום ורדיואקטיביות – אנרגיה גרעינית על היבטיה השונים, (ג) תורת היחסות הפרטית, והשינויים בהתבוננות ב״בו-זמניות״ של אירועים, (ד) הרקע לתורת היחסות הכללית וההתייחסות לכבידה, (ה) תורת קוואנטיים, אי וודאות, והדואליות של החומר.

שיטות נומריות במדעי המים

ד״ר בורגמן אושרי

6410012 – 4 נ״ז

3 ש״ס הרצאה + 2 ש״ס תרגיל

מחשוב באמצעות Matlab שיכלול עיבוד נתונים באמצעות Matlab , פתרון אלגברי עם מטריצות ווקטורים, פעולות מתימטיות, תכנות, פונציות ו- scripts. נושאי מיחשוב נוספים יכללו פתרון משוואות לא-ליניאריות, אינטגרציה וגזירה נומרית, שיטות נומריות לפתרון משוואות דיפרנציאליות מסדר ראשון, שיטות לפתרון משוואות מסדר גבוה, שיטות הפרש סופי לפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות, פתרונות איטרטיביים למערכות משוואות, מבוא ל- Finite Element method, ואנליזת פורייה.

- **לבעלי ממוצע 85 ומעלה**

שימושים מתקדמים במערכת גיאוגרפית ממוחשבת (GIS)

ד״ר אורן ריכמן

6410010 – 2 נ״ז

1 ש״ס הרצאה + 2 ש״ס תרגיל

הלימודים יכללו עבודה עם שכבות רסטריות, ניתוחים מרחביים וביצוע של חישובים מתמטיים בין שכבות שונות שיבוצעו בעזרת Spatial analyst extension. במסגרת הקורס יעשה שימוש בתוסף Archydro בדגש על תפיסת העבודה, המרכיבים השונים והשימושים הקיימים בתוסף. מודל גבהים ישמש לצורך מיפוי ובנייה של אגני היקוות ויצירת רשת (network) של נתיבי זרימה.

במסגרת הקורס ילמדו ויתרגלו התלמידים עבודה עם שכבות רסטריות ויבוצעו ניתוחים מרחביים וחישובים מתמטיים וסטטיסטיים בין שכבות שונות בעזרת תוספים כדוגמת Spatial analyst extension ו- Archydro.

- **לבעלי ממוצע 85 ומעלה**

- **כל האיורים בשנתון זה צוירו על ידי בוגרות החוג, יעל אבידן וחן מיגאל.**

