

## קורסים ירוקים בפקולטה למדעי הטבע

### 1.1 המחלקה למדעי הגיאולוגיה והסביבה

שם קורס	מס' קורס	נקודות זכות	שעות שבועיות	סילבוס
בעיות זיהום מים	206-1-3381	2.5	3	מבוא לזיהום מים; מרכיבים כימיים אי-אורגניים במים; מקורות מלחים מומסים במי גשם; מקורות מלחים מומסים במי תהום; מים מלוחים ותמלחות; מרכיבים כימיים אורגניים במים; הגדרת איכות מים; תהליכי המלחה; זיהום ע"י מקורות אנטרופוגניים; פענוח מקורות זיהום.
ביוגיאוכימיה של שונות האלמוגים	206-1-3751	3	3	הקורס ניתן במסגרת המכון הבינאוניברסיטאי למדעי הים באילת.
גיאולוגיה סביבתית	206-1-7141	2	2	1. בני האדם והסביבה. 2. חומרים ותהליכים בכדה"א: מינרלים, סלעים, מחזור הסלעים. 3. המבנה הפנימי של כדה"א, טקטוניקת הלוחות. 4. רעידות אדמה. 5. פעילות וולקנית) הרי געש. 6. (מקורות מים. 7. זיהום מקורות מים. 8. מקורות אנרגיה. 9. קרקעות והסביבה; 10. זיהום אוויר. 11. שינויים אקלימיים. 12. גיאולוגיה ורפואה.
היבטים סביבתיים של משאבי המים בישראל	206-1-7161	2	2	הכרות עם משאבי המים של המזרח התיכון וישראל, לימוד והבנת המערכות ההידרולוגיות ובעיות איכות המים של ישראל. הקורס כולל מבוא לזיהום מים, איכות מים ותקנות המים, תאור משאבי המים של המזרח התיכון וההקשרים הגיאו-פוליטיים, הכנרת והמוביל הארצי, אקוויפר ההר, אקוויפר החוף, פתרונות וסכנות במי ביוב, ומקורות מים חילופיים. בתרגיל ינתן תאור מעמיק יותר של הרכב כימי של המים ומודלים הידרוכימיים של הבנת תופעות הזיהום וההמלחה.
היבטים סביבתיים של משאבי המים בישראל	206-2-5291	2.25	2	הכרות עם משאבי המים של המזרח התיכון וישראל, לימוד והבנת המערכות ההידרולוגיות ובעיות איכות המים של ישראל. הקורס כולל מבוא לזיהום מים, איכות מים ותקנות המים, תאור משאבי המים של המזרח התיכון וההקשרים הגיאו-פוליטיים, הכנרת והמוביל הארצי, אקוויפר ההר, אקוויפר החוף, פתרונות וסכנות במי ביוב, ומקורות מים חילופיים. בתרגיל ינתן תאור מעמיק יותר של הרכב כימי של המים ומודלים הידרוכימיים של הבנת תופעות הזיהום וההמלחה.
טיפול בפסולת) כולל פסולת גרעינית)	206-1-3431	2	2	גורמי זיהום סביבתי בחברה המודרנית; סוגי פסולת; דרכי פיזור זיהום; איכות מי-שתיה בדיקות כימיות, בקטרולוגיות וביולוגיות מטרד תברואה; הטיפול בפסולת) כולל פסולת כבעיה כמותית; (שיקולים כלליים למיקום אתרים לפסולת והבטים גיאולוגיים בבחירת אתרים לפסולת; הפסולת הרדיואקטיבית סוגיה וגישות הטיפול השונות אחסון ביניים, ופנוי סופי תוך הצגת

בעיות ופתרונות בארצות שונות.				
	3	3	206-1-2031	מבוא לאוקינגרפיה סביבתית
1. מאפייני עמודת המים והסדימנטים הימיים) מאפיינים כימיים ופיזיקאליים. 2. (יצרנות ראשונית ואקולוגיה ימית. 3. בתי גידול ימיים והביוטה המאפיינת אותם. 4. זיהום הים: הגדרה, מקורות, סוגי זיהום שונים ומידת ההשפעה שלהם על הסביבה הימית.	2	2	206-2-4641	אוקינגרפיה סביבתית
רוב הנושאים בהם עוסקים מדעי הסביבה קשורים בקשר אמיץ לתחומי הגיאולוגיה השונים. קורס המבוא לגיאולוגיה סביבתית עוסק בניתוח הקשרים בין כדור הארץ והכוחות הפועלים בו לבין האטמוספירה, עולם החי והצומח, והאדם. במסגרת הקורס ילמדו הנושאים הבאים: הגדרות סביבה וגיאולוגיה סביבתית, הבנת פעולתן של מערכות טבעיות, משאבים טבעיים, תכנון סביבתי, מושגי יסוד בהידרולוגיה, מחזורים גיאוכימיים, קנה מידה של בעיות סביבתיות: מאינטראקציות תת מיקרוסקופיות ועד אינטראקציות גלובליות, השלכות סביבתיות של פעילות טקטונית בהקשר של תורת הלוחות, שאלות סביבתיות בגיאולוגיה הנדסית, השפעות אנטרופוגניות על הסביבה, אסונות טבע, אינטראקציות בין הגאוספירה לאטמוספירה ולביוספירה. חלק ניכר מהלימוד בקורס יתבצע בסדורים בשדה שידרכו הן על ידי מורי הקורס והן על ידי אנשי מקצוע העוסקים בהיבטים שונים של מדעי הסביבה. נושאי הסדור יכללו: גיאובוטניקה, סילוק פסולת רעילה והשפעתה על הגיאולוגיה וההידרולוגיה, היבטים בגיאולוגיה הנדסית, שפכים וסילוקם.	5	2	206-1-1111	מבוא לגיאולוגיה סביבתית
חשובים, דרגות נקיון וסטנדרטים, דגום, טחינה, פתיחות, שגיאות, דיוק והדירות, רגישות וספ זיהוי, פוטנציאומטריה, קונדוקטומטריה, אנליזות תרמית (TG), DSC, DTA, מיקרוסקופיה בטמפ' גבוהה, (אנליזות ספקטרליות: עקרונות, חלקי מכשור, ספקטרופוטומטר, פוטומטר להבה, בליעה אטומית) להבה, תנור ICP (אופטי, ספקטרומטר מסות, אינפרא אדום) רגיל, (FTIR).	2	2	206-1-2301	שיטות אינסטרומנטליות בגיאוכימיה סביבתית
גישות שונות לתכנון חללים תת קרקעיים. שיטות לניתוח מאמץ. השפעת מישורי חולשה על פיזור מאמצים אלסטי. קרטיונים של כשל בסלעים איזוטיפיים. השפעת אלמנטים פטרוגרפיים על חוזק הסלע הרציף. מנהור במסלע משוכב. ביקור במערכת חללים תת-קרקעיים בסלע משוכב וסדוק. ניתוח מודל קשת המאמץ המתפתחת בתקרה (Voussoir Arch). תכנון מנהור בסלע סדוק. ניתוח יציבות בלוקים סביב החלל. תכנון תימוך בסלע. חומרים וטכניקות תימוך. שיטות כריה ובחירת אתר. ניתוח תזוזות במסת הסלע.	3	2.25	206-1-3031	מנהור בסלע

במהלך הקורס יבקרו התלמידים בפרויקט מנהור בשטח.				
הקורס הנו מבוא לתכנון סביבתי המקנה את יסודות התיכנון האורבני והאזורי בהקשר לסביבה. מטרתו להקנות מידע ושפה מקצועית להבנת תהליכי התיכנון בישראל. הקורס יכלול הגדרת בעיות תכנון ברמות השונות: תכנון ארצי ואזורי, בינוי ערים, תכנון מקומי מפורט, גאוגרפיה עירונית ותיכנון מרחבי ענפי וזיקתו לסביבה.	3	2.5	206-1-3441	תיכנון סביבתי
הקורס ניתן במסגרת המכון הבינאוניברסיטאי למדעי הים באילת. מטרת הקורס היא להקנות ידע תיאורטי ומעשי בשימוש באיזוטופים יציבים במחקר אוקיאנוגרפי. לאחר סדרת הרצאות בנושאים של איזוטופים של חמצן, פחמן וחנקן הכוונה היא לדגום בים ולבצע מדידות איזוטופיות במעבדות רחובות. הנושאים שילמדו הם dO18 1. במי ים - היחס למליחות, טמפרטורה ומסות מים dC13 2. של מערכת הפחמן האנאורגנית המומסת dC13 3. (DIC) של מערכת הפחמן האורגנית dN15 4. של מערכת הפחמן האורגנית.	5	2.25	206-1-3781	איזוטופים יציבים במערכת האוקיאנוגרפית
שיקולים כלכליים ושיקולי תכנון; מכניקה בסיסית של גלישת מדרונות; הצגה גרפית של נתונים גיאולוגיים; איסוף נתונים גיאולוגיים; חוזק גזירה של סלעים; זרימת מי תהום והיווצרות לחץ מים; החלקה על גבי מישור אחד; גלישת יתד: החלקה על גבי שני מישורים; החלקה על גבי משטח מעגלי; החלקה מסגנון toppling; שימושים בחומר נפץ; מבוא ל- Block Theory	5	3	206-1-3821	יציבות מדרונות בסלעים
התהליכים העיקריים השולטים על תנועה ופירוק של מזהמים אורגניים בסביבה הטבעית. תהליכים כגון: נידוף) לחץ אדים, (המסה, מקדם אקטיביות במים, חלוקה בין אויר ומים; קבוע הנרי, חלוקה בין ממסים אורגניים, ומים, Kow חומצות ובסיסים אורגניים, דיפוזיה, תהליכי ספיחה, פירוק כימי וביולוגי.	2	2	206-2-4631	גיאוכימיה אורגנית סביבתית
מטרת הקורס: הכרות עם התכונות והייחודיות של כל אחד מאגני מ-התהום בארץ-ישראל, תוך מתן דגש למנגנוני העשרה, מערכות זרימה, איכות המים ותיפעול האקוויפר. כל זאת, במסגרת כוללת של פוטנציאל המים הכולל של ארץ ישראל. הדיון ההידרוגיאולוגי בכל אגן יתמקד בנושאים כגון: מקורות העשרה, מוצאים טבעיים, מערכות ומודלים של זרימה, איכות ותפעול (שאיפות). נושאי למוד: אגני מי-תהום, אגן הכינרת, אקוויפרים בחברות יהודה, אקוויפר החוף, אקוויפר אבן החול, אגן הערבה, העמקים.	2	2	206-2-5281	הידרוגיאולוגיה ומשאבי מים בא"י
הקורס מציג את האספקטים הגיאופיסיקליים והתהליכים הגיאוכימיים שקשורים להסעה של מומסים	3	2.5	206-2-5081	תנועת מומסים ומזהמים במי תהום

<p>ומזהמים במי-התהום. הקורס מיועד להידרולוגים וגיאולוגים שעוסקים באיכויות מי-תהום. במיוחד, הקורס מעניק כלים כמותיים לאלו מבין ההידרוגיאולוגים שמתעניינים בתנועת מזהמים בתווך הרווי. נושאי למוד: הצגה פיסיקלית/מתמטית של מערכת הזרימה וההסעה בתווך נקבובי רווי, שיטות לחיזוי כיוון ועוצמת התנועה של המזהמים, הצגה והגדרה של איזורים "בטוחים", "ניסויים ב"עוקבים" tracer tests "ללימוד תופעות הסעה והולכה, דיפוזיה מולקולרית ודיספרסיה הידרודינמית, חוק, Fick רטנציה, המסה וחילוף בין מומסים בתווך רווי, המסה והשקעה של מומסים, שיטות נומריות לפתרון פרוס המזהמים בזמן ובמרחב.</p>				
<p>הקורס מציג מתודולוגיה לתאור מומסים ובכלל זה מזהמים בתווך נקבובי כגון קרקע וסלע. החומר שנלמד בקורס זה מהווה בסיס תאורטי ומעשי לגיאולוגים, פדולוגים והידרוגיאולוגים, שיעסקו בתנועת מומסים ומזהמים מפני השטח אל מי-התהום. נושאי למוד: משוואת ריצ'רדס, משוואות דיפוזיה, אדווקציה ושטף דיספרסיבי, עקרונות בסיסיים של זרימה בתווך לא רווי, עיקרי תורת ההסעה של מומסים בתווך לא רווי, אספקטים פיסיקליים, כימים וביולוגים הקשורים להידרולוגיה של זרימה והסעה בתווך לא רווי, הצגה מתמטית/פיסיקלית של תנועת מומסים בתווך לא רווי, הצגת צרכים ושיטות לפתרון תנועת המומסים, שיטות אנליטיות, שיטות נומריות, איפיון פרמטרים בשיטת migration parameter estimation, הציגת נושאי עיכוב (של מומסים כתלות בהרכב המינרלוגי של הקרקע ו/או הסלע).</p>	2	2	206-2-5071	תנועת מומסים ומזהמים בתוך הקרקע והסלע הלא רוויים
<p>הקורס כולל מבוא לאיזוטופים (פרקציונציה איזוטופית, שיווי משקל איזוטופי, אפקטים קינטיים, השפעת טמפרטורה ומליחות), השימוש באיזוטופים יציבים כסמנים לתהליכים ומקורות במערכות מים טבעיות ומזהמות) איזוטופים של מימן וחמצן במים, פחמן, גופרית וחנקן, (והשימוש באיזוטופים רדיואקטיביים כסמני תהליכים וכמתארכי גיל מים וקצב זרימה) טריטיום, פחמן, 14 רדיום ורדון).</p>	3	3	206-2-3951	איזוטופים יציבים ורדיואקטיבים במערכות מימיות
<p>נושאי הקורס: 1. הקדמה (Libes Ch.1) הים כ"מפעל כימי". 2. הרכב מי הים בזמן הגיאולוגי. הים - מרכיב חשוב וייחודי בכדה"א (OU Ch.1; Libes Ch.2) תכונות המים, מחזור המים. 3. מבוא כללי למדעי הים. 4. הרכב מי הים (OU Ch. 3,6; Libes Ch. 3,5) מליחות מי הים, ההרכב הכימי של מי הים, מיון יסודות במים לפי התנהגותם. 5. גזים מומסים בים: חמצן ופחמן באוקיינוסים. 6. (OU Ch. 6, 7; Libes Ch. 6, 7, 15, 25) תהליכים מווסתים (OU Ch. 9, 10, 24) (control) Libes Ch. 6; שו"מ דינמי בים, זמן שהות, מאזן מאסות ליסודות מסוימים, ריאקציות המשפיעות על הרכב מי הים (1): תהליכים ביולוגיים (2), אינטראקציות בין</p>	3	3.25	206-2-3991	אוקיינוגרפיה כימית

סלעים וולקנים ומי ים ו (3) -ריאקציות מי ים - חלקיקים . מחזורים ביוגיאוכימיים 7 סמנים (Tracers) לתהליכים אוקיאניים: איזוטופים יציבים ורדיואקטיביים (Libes Ch. 8, 29) סדימנטים (Libes Ch. 12, 13) הרכב תהליכים דיאגנטיים 9. הפלגה + מעבדה				
רעידות אדמה	206-2-4021	2	2	במסגרת הקורס נדון במגוון נושאים הקשורים לרעידות אדמה. הקורס יהיה מלווה בקריאה מונחית של מאמרים ודין בכיתה .
גיאומיקרוביולוגיה	206-2-4071	2	2	הארץ) הידרוספירה וליטוספירה (כבית גידול למיקרואורגניזמים 2); תהליכים גיאומיקרוביולוגיים: סקירה פיזיולוגית וביוכימית. הקניית מונחי יסוד בתהליכים מיקרוביאליים בסיסיים 3); שיטות מחקר באגומיקרוביולוגיה ומיקרוביולוגיה סביבתית 4); מחזור הפחמן: מעבר פחמן דרך שרשרת המזון, מעבר פחמן דרך בתי גידול יבשתיים ומימיים. מיחזור של פחמן דו חמצני, תהליכים אוטוטרופים והטרופים והשפעתם על הגאוכימיה של מים קרקע וסלע, מתנוגנסי ומתילוטרופיזים 5); גיאומיקרוביולוגיה של חנקן גפרית וזרחן: קיבוע של חנקן מולקולרי מיחזור תרכובות חנקניות אורגניות ואי-אורגניות והשפעתם על הגאוכימיה של מים קרקע וסלע. חימצון וחיזור גופרית בבתי גידול שונים. תפקיד מיקרו אוקניזמים במיחזור זרחן 6); מחזור הברזל מנגן וסילקון: ברזל כמקור אנרגיה לחדקים, חימצון וחיזור של ברזל ומנגן ע"י מיקרואורגניזמים והשפעתם על הגאוכימיה של מים קרקע וסלע. המסה ושיקוע של מנגן ע"י מיקרואורגניזמים. ריכוז והמסה ביולוגית של סילקון 7); מיקרואורגניזמים ומי-תהום: זיהום מי-תהום ע"י חידקים פתוגנים, ישום מיקרואורגניזמים לטיהור מי-תהום מזהמים בחומרים אורגניים ואי-אורגניים 8). מיקרואורגניזמים וכריה של מינרלים ופחם: 9) Bioleaching, Acid mine drainage גאומיקרוביולוגיה של דלקים פוסיליים.
אנליזות גיאוסטטיות וסטוכסטיות לזרימה והסעה בסלעים	206-2-4111	2	2	
גיאוכימיה של מים	206-2-4191	2	2	הקדמה: יחידות ריכוז ומעברי יחידות; כימיה של מי גשם - מקורות שונים ויחסי ערבוב; גזים במי גשם - מחזור החנקן והגופרית; תהליכי בליה בקרקעות ובתת הקרקע - ראקציות בליה; תרמודינמיקה של ראקציות מים סלע; הרכב מי מעינות: א (דיאגרמת אקטיביות ב) מאזני מסות; קינטיקה של ראקציות המסה ותהליכי בליה; מחזור דו תחמוצת הפחמן בטבע ואפקט החממה; מקור המלחים באוקיאנוסים; תהליכי אידי ויצירת תמלחות.

מבוא לתרמודינמיקה וקינטיקה בתהליכים גיאולוגיים	206-2-4771	2	2	שני אנטרופיה במינרלים, טרנספורמציות פולימורפיות, שנויים מסדר ראשון, שני ושלישי, תהליכים המשמשים בגיאותרמומטרים, שנויי פוטנציאלים כימיים בפזות מינרלוגיות, מערכות מוצק-גז בלחצים גבוהים, מיקסינג אנמיקסינג במערכות פלדספטיים, תהליכי-סבסולידוס, תהליכים מטמורפיים בסלעים, מקדמי חלוקה בין מינרלים.
חידושים בישום של איזוטופים להידרולוגיה	206-2-5091	2	2	הקורס ימקד במגוון רחב של שיטות גיאוכימיות ואיזוטופיות (איזוטופים יציבים, איזוטופים רדיואקטיביים) (המאפשרות הבנת תהליכים הידרולוגיים, בעיקר במערכות של מי תהום. יינתן דגש לזיהוי תופעות זיהום והמלחה והבאת דוגמאות מעבודות שדה בישראל ובעולם. הקורס מלווה בקריאת מאמרים נבחרים בנושאי הלימוד.
סיכונים סיימיים	206-2-5241	2	2	מבוא לסיכונים סיימיים, אלסטיות וגלים סיימיים, סיסמומטריה, מקורות סיימיים, סיסמוטקטוניקה, תאוצה ותנודות קרקע, הערכת סיכונים סיימיים.
זרימה והסעה בתווך לא רווי	206-2-5261	3	2.5	1. מבוא למבנה הקרקע והמסלע בהקשר לאינטראקציה בין נוזל למוצק: פילוג גודלי גרגר, מינרלוגיה, שטח פנים, נקבוביות אפקטיבית. 2. תכונות הנוזל בהקשר לזרימה בתווך נקבובי: מבנה מולקולרי, קשרי מימן, השפעת מומסים, לחץ אדים, מתח פנים, קפילריות, צפיפות וצמיגות. 3. עומד הידראולי: לחץ מטריצי לחץ אוסמוטי, מדידת פוטנציאל המים בקרקע. 4. משוואת הזרימה לתווך לא רווי: דיפוזיות הידראוליות, מדידות ואפיון של מוליכות הידראולית לא רווי. 5. תנועת מומסים בתווך לא רווי בקורס תינתן שעת תרגול
פליאואקלים של הרביעון	206-2-5321	2	2	נושאי הקורס (1: אקלים ופליאואקלים ברביעון: מבוא. 2) שיטות תארוך: פחמן, 14 אורניום תוריום, לומיניסנציה (3. סמנים אקלימיים) בסיסי נתונים: גלעינים, ימיים, גלעיני קרח, משקעי אגמים, משקעי מערות, אלמוגים, טבעות עצים, מפלסי ים, משקעים קרחונים, לס דיונות, ארכאולוגיה-פרהיסטוריה (4). סמנים גיאוכימיים: איזוטופים יציבים, דו תחמוצות פחמן, נתרן, הרכבים כימיים, אלקנונים, מאספיים פאוניסטיים, גרגרי אבקה (5). פליאוקינוגרפיה ואוקינוגרפיה: מערכת הצירקולציה האוקיינית הרצנטית והשלכות לפליאואקלים (6). מחקרי פליאואקלים במזרח התיכון לפי: חתכי לס ודיונות, משקעי מערות, גלעינים מים התיכון המזרחי, גלעינים מים סוף, אגם הלשון, ים המלח, ים כנרת.

שם קורס	מס' קורס	נקודות זכות	שעות שבועיות	סילבוס
אקולוגיה ימית	205-1-9651	3	3	<p>הקורס יעסוק באקולוגיה של יצורים ימיים עם דגש באקולוגיה של בעלי חיים) חסרי חוליות ובעלי חוליות. דגש ינתן לנושאים אקולוגיים המייחדים אקוסיסטמות ובתי גידול ימיים מבתי גידול יבשתיים. אקוסיסטמות ימיות: פלנקטון לעומת בנטוס, אזורי כרית, תת כרית והים העמוק, בתי גידול יחודיים: שוניות אלמוגים, יערות אצות, אזורי מנגרובים. ביוגאוגרפיה: תפוצה, התפשטות, לרוות של יצורים ימיים באספקטים אקולוגיים. אינטראקציות במערכות ימיות: טריפה, פרזיטיות, חיי שיתוף, תחרות, כימריזם, מינים פולשנים. האדם והים: התועלת לאדם: דייג, חקלאות מים, התפתחות החופים, שימוש במשאבים) אלמוגים, חומרי טבע חדשים, חומר בנין, כריה. (השפעות: זיהום, שינויי אקלים) תופעות אל-נינו, התחממות, עליה בריכוז דו תחמוצת הפחמן, החור באוזון. (שימור הסביבה הימית).</p>
אקולוגיה של שמירת טבע	205-1-2271	3.25	4	<p>שמירת הטבע כמדע יישומי מושתתת כיום על שתי גישות עבודה שונות. הגישה הראשונה והמסורתית היא ברמת המין ומתמודדת עם בעיות באוכלוסיות של מין ספציפי. (Fine-filter conservation) לגישה זו יתרונות בכך שמינים ואוכלוסיות הן ישויות שנתין להגדיר ולכמת בכלות, ומכאן שקל יותר להתאים להם מודלים ולתת תחזיות. עם זאת, מפאת ריבוי המינים שנמצאים היום בסכנת הכחדה ומיעוט המשאבים, לא ניתן להתמודד על בעיותיו של כל מין בנפרד והקדשת משאבים למין מסוים תבוא בהכרח על חשבוננו של מין אחר. בשנים האחרונות מתפתחת גישה נוספת של שמירת טבע ברמות הגבוהות יותר של חברות, מערכות ונוף (Coars-filter conservation) שמטרתה להתמודד עם בעיות שאין ניתנות לפתרון ברמת המין, ומתוך הבנה שלא ניתן להתמודד עם כל בעיות של פגיעה במגוון הביולוגי על ידי ממשק מינים. זוהי גישה הוליסטית יותר, אבל עקב מורכבותם של מערכות אקולוגיות קשה יותר לתת לה בסיס אנאליטי-כמותי והיא במידה מסוימת יותר אבסטרקטית. לשתי הגישות היו הצלחות וכישלונות וקביעת הגישה צריכה להיעשות בהתאם לתנאים. בקורס זה נלמד את העקרונות ובסיסם האקולוגי-תיאורטי של שמירת טבע ברמת ה-אוכלוסייה (Fine-filter) ואת יתרונותיה וחסרונותיה של גישה זו. מבנה הקורס שעתיים וחצי הרצאה ושעה וחצי תרגיל תכנית הקורס שעור - 1 (תרגיל - 1 חזרה על עקרונות השימוש בגיליון אלקטרוני. 1. (הלילית הנקודה - ניתוח מקרה שעור - 2 (תרגיל - 2 חזרה על דינמיקה של אוכלוסיות. 2. (טבע ושמירת טבע 2.1 מהו טבע ומה זה שמירת טבע 2.2 ? למה לשמור על הטבע 2.3 ? היסטוריה של שמירת טבע 2.4 מהו מין ומקומון בשמירת טבע 2.5 הכחדות (שעור) - 3 תרגיל - 3 גידול מעריכי סטוכסטי. 3.)</p>

<p>שמירת טבע: מה נשמר 3.11 Biodiversity 3.1? מה זה 3.12 biodiversity מגוון מינים סוגי נדירות 3.13 מגוון אקוסיסטמות 3.14 מגוון גנטי (שעור) - 4 תרגיל 4-תהליכי אקראי בגידול לוגיסטי 4.1 (הרמות בהן עוסקת שמירת הטבע גישת שימור מינים לעומת גישת שימור חברות ומערכות טבע Fine filter : conservation vs. Coarse filter conservation 4.2 אוכלוסיות קטנות small population paradigm תהליכי Allee (שעור) - 5 תרגיל - 5 התפלגות ושרידה (small population קטנות קטנות 5.</p>				
<p>א. התפוצצות האוכלוסין בעולם. ב. הרגלי ההזנה בעולם המפותח לעומת המתפתח. ג. תולדות התפתחות החקלאות מ 2000 -לפנה"ס. ד. הרעב בעולם בימים עברו - הרעב הגדול באירלנד. ה. נבואת מלטוס. ו. המהפכה התעשייתית וגילוי מקורות מזון חדשים בעולם המתפתח. ז. חקלאות בעולם המתפתח. ח. המהפכה הירוקה) זנים חדשים. ט. ההתחממות הגלובלית והשפעתה על החקלאות המודרנית. י. חלוקת משאבי ייצור המזון בעולם. יא. תעשיית חומרי ההדברה והשפעתה על המזון המודרני. יב. עידן הגלובליזציה וחלקו באספקת המזון לאוכלוסיית העולם. יג. פוליטיקה, משפט בין-לאומי, וסחר עולמי במזון. יד. המהפכה הירוקה השנייה - הנדסה גנטית וטיפול צמחים. טו. ביוטכנולוגיה בחקלאות מודרנית. טז. גישות חדשות להדברת מחלות ומזיקים בחקלאות מודרנית. יז. חקלאות ירוקה לעומת חקלאות אורגנית. יח. הזנת עשרה מיליארד בני-אדם - האם ניתן וכיצד? הקורס מיועד לתלמידי תואר ראשון שנה ג' ותלמידי תואר שני ושלישי. הקורס יינתן בשיעורים מרוכזים בתיאום עם התלמידים. נוכחות בקורס חובה. קטעי ספרות יינתנו בשיעורים ובאתרי האינטרנט. נוכחות בשיעורים - חובה. בתום הקורס תוגש עבודה בתאום עם המרצה.</p>	2	2	205-1-9491	הזנת עשרת המיליארד
<p>1.הקדמה: אורגניזמים, סביבות גידול, אסטרטגיות חיים. רמות אירגון ותפקוד של יצורים חיים המתמודדים עם סביבתם. 2. אוכלוסיות: גידול אוכלוסיות, דמוגרפיה, תנודות אוכלוסייתיות, אסטרטגיות מהלך חיים. 3. יחסי גומלין בין אוכלוסיות: תחרות, יחסי טורף-נטרף, הרביווריה, הדדיות. 4. חברות: הנישה, הבסיס לתאוריה הקלסית והמודרנית, קיום יחדיו ומגוון מינים, מבנה חברה. 5. מקרואקולוגיה: תבנות רחבות ידיים בזמן ובמרחב. 6. אקו-סיסטמות: זרימת אנרגיה, שרשראות מזון, סוקסציה, מחזורי חומרים בטבע. 7. בעיות בשמירת טבע: כריתת יערות, מידבור, שינויים עולמיים (Global changes). הכלול מעבודות מחשב ותרגילים להרחבת החומר הנלמד בהרצאות.</p>	5	3.5	205-1-3111	מבוא לאקולוגיה

<p>פיתוח אינטנסיבי של תעשייה וחקלאות מלווה בהגדלה ניכרת של מפגעים סביבתיים. חומרים אורגניים כגון : קוטלי חרקים ועשבים, וחומרים אי-אורגניים כגון : מתכות כבדות, ניטראטים ופוספאטים הם רק דוגמאות למזהמים של קרקעות וגופי מים) ימים, נהרות, אגמים ומי- תהום. (במסגרת הקורס נדון בדרכים למניעת זיהום עתידי כמו גם בשיטות המקובלות להפחתת הזיהומים שנגרמו בעבר לקרקעות ומקווי מים . במסגרת הקורס תסקרנה הבעיות האקולוגיות הנגרמות כתוצאה מזיהום קרקעות וגופי -מים על-ידי מזהמים אורגניים ואי-אורגניים והשיטות באמצעותן ניתן לשקם אזורים מזהמים. יודגשו היתרונות של השמוש בצמחים, בפטריות ובמיקרואורגניזמים, בתהליכי השקום.</p>	2	2	205-1-8021	שקום ביולוגי של קרקעות ומקווי מים מזהמים
--	---	---	------------	--

### 1.3 המחלקה לפיזיקה

שם קורס	מס' קורס	נקודות זכות	שעות שבועיות	סילבוס
מבוא לפיסיקת הסביבה	203-1-1631	2	2	<p>מיקום: קואורדינטות) קרטזיות, כדוריות: (רוחב ואורך גאוגרפי, עליה ישרה ונטייה, קוטב ומשווה. סיבוב כדור הארץ, זמן סידרי, עליה ישרה בשעות, הקפת כדור הארץ את השמש, זמן שמשי. תנועה: מהירות ותאוצה קיט וזייתית. כוחות החוק השני של ניוטון. מסה ומשקל. חוקי קפלר, מסלולי כוכב הלכב ולוינים . אנרגיה: שימור האנרגיה, אנרגיה קינטית, תרמית, מכנית, אנרגיה פוטנציאלית, כבידה, גאות ושפל, מהירות הימלטות. תנאים לקיום אטמוספירה. אנרגיה כימית - שריפה, אנרגיה חשמלית-ברקים. פאזות ומעברי פאזות: גזים: חוק הגז האידיאלי, מפל צפיפות באטמוספירה, שווי משקל הידרוסטטי איזותרמי. זרמים: חוק ברנולי. חום היתוך וחום אידי. מוצקים: אלסטיים, פלסטיים. העברת אנרגיה: קרינה-פליטה, בליעה, נפיצה, פיזור. תופעות אופטיות באטמוספירות אלבדו. גוף שחור, ספקטרום, שיווי משקל קרינתי וטמפרטורה של כוכבי לכת. אפקט החממה. השמש כמקור אנרגיה: אנרגיה גרעינית, שיווי משקל קרינתי והיסעי. נטיית ציר כדור הארץ, עונות, מז"א על פני כדור הארץ וכוכבי לכת. גלים: הפרעה והתפשטות, גל מחזורי-תדירות, אורך גל, מהירות התפשטות. גלים עפ"נ המים, גלי קול בזרמים, גלים אורכיים ורוחביים</p>

במוצקים. רעשים ומיפוי פנים כדוה"א. אפקט דופלר בגלי קול ואור. הוכחות הקפת השמש. מערכות מסתובבות וכוחות מדומים: כוחות צנטריפוגליים, פחיסות כדוה"א וכוכבי לכת שינוי הכבידה עם רוחב גיאוגרפי, כוחות קוריוליס וציקלונים.				
ידע בסיסי על אנרגית השמש. בעיות הסביבה: גשם חומצי, פגיעה בשכבת האוזון, התחממות האטמוספירה, אפשרויות לשיפור. המקור: תהליכים גרעיניים מחוללי פוטונים, ספקטרום השמש, הקבוע הסולרי, גיאומטריה של המערכת שמש-הארץ. משוואת הזמן, הקרנת משטחים בכיוון שרירותי. פיסיקה של קולטי חום-השמש: קולטים לוחיים, בריכות סולריות עם גרדיאנט-ריכוז, קרינה תרמית ומשטחים סלקטיביים ספקלרית. אופטיקה לא מדמה, חסמ-ריכוז תרמודינאמיים. פיסיקה של תאים פוטו-וולטאים: מצמתי PN בגבישים יחידים, מוליכים למחצה אמורפיים, תוצאי-פנים במבנים רב-גבישיים. אחסון אנרגיה: מעברי פאזה ובעיות לא-ליניאריות אחרות.	3	3	203-2-4831	פיזיקה סביבתית

#### 1.4 המחלקה לכימיה

שם קורס	מס' קורס	נקודות זכות	שעות שבועיות	סילבוס
כימיה סביבתית	204-1-3581	2	2	הקורס מדגיש את ההיבטים הכימיים העומדים מאחורי השפעות זיהומים סביבתיים. הקורס דן ב: הרכב האטמוספירה; אפקט החממה והתחממות כדור הארץ; ערפיח פוטוכימי; גשם חומצי; שכבת האוזון; הרס השכבה ומניעתו; מזהמים אי אורגנים ומתכות רעילות; מזהמים אורגנים; פסולת מוצקה) כולל פסולת גרעינית; (דיגום, אנליזה ומיכשור.