

Spektroskopske i analitičke metode u istraživanju agroeskosustava (173843)

Course coordinator

[Prof. Željka Zgorelec, PhD](#)

Course description

Glavni cilj predmeta je povezivanje teorije i prakse - Student će naučiti kombinirati do sada stečeno eksplicitno znanje: činjenice („know-what“), znanost i teorijsku podlogu (know-why“), ali i komunikacijske vještine („know-who“), te će nakon položenog modula, ali i završenog studija moći stečena znanja, vještine i stavove koristiti u realnom životu, a posebno ih kanalizirati u gospodarski sektor.

ECTS: **6.00**

Grading

English language: **L3**

Sufficient (2): 60 % - 70 %

E-learning: **L1**

Good (3): 71 % - 80 %

Teaching hours: 30

Very good (4): 81 % - 90 %

Lectures: 14

Excellent (5): 91 % - 100 %

Auditory exercises: 12

Seminar: 4

Lecturer

- [Assoc. Prof. Ivana Šestak, PhD](#)
- [Assoc. Prof. Ivana Vitasović Kosić, PhD](#)
- [Prof. Željka Zgorelec, PhD](#)

Associate teacher for exercises

- [Assoc. Prof. Aleksandra Perčin, PhD](#)
- [Prof. Željka Zgorelec, PhD](#)
- [Assoc. Prof. Ivana Šestak, PhD](#)

Associate teacher for seminars

- [Prof. Željka Zgorelec, PhD](#)
- [Assoc. Prof. Ivana Šestak, PhD](#)

Type of course

- Poslijediplomski studij / [Poljoprivredne znanosti](#) (Elective course, 1 semester, 1 year)

General competencies

- stjecanje znanja i vještina, te pronicljivosti kako odabirati i primijeniti tehnike i metodologije o planiranju, uzorkovanju, destruktivnim i nedestruktivnim, laboratorijskim i daljinskim metodama u analizi okoliša (agroekosustava), kao i znati koristiti napredne znanstvene alate i pristupe u analizi i interpretaciji rezultata (kemometrija, geostatistika)
- kroz seminare, terenske, laboratorijske i auditorne vježbe naučiti kako razmišljati o problemu, kritički zaključivati, i donijeti odluku, na temelju holističkog pristupa i interdisciplinarnosti (multidisciplinarnosti)

Types of instruction

- **Predavanja**

Predavači izvode predavanja kao power point prezentacije s osiguranim vremenom za pitanja i raspravu.

- **Provjere znanja**

seminarski rad, pismeni i usmeni ispit

- **Auditorne vježbe**

GIS kao alat - obrada, analiza i interpretacija rezultata prediktivskih modela temeljenih na spektralnim podacima koje su studenti izmjerili na terenu koristeći tehniku terenske spektroradiometrije na uzorcima tla i vegetacije - praktični dio

- **Laboratorijske vježbe**

Laboratorijske vježbe / Sigurnost laboratorijskog rada / Ionska kromatografija / Elementarna analiza - praktični dio -sigurnost rada u laboratoriju -priprema uzorka za analizu i laboratorijska mjerena: - analiza makrosastočaka - analiza anorganskih spojeva, primjer određivanje ukupnog dušika i ugljika suhim spaljivanjem (CHNS analizator, ELEMENTAR, Vario Macro CHNS, 2006.) - analiza tragova - kromatografsko odjeljivanje - tekućinska kromatografija, primjer određivanje nitrata i amonij iona u tlu (ionski kromatograf, DIONEX, 2 × IC 1000, 2005.) - kontrola i osiguravanje kvalitete mjernih podataka (načela dobre laboratorijske prakse, primjena tehnika i aktivnosti koje se koriste u laboratoriju kako bi se osigurala zadovoljavajuća točnost i preciznost mjerena - unutarnja kontrola kvalitete)

- **Terenske vježbe**

Agroekosustav iz prve ruke - terenske vježbe / kemijska analiza okoliša - uzorak i uzorkovanje / terenska mjerena (spektroskopija i mjerjenje fluksa CO₂) - praktični dio -uzorak, pogreške uzorkovanja, mjerna nesigurnost uzorkovanja, planiranje uzorkovanja, postupci uzorkovanja (tlo i biljni materijal), destruktivna i nedestruktivna analiza uzorka, uzorkovanje, čuvanje i transport uzorka - terenska mjerena: - terenska spektroskopija (ASD, FieldSpec®3, 2007) - mjerjenje respiracije tla (CO₂ IR detector, BW Honeywell, GasAlertMicro5 IR, 2011)

- **Seminari**

Samostalni zadatak - Razmišljaj o problemu - podjela seminara / kako pisati seminar / pretraživati literaturu - " Moja metoda mjerena" - kako koristiti online baze podataka - pristup bazama podataka za sve članove znanstvene i istraživačke zajednice RH (istraživače, nastavnike i studente) uz AAI@EduHr (autentifikacijska i autorizacijska infrastruktura) - podjela znanstvenih zadataka (seminari)

Learning outcomes

Learning outcome	Evaluation methods
Student će znati opisati faktore poljoprivrednog staništa i kultiviranih biljaka (klima, tlo, reljef), znati povezati kemijске procese koji se događaju u okolišu i protumačiti ulogu vode, zraka i tla, nadalje, znati opisati biogeokemijske cikluse ugljika i dušika, te znati definirati i razlikovati laboratorijske i terenske metode i tehnike kemijске i spektroskopske analize okoliša	Interaktivna nastava, seminarски rad, pismeni ispit, usmeni ispit
Student će kroz radne zadatke na modulu (vježbe i seminar) stići kompetencije komuniciranja, samostalnog i timskog rada, te vještine uspješnog upravljanja radnim opterećenjem i vremenom. Student će znati razmišljati o problemu, te od primljenog znanja ("know how" - praktičnog znanja o tome kako nešto postići - prešutno znanje) doći do toga da ga zna primijeniti ("show how" - znati pokazati) u smislu diseminacije i korištenja znanja (zaključiti i predložiti rješenje)	Interaktivna nastava, seminarски rad, pismeni ispit, usmeni ispit
Student će znati objasniti što su daljinska istraživanja i definirati fizičke osnove hiperspektralnih mjerjenja; student će znati primijeniti tehniku terenske spektroradiometrije u mjerjenjima uzoraka tla i vegetacije, te obraditi, analizirati i interpretirati rezultate prediktivskih modela temeljenih na spektralnim podacima; student će znati objasniti princip precizne poljoprivrede te izraditi planove uzorkovanja tla i vegetacije; student će moći objasniti osnove geostatistike te znati koristiti GIS (Geografski informacijski sustav) kao alat u analizi prostornih podataka u okviru precizne poljoprivrede.	Interaktivna nastava, seminarски rad, pismeni ispit, usmeni ispit
Student će znati prikupljati uzorke iz okoliša, moći definirati i opisati, te primijeniti postojeće metodologije i tehnike u analizi tla i biljnog materijala (sedimenata i vode), znati opisati i primijeniti procedure od uzorkovanja i ispitivanja analita (N) do interpretacije rezultata, znati sažeti i koristiti relevantne "up-to-date" metode i tehnike u analizi okoliša (spektroskopija, mjerjenje CO ₂ fluksa tla, ionska kromatografija, elementarna analiza), te znati definirati i analizirati kvalitetu mjernih podataka koristeći kemometriku, i znati što je važno i kako osigurati sigurnost rada u laboratoriju	Interaktivna nastava, seminarски rad, pismeni ispit, usmeni ispit

Working methods

Teachers' obligations

Predmet se predaje kao blokni modul (5 radnih dana)

Students' obligations

Prisustvovanje na predavanjima, terenskim, auditornim i laboratorijskim vježbama i seminarima je obavezno.

Weekly class schedule

1. Uvod + podjela seminara – „moja metoda“ mjerjenja Metode uzorkovanja flore i vegetacije u agronomskim, biološkim i ekološkim istraživanjima Pojmovi u analizi sastavnica ekosustava Od uzorkovanja do interpretacije – „sample management“
2. Daljinska istraživanja i spektroskopske analize Kemometrija/GIS
3. Teren -primjeri: destruktivne i nedestruktivne metode mjerjenja
4. Kontrola kvalitete rezultata Laboratorijske metode i sigurnost rada u Labosu - praktični dio
5. Studenti - izlaganje seminara + ispit

Recommended literature

1. Kaštelan-Macan M. 2003. Kemijska analiza u sustavu kvalitete, Školska Knjiga, Zagreb
2. Penzar I. i B. 2000. Agrometeorologija, Školska knjiga, Zagreb
3. Kaštelan-Macan M. i Petrović M. 2013. Analitika Okoliša, Sveučilišni udžbenik, FKIT
4. McCoy, R.M. (2005). Field methods in remote sensing. The Guilford Press, NJ.
5. Plant, R.E. 2001. Site-specific management: the application of information technology to crop production. Computers and Electronics in Agriculture, 30: 9-29.
6. Geostatistical applications for precision agriculture. 2010. Oliver, M.A. (Ed.), Springer
7. Proximal soil sensing. 2010. Viscarra Rossel, R.A., McBratney, A., Minasny, B. (Eds.), Springer.
8. Digital soil mapping: bridging research, environmental application, and operation. 2010. Boettinger, J.L., Howell, D.W., Moore, A.C., Hartemink, A.E., Kienast-Brown, S. (Eds.), Springer.
9. Pernar, Bakšić, Perković, 2013. Terenska i laboratorijska istraživanja tla, priručnik za uzorkovanje i analizu