

האוניברסיטה העברית בירושלים

סילבוס

איכות מים, השבחה והשבה - 71612

תאריך עדכון אחרון 30-10-2024

נקודות זכות באוניברסיטה העברית: 3

תואר: בוגר

היחידה האקדמית שאחראית על הקורס: מדעי הקרקע והמים

השנה הראשונה בתואר בה ניתן ללמוד את הקורס: 0

סמסטר: סמסטר א'

שפת ההוראה: עברית

קמפוס: רחובות

מורה אחראי על הקורס (רכז): שרה אלחנני

דוא"ל של המורה האחראי על הקורס: sara.elhanany@mail.huji.ac.il

שעות קבלה של רכז הקורס: בתאום

מורי הקורס:

תאור כללי של הקורס:

הקורס עוסק בהכרת הכלים והשיטות הנדרשים לשימור ולטיפול בשיפור איכות מקורות המים הטבעיים באקוויפרים וכן בהקניית ידע בסיסי על תהליכי טפול במים ובשפכים ומיחזור קולחים להגנה על בריאות האדם, הקרקע והסביבה המימית. דגש מושם על גישות ניהול מים בר קיימא תוך הבטחת הגנה ושימוש יעיל במשאבי המים.

מטרות הקורס:

קורס זה מקנה לסטודנטים ידע בסיסי בנושאים מרכזיים, לרבות איכות משאבי המים הטבעיים בישראל, גורמי הזיהום, שיטות לניטור ושיטות שיקום המבוססות על הערכת סיכונים. התלמידים ילמדו גם על תהליכי טפול במים ובשפכים, טכניקות שיקום ותקני איכות המים הנדרשים להגנה על בריאות האדם, הקרקע ומערכות אקולוגיות מימיות. הקורס שם דגש על היבטים תיאורטיים ומעשיים של ניהול מים בר קיימא.

תוצרי למידה

בסיומו של קורס זה, סטודנטים יהיו מסוגלים:

עם סיומו של הקורס בהצלחה הסטודנטים ידעו לאפיין את איכותם המשתנה של מקורות המים, להכיר שיטות ניטור מתקדמות לאיתור מקורות זיהום במטרה לנקוט פעולות מתקנות לשמר ולשקם את כמותם ואיכותם. להכיר את שיטות השיקום של מקורות המים ואת שיטות הטיפול במים מסופקים ובשפכים ואופן יישומם.

דרישות נוכחות (%) :

100

שיטת ההוראה בקורס: הרצאות, תרגילים, בחנים וסיור לימודי

רשימת נושאים / תכנית הלימודים בקורס:

1. מבוא: ניהול בר-קיימא של מקורות המים בישראל בדגש על שמירת איכותם - אתגרים ופתרונות
2. זיהום התווך הרווי והתווך הלא רווי במזהמים אורגנים נדיפים (VOCs) - מאפייני המזהמים, אופן תנועתם בתת הקרקע, מסלולי הפירוק, איתורם המרחבי המאתגר בתת הקרקע, השלכות סביבתיות, דרכי חשיפה וסיכונים בריאותיים, היקף הבעיה בעולם ובארץ-מקרי בוחן בארץ ובעולם
3. גישות הטיפול והשיקום באקוויפרים מזהמים וטכנולוגיות השיקום של מזהמים אורגנים נדיפים - גישות הטיפול באמצעות שאיבה וטיפול, כליאה הידרולוגית, ניחות טבעי טבעי (attenuation Natural) - וטיפול "במקום" (situ-in), טכנולוגיות/שיטות הטיפול "במקום" (situ-in); חימצון כימי, חיזור כימי, פירוק ביולוגי, מחסום פיזי, נידוף ויניקת אדים מהתווך הלא רווי ושילוב טכנולוגיות/שיטות. מקרה בוחן - הדגמת שיקום באמצעות חימצון כימי (ISCO) "במקום" לזיהום האקוויפר בממיסים אורגנים מוכלרים ((DNAPL.
4. זיהום במרכיבים אורגנים נדיפים צפים (LNAPL) כדלקים ושיטות/טכנולוגיות השיקום - איפיונם, תנועתם ופיזורם בתת הקרקע; הצטברות עדשה, מעברי פאזה, תנועת מומסים בתוך מי תהום, הסעה,

- פיזור, ספיחה ופירוק. גישות וטכנולוגיות לשיקום עדשות דלק ומומסי דלק במי תהום: הסרת עדשות דלק, טיפול במומסי דלק, חימצון כימי, טיפול ביולוגי באמצעות העשרה בחמצן (ISOC EBR), שיקום משולב AS-SVE תוך לא רווי ומי תהום, בארות סחרור.
- ניחות טבעי Attenuation Natural - כגישת שיקום, איפיון תהליכים ביוכימיים ותהליכים מיקרוביאליים במי תהום בשיטות מתקדמות והאצתם
5. שימוש באיזוטופים יציבים לאפיון וזיהוי תהליכי פירוק ביולוגי של מזהמים אורגנים בקרקע ומי תהום - מהי פרקציונציה איזוטופית, העקרון העומד בבסיס השיטה, משוואת ריילי, דוגמאות לשימוש בשיטה וכיצד היא משמשת ככלי לקבלת החלטה מושכלת לגבי שיטת השיקום המתאימה לאתר ספציפי
6. חיזור ופירוק ביולוגי של מזהמים אורגנו- מוכלרים במוקדי הזיהום (ISCR, ISB), שימוש בריאקטורים ביולוגים כטיפול Situ-Ex וגישה לטיפול בזיהום מרחבי מפושט באקוויפר באמצעות כליאה הידרולוגית- עקרונות הטיפול הביולוגי באמצעות האצת מסלול הפירוק הטבעי, הצגת מקרי בוחן להדגמת יישום השיטות והגישות הנ"ל.
7. הערכת סיכונים כבסיס לבחירת אסטרטגית השיקום של מקור מים מזוהם, ועקרונות המידול הנומרי - השימוש במודלים נומריים לחיזוי תהליכי זרימה והסעת מזהמים לבצוע "הערכת סיכונים" ולפיתוח תכנית שיקום לזיהום מפושט באקוויפר, פיתוח תכנית ישראלית לנקיטת פעולות מתקנות מבוססות סיכון IRBCA
8. מדדים ותקנות לאיכות מי השתיה והשיקולים לקביעתם - העקרונות לתקינת איכותם התברואית של מי השתיה בעולם ובישראל, מדדים כימיים, מדדים בקטריאליים, מדדים פיזיקליים ואורגנולפטים, הגישה הרב-חשמית לאבטחת איכות מי השתיה, התיחסות ספציפית בתקינה הישראלית למקורות המים השונים כמים עיליים, מים מותפלים וסוגיית הפלרת המים בישראל
9. עקרונות הטיפול במים - יעדי טכנולוגיות הטיפול במים, הכרת תהליכי יסוד בטיפול מים; הפתתה, שיקוע, סינון, התפלה, ספיחה, חילוף יונים, חיטוי ואופן יישומם בישראל.
10. טיוב בארות בישראל הרצאה + סיור -
- הרצאה: חשיבות טיוב בארות, מנגנוני הסיוע לעידוד הטיוב בישראל, היקף הטיפול והטכנולוגיות העיקריות המיושמות בבאות.
- סיור: ביקור במתקנים להרחקת מזהמים מבארות המספקות מי שתיה (בנס ציונה וברחובות)
11. עקרונות הטיפול בשפכים והשבת קולחים בישראל - הכרת מושגי יסוד באיפיון שפכים וקולחים, טכנולוגיות ותהליכי הטיפול בשפכים ורמת הטיפול, השבת קולחים בישראל ותקנות לקביעת איכותם והשפעתם כל הסביבה, מי התהום, הקרקע והתוצרת החקלאית, כללים לטיפול קדם בשפכים תעשייתיים ולסיום סוגיית המיקרומזהמים האורגנים בקולחים השפעתם האפשרית על השימוש בקולחים והשימוש בהם כסמנים.
12. סיור לימודי במתקנים מרכזיים במשק המים הישראלי כגון מתקן התפלה, מתקן לטיפול ולהשבת קולחים, מפעל החדרת מי שטפונות לאקוויפר ומניעת זיהומם, מתקן לשיקום מי תהום ו/או מתקן לטיפול במים מסופקים. תכנית הסיור תקבע במהלך הקורס בהתאם לאילוצי השטח ותמסר סמוך למועד קיומו
13. הרצאות אורח מאנשי מקצוע במשק המים הישראלי מציגים את פעילותם: א. אתגרים ודילמות בתכנון משק המים והצגת תכנית האב -אגף תכנון, רשות המים, ב. הבטחת איכות מים בחברת מקורות כספק המים הראשי בישראל - יחידת איכות מים, חב' מקורות שיעור מסכם

חומר חובה לקריאה:

Viessman, Jr., W. and Hammer, M. J. Water Supply and Pollution Control. 8th, Edition. Harper Collins College Publishers, New York 2014

B.H. Kueper, H.F. Stroo, C.M. Ward Editors, Chlorinated Solvents Source Zone Remediation, Springer Science + Business Media, New York 2014
גבירצמן, חיים. משאבי המים של ישראל (תשע"ט) מהדורה מורחבת ומעודכנת. הוצאת יד בן-צבי.

חומר לקריאה נוספת:

מרכיבי הציון הסופי :

מבחן בכתב 70 %
מטלות הגשה במהלך הסמסטר: תרגילים / עבודות / מבדקים / דוחות / פורום / סימולציה ואחרות
20 %
נוכחות / השתתפות בסיור 10 %

מידע נוסף / הערות:

יתכנו בוחני פתע בכתב ובע"פ במהלך השיעורים אשר יחשבו כנקודות בונוס :

1. מבחן - 70%
2. השתתפות בשיעורים, בחנים ומשימות - 20%
3. סיור ודוח - 10% במקרה ולא יתקיים סיור הניקוד יעבור לסעיף 2 (השתתפות ומשימות)