
האוניברסיטה העברית בירושלים

סילבוס

חישה מרחוק של תהליכים ברצף קרקע-צמח-אטמוספירה -
71631

תאריך עדכון אחרון 13-09-2020

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 ב'

שפת ההוראה: עברית

קמפוס: רחובות

מורה אחראי על הקורס (רכז): ד"ר דוד הלמן

דוא"ל של המורה האחראי על הקורס: david.helman@mail.huji.ac.il

שעות קבלה של רכז הקורס: בתאום מראש

מורי הקורס:
ד"ר דוד הלמן,
מר ירון מיכאל

תאור כללי של הקורס:

- הקורס מתאר שיטות חישה מרחוק לניטור ומידול תהליכים ביו-פיזיקליים ברצף קרקע-מים אטמוספירה כגון: אידוי-דיות, שטפי פחמן, ותכולת מים בקרקע, במערכות צומח חקלאיות וטבעיות. הקורס מכיל פתרונות חישוביים לבעיות מתמטיות ופיסיקליות הקשורות ברצף קרקע-צמח אטמוספירה, בנוסף לתרגול מעשי בשפת תכנות פיתון. הקורס מחולק לשלושה נושאים הכוללים את: (א) הבסיס התאורטי, בו נלמד את עקרונות הקרינה (קרינה אלקטרומגנטית, קרינת גוף שחור, מאזני ומעבר קרינה), מערכות לוויינים והחיישנים השונים (חיישן אקטיבי ופסיבי), ומדדי צומח (vegetation index) במערכות ופחמן מים מאזני להערכת העיקריות השיטות מהן נלמד בו, כימות שיטות (ב). (שיטות פיסיקליות, ביו-פיזיקליות, ואמפיריות) מחישה מרחוק. (ג) חישה מרחוק של קרקע, בו נלמד כיצד להעריך תכונות קרקע בעזרת חישה היפר-ספקטרלית, וכן להעריך תכולת מים בקרקע בעזרת מכ"ם מפתח סינטטי.

מטרות הקורס:

- הקורס מיועד להקנות לתלמידים ידע בסיסי בחישה מרחוק של תהליכים ביו-פיזיקליים ברצף קרקע צמח-אטמוספירה במערכות צומח חקלאיות וטבעיות. התלמידים ילמדו את הבסיס התיאורטי מאחורי החישה מרחוק והקשר למאזני אנרגיה ושטפים. הקורס ישלב הרצאות, תרגילים חישוביים, ותרגול בשפת תכנות פיתון בכיתה בו נתרגל שימוש בנתוני לוויין ו/או רחפן במידול שטפים.

תוצרי למידה

בסיומו של קורס זה, סטודנטים יהיו מסוגלים:

בסיומו של הקורס התלמידים יהיו מסוגלים:

- להבין את עקרונות החישה מרחוק של תהליכים ביו-פיזיקליים
- להכיר את השיטות העיקריות של חישה מרחוק של תהליכים ביו-פיזיקליים
- להוריד, לעגן ולנתח מידע מלוויינים לצורך מידול שטפים
- לבצע מיון ומיפוי שימושי קרקע בסיסי מנתוני חישה מרחוק וממ"ג
- להשתמש בנתוני חישה מרחוק לחישוב בסיסי של אידוי-דיות וקיבוע פחמן בשדה חקלאי בעזרת שפת תכנות פיתון

דרישות נוכחות (%):

85%

שיטת ההוראה בקורס: הרצאות ותרגילים. בתרגיל הכיתה יעשה שימוש בשפת תכנות פיתון ליישום החלק הנלמד בשיעור. בנוסף, יינתנו תרגילי בית חישוביים בהם התלמידים יצטרכו לפטור בעיות חישוביות הקשורות לנלמד בכיתה באותו שיעור.

רשימת נושאים / תכנית הלימודים בקורס:

- 1 מבוא: עקרונות הקרינה א' - קרינה אלקטרומגנטית וקרינת גוף שחור - המודל הגלי, פונקציית פלאנק, טמפרטורת בהירות, אמיסיביות - חוק קירכהוף, חוק ההסחה של ויין, חוק סטפן-בולצמן (תרגול Python בכיתה + תרגיל בית חישובי)
- 2 מבוא: עקרונות הקרינה ב' - מאזני קרינה, פיזור ובליעה של קרינה באטמוספירה, וחלונות אטמוספריים - מאזני אנרגיה בכדור הארץ בתחום הסולרי והתרמי, חישוב אמיסיביות ופיזור ריילי, מיי, ופיזור לא בררני (תרגול Python בכיתה + תרגיל בית חישובי)
- 3 מבוא: עקרונות החישה א' - חיישנים ספקטרליים ותרמים, עיגון וניתוח תמונה - עקרונות החיישנים, סוג (אקטיבי/פסיבי), עיגון תמונה, מעבר מקרינה להחזריות - תרגול Python בכיתה + תרגיל בית מעשי
- 4 מבוא: עקרונות החישה ב' - מדדי צומח (ספקטרליים ותרמים) ומשמעותם הביו-פיזיקלית - תרגול מעשי בית תרגיל + בכיתה Python
- 5 בוחן אמצע ולאחריו תרגיל מורחב ב-Python - תרגיל ב-Python
- 6 חישה של תהליכים: אידוי-דיות וצריכת מים א' - מאזני אנרגיה באמצעות נתוני חישה מרחוק - יישום עקרונות הקרינה לצורך חישוב חום כמוס לאידוי מנתוני לוויין (תרגיל בית חישובי)
- 7 חישה של תהליכים: אידוי-דיות וצריכת מים ב' - שיטת הטרפז (שילוב ספקטרלי ותרמי) - יישום עקרונות שיטת הטרפז לצורך חישוב תכולת מים בקרקע ואידוי מנתונים ספקטרליים ותרמים (תרגול מעשי בית תרגיל + בכיתה Python)
- 8 חישה של תהליכים: אידוי-דיות וצריכת מים ג' - שיטת מקדם ההשקיה (חישה ספקטרלית) - שימוש במדדי צומח כתחליף למקדם ההשקיה וחישוב אידוי-דיות (תרגול Python בכיתה)
- 9 חישה של תהליכים: קיבוע פחמן, יצרנות ויבול א' - fAPAR, ומודל היצרנות של Monteith - חישוב קיבוע פחמן, דוגמה למחקר גלובלי בעזרת נתוני לוויין בשילוב תרגיל בכיתה (תרגיל בית חישובי)
- 10 חישה של תהליכים: קיבוע פחמן, יצרנות ויבול א' - יעילות ניצול אנרגיה (RUE) והקשר למדדים ספקטרליים, SIF (מלוויינים) (ורחפנים) - הקשר בין RUE לבין מדדי צומח והמשמעות. חישה מרחוק של (בכיתה Python תרגול) פחמן מאזני לכימות חדשות הזדמנויות - SIF
- 11 שיעור מסכם ותרגיל כיתה מורחב ב-Python - סיכום נושאים ושאלות מכינות למבחן
- 12 חישה של הקרקע: תכונות קרקע - סיגנל ספקטרלי, חישה היפר-ספקטרלית, ספריות חותם קרקע, שיטות מיון - חישה של תכונות קרקע (תרגול Python בכיתה + תרגיל בית מעשי)
- 13 חישה של הקרקע: רטיבות (תכולת מים) קרקע - ראדר חודר, חישה תרמית וספקטרלית - חישה של תכולת מים בשכבת הקרקע העליונה ומאזני מים גלובליים (נציג דוגמה ממחקר עדכני)

חומר חובה לקריאה:

חומר קריאה יינתן לפני כל שיעור, יחד עם תרגיל הבית.

חומר לקריאה נוספת:

- Hanes, J.M. (Ed.). (2013). *Biophysical applications of satellite remote sensing*. Springer Science & Business Media.
- Jensen, J.R. (2007). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*, 2nd Ed., Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 592 pages.
- Hendriks, M. (2010). *Introduction to physical hydrology*. Oxford University Press.
- van der Tol, C. & Parodi, G.N. (2012). Guidelines for remote sensing of evapotranspiration (pp. 227-250) in *Evapotranspiration: Remote Sensing and Modeling*. InTech.

הערכת הקורס - הרכב הציון הסופי :
מבחן מסכם בכתב/בחינה בעל פה 40 %
הרצאה 0 %
השתתפות 0 %
הגשת עבודה 0 %
הגשת תרגילים 40 %
הגשת דו"חות 0 %
פרויקט מחקר 0 %
בחנים 20 %
אחר 0 %

מידע נוסף / הערות:

דרישה מוקדמת לקורס: קורס תכנות בסיסי בפיתון (71137).
הקורס הינו חישובי וכולל פתרון משוואות פיסיקליות. הקורס פתוח לתלמידים מכלל החוגים, אך מוגבל ל-35 תלמידים. לכן תינתן עדיפות לתלמידים עם רקע מוקדם במטאורולוגיה חקלאית, ביניהם לתלמידים אשר עברו בהצלחה את הקורס יסודות המטאורולוגיה החקלאית (71619). תלמידים אשר חסרים רקע זה יוכלו להשתתף באישור מהמרצה, אך יצטרכו להשלים את פער הידע תוך-כדי הקורס.