

תוכנית הקורס ורשימת קריאה לקורס

סמסטר 1 שנה 2023



בית ספר: בית הספר לקיימות מייסודן של החברה לישראל, כיל ובזן B.A

זיהום אוויר, מים וקרקע

מרצים/ות:

פרופ' יואב יאיר yoav.yair@runi.ac.il

עוזרי/ות הוראה:

גב' אלונה קרדש alona.kardash@post.runi.ac.il

מספר הקורס:	5938	סוג הקורס:	שיעור	שעות שבועיות:	2	נקודות זכות:	2
דרישות הקורס:	מבחן סופי	קוד קבוצה:	231593801	שפת לימוד:	עברית		

נושאי הקורס

זיהום אוויר: היסטוריה של זיהום אוויר ותקריות קיצוניות. עקרונות פיזור מזהמי אוויר באטמוספירה, מצבי היציבות אטמוספירית (אינברסיה). מקורות בתחבורה ובתעשייה לזיהום אוויר. הרס שכבת האוזון בסטרטוספירה והשתקמותה העתידית. תהליכי יצירת מזהמי אוויר שניוניים - עשפל פוטוכימי, יצירה של אוזון טרופוספרי, תחמוצות חנקן וגפרית בגובה נמוך ובשכבת הגבול. משקעים חומציים והתמודדות עם נזקים הסביבתיים. (Acid rain) השפעת התעופה הבינלאומית על האוויר בשכבות הגבוהות (Contrails) ושל פליטות מספינות על עננות ואלבדו (Ship tracks) מושג ה-AQI (Air quality index)

חלקיקים באוויר: סופות אבק, אוורוסולים טבעיים (חלקיקי אבקה, מלח ים), אפר מהרי געש. עשן משריפת ביו-מסה: המצב בברזיל, אפריקה ודרום-מזרח אסיה. הענן האסייתי החום מעל האוקיינוס ההודי. (ABC) תופעת ה-Global dimming/brightening. פחם-שחור באוויר (Black Carbon)/תקנים לגדלי חלקיקים שונים, ריכוזים אופייניים בעיר ובכפר וחלקיקי (PM 10, PM 2.5). השפעות בריאותיות של איכות אוויר: מחלות נשימה ואלרגיות.

זיהום האוקיינוסים: מקורות וסוגי הזיהום השכיחים. הגעה ממקורות יבשתיים ומנהרות. היסחפות הזיהום

בזרמים האוקיאניים והיווצרות המערבולות הגדולות (Eddies) בהן מתרכזים ריכוזים גבוהים של פלסטיק, דליפות של חומרים כימיים לים מקווי-ספנות ובתאונות של מיכליות ואסדות קידוח נפט. השפעות מזהמים על אקוסיסטמות ימיות ועל שרשרת המזון האוקיאנית. החמצת מי-האוקיינוס (Ocean acidification) מקרה מבחן: אקסון ואלדז, אסדת הקידוח BP במפרץ מכסיקו.

זיהום קרקע ומי-התהום: תכונות פיזיקליות וכימיות של קרקעות מסוגים שונים. חלחול, עבירות והיווצרות אקוויפרים. איכות מי-שתייה. זיהומים קצרי וארוכי טווח בסוגי חומרים שונים. חומרי ריסוס, פסולת כימית. טכניקות גילוי, ניטור וניקוי קרקעות מזוהמות. מקרה מבחן: טיהור בוצת הקישון. ארוע זיהום המים בעיר פלינט, מישיגן בארה"ב.

זיהום רדיואקטיבי: אנרגיה גרעינית בכורי ביקוע, איזוטופים רדיו-אקטיביים והתהליכים הבסיסיים ובקרתם. קרינות מייננות והשפעותיהן (לקחים מהירושמה ונגסקו). התאונות של הכורים בצ'רנוביל ובפוקושימה: התפשטותם של איזוטופים באוויר ובמים. מערך הניטור הגלובלי של ה-CTBTO. המדדים לקביעת חשיפה סביבתית לחומרים רדיו-אקטיביים. גז ראדון: מקורות, שכיחות, תפוצה: רמות סף לנזק בריאותיים.

טכנולוגיה בעידן המודרני: ניטור סוגי הזיהום מהקרקע ומהחלל. הכרת מערך הליווינים של נאס"א. סוגי גלאים לעקיבה והתראה בפני חריגות. פילטרים בארובות ופתרונות טכנולוגיים למניעת זיהום אוויר במכוניות. חקיקה ואכיפה בישראל ובעולם של תקני איכות-אוויר. היכרות עם מערך מנ"א של המשרד להגנת הסביבה. האינטרנט ככלי לידע סביבתי לאזרחים. מציאת פתרונות מבוססי טכנולוגיה לתיקון אירועי זיהום חמורים.

בריאות סביבתית ואסונות סביבתיים: "12 המלוכלכים", חומרי הדברה בעלי השפעה ביולוגית. משבשים אנדוקריניים. פרויון הגבר במאה ה-21. חוקים ורגולציה בנושאי בריאות. אסונות סביבתיים - תקרית מינמטה ביפן, אסון בופאל בהודו. תאונת סנדוז בשווייץ.

המצב בישראל: סקירה על פעילויות המשרד להגנת הסביבה בטיפול ברמות הזיהום לסוגי בישראל, ספים, חוקים והגדרות למצבי חירום, ותיאור המגמות הנצפות.

מטרות הקורס

מטרת הקורס היא להקנות הבנה של תהליכים גיאופיסיקליים בפני השטח, בעומק הקרקע, באקוויפרים, במקורות מים עליים, באוקיינוסים ובאטמוספירה המשפיעים על איכות המים, הקרקע והאוויר. זאת, תוך היכרות עם סוגי זיהום אוויר טבעיים ומעשי ידי-אדם. נלמד כיצד מתבצע מעקב אחר סוגי הזיהום השונים מלווינים וממערכות ניטור קרקעיות. במהלך הקורס נכיר תקנים מקומיים ובינלאומיים לאיכות קרקע, מים ואוויר, ואת הרגולציה הישראלית. נעסוק בזיהום אוויר מתעופה וכלי-שיט, בזיהום רעש וכן בזיהום ריח וננתח נתונים סביבתיים שונים ממאגרי מידע בישראל ובעולם. נעסוק גם באסונות סביבתיים כגון תקרית בופאל בהודו והתאונה הגרעינית בצ'רנוביל. הקורס יעסוק בהשפעות בריאותיות וסביבתיות של איכות הקרקע, המים ואוויר ובמגמות הנצפות בישראל ובעולם במאה ה-21.

* סטודנטים שמתעניינים יוכלו לבצע מדידות זיהום אוויר באמצעות גלאים ניידים.

מבנה ציון הקורס

מטלות ודרישות הקורס

הסטודנטים נדרשים להשתתף בהרצאות ולהגיש תרגילים (נוכחות חובה ב-80% מהשיעורים, על פי תקנון האוניברסיטה). במהלך הקורס יידונו נושאים אקטואליים כפי שיתרחשו, והסטודנטים יתבקשו לתור ברשת האינטרנט אחר חומר רלוונטי. באתר הקורס תינתן העשרה לחומר הלימוד ויבאו חומרים אקטואליים הנוגעים בחומר הלימוד (לצערנו, לא חסרים כאלה אירועים...).

מבנה ציון הקורס: תרגילים: 20%, מבחן סיום 80%. **בקורס שני תרגילים, וכל התרגילים הם חובה, ואי הגשתם פירושה כישלון בקורס*.**

מבחן הסיום יהיה מורכב משאלות פתוחות ושאלו רב-ברירה. לא ניתן לסיים בהצלחה ולקבל נקודת זכות את הקורס ללא ציון עובר במבחן הגמר (60).
*הזכאות למבחן מתקיימת רק אם הוגשו התרגילים וקיבלו ציון עובר (60), וזאת על מנת למנוע הגשת תרגילים גרועים!

תפוקת למידה

סטודנטים יכירו את סוגי הזיהום השונים, ויהיו מסוגלים להסביר את מקורותיהם והאופנים בהם הם מתפשטים בסביבה.

בוגרי הקורס יכירו את החקיקה בישראל ובעולם בסוגיות זיהום אוויר ובריאות סביבתית.

שעות קבלת מרצה

ימי ראשון בין 13 ל-14 בלשכת הדיקן, בניין קיימות-משפטים קומה שנייה, חדר SL-410
בתיאום מראש עם מנהלת לשכת הדיקן גב' נועה נעמן 09-9527953

שעות קבלת מתרגל

יפורסמו באתר הקורס לאחר תחילת הסמסטר

פרטי עוזר הוראה

גב' אלונה קרדש

alonakardash@gmail.com

הערות נוספות

במידת האפשר, ישולב סיור ברמת-חובב או באתר השפד"ן. אם אכן יתבצע, קיימת חובת השתתפות

בסיוור

רשימת קריאה 

ספרי לימוד עיקריים:

מבוא למטאורולוגיה, יחידות 1, 3 ו-6. יואב יאיר וברוך זיו. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 2013

[Environmental Science](#) by G. Tyler Miller and Scott E. Spoolman, Cengage Learning (14th Edition), 2013

Environmental Science: a global concern by William P. Cunningham and Mary Ann Cunningham, McGraw Hill, (12th edition), 2012

לקריאה נוספת:

Fossil Fuels and Pollution: The Future of Air Quality (Global Warming) by Julie Kerr Casper (2010)

[Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change](#) by John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis (2006)

[Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere: Theory, Experiments, and Applications](#) by Barbara J. Finlayson-Pitts and James N. Pitts Jr. (1999)

World Atlas of Atmospheric Pollution by Ranjeet Sokhi (2008)