

Spektroskopske i analitičke metode u istraživanju agroekosustava (173843)

Nositelj predmeta

[prof. dr. sc. Željka Zgorelec](#)

Opis predmeta

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**

Engleski jezik: **R3**

E-učenje: **R1**

Sati nastave: 30

Predavanja: 14

Auditorne vježbe: 12

Seminar: 4

Izvođač predavanja

- [izv. prof. dr. sc. Ivana Šestak](#)
- [izv. prof. dr. sc. Ivana Vitasović Kosić](#)
- [prof. dr. sc. Željka Zgorelec](#)

Izvođač vježbi

- [izv. prof. dr. sc. Aleksandra Perčin](#)
- [prof. dr. sc. Željka Zgorelec](#)
- [izv. prof. dr. sc. Ivana Šestak](#)

Izvođač seminara

- [prof. dr. sc. Željka Zgorelec](#)
- [izv. prof. dr. sc. Ivana Šestak](#)

Ocjenjivanje

Dovoljan (2): 60 % - 70 %

Dobar (3): 71 % - 80 %

Vrlo dobar (4): 81 % - 90 %

Izvrstan (5): 91 % - 100 %

Vrsta predmeta

- Poslijediplomski studij / Doktorski studij / [Poljoprivredne znanosti](#) (Izborni predmet, 1. semestar, 1. godina)

Opće kompetencije

- 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 (kemometrika, 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)

Oblici nastave

- **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 predikcijskih modela temeljenih na spektralnim podacima koje su studenti izmjerili na terenu koristeći tehniku terenske spektrometrije 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 uzoraka za analizu i laboratorijska mjerenja: - analiza makrosastojaka - 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 mjerenja - unutarnja kontrola kvalitete)
- **Terenske vježbe**
Agroekosustav iz prve ruke - terenske vježbe / kemijska analiza okoliša - uzorak i uzorkovanje / terenska mjerenja (spektroskopija i mjerenje fluksa CO₂) - praktični dio - uzorak, pogreške uzorkovanja, mjerna nesigurnost uzorkovanja, planiranje uzorkovanja, postupci uzorkovanja (tlo i biljni materijal), destruktivna i nedestruktivna analiza uzoraka, uzorkovanje, čuvanje i transport uzoraka - terenska mjerenja: - terenska spektroskopija (ASD, FieldSpec®3, 2007) - mjerenje 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 mjerenja" - kako koristiti online baze podataka - pristup bazama podataka za sve članove znanstvene i istraživačke zajednice RH (istraživače, nastavnike i studente) uz AAI@EduHr (autentikacijska i autorizacijska infrastruktura) - podjela znanstvenih zadataka (seminari)

Ishodi učenja i način provjere

Ishod učenja	Način provjere
Student će znati opisati faktore poljoprivrednog staništa i kultiviranih biljaka (klima, tlo, reljef), znati povezati kemijske 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 kemijske i spektroskopske analize okoliša	Interaktivna nastava, seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit
Student će kroz radne zadatke na modulu (vježbe i seminar) steći 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, seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit
Student će znati objasniti što su daljinska istraživanja i definirati fizikalne osnove hiperspektralnih mjerenja; student će znati primijeniti tehniku terenske spektroradiometrije u mjerenjima uzoraka tla i vegetacije, te obraditi, analizirati i interpretirati rezultate predikcijskih modela temeljenih na spektralnim podacima; student će znati objasniti principe 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, seminarski 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, mjerenje 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, seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit

Način rada

Obveze nastavnika

Predmet se predaje kao blokni modul (5 radnih dana)

Obveze studenta

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

Tjedni plan nastave

1. Uvod + podjela seminara - „moja metoda“ mjerenja 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 mjerenja
4. Kontrola kvalitete rezultata Laboratorijske metode i sigurnost rada u Labosu - praktični dio
5. Studenti - izlaganje seminara + ispit

Preporučena literatura

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