Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Laboratorijske metode i upravljanje podacima (116618)

Nositelj kolegija

izv. prof. dr. sc. Monika Zovko

Opis kolegija

U predmetu se obrađuju teme iz područja kemije tla, ishrane bilja, zaštite tla i zaštite vode, odnosno utvrđivanja karakteristika tla, analize biljnog materijala, stanja hraniva i polutanata u sustavu tlo-biljka, te specifične analize vode za različite namjene (voda za piće, voda za navodnjavanje, otpadne vode). Određivanje odabranih pokazatelja danas se bazira na primjeni sofisticiranih analitičkih instrumenata i kompjutorskih programa. Laboratorijske komponente u predmetu će osigurati osposobljavanje za provođenje osnovnih laboratorijskih postupaka i metoda te za rukovanje analitičkim instrumentima i tumačenje rezultata.

ECTS: **3.00**

Engleski jezik: **R2**

E-učenje: **R2**

Sati nastave: 30
Predavanja: 14
Laboratorijske vježbe: 14
Seminar: 2

Izvođač predavanja

- prof. dr. sc. Marko Vinceković
- izv. prof. dr. sc. Lidija Svečnjak

Izvođač vježbi

- doc. dr. sc. Jelena Horvatinec Isaković

Izvođač seminara

- izv. prof. dr. sc. Monika Zovko

Ocjenjivanje

Dovoljan (2): 60%
Dobar (3): 70%
Vrlo dobar (4): 80%
Izvrstan (5): 90%

Uvjeti za dobivanje potpisa

Pohađanje predavanja; Pohađanje svih laboratorijskih vježbi; Izrađen seminarski rad

Opis

Pismeni ispit

Vrsta kolegija

- Diplomski studij / Agroekologija / Agroekologija (Obvezni kolegij, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Agroekologija / Mikrobna biotehnologija u poljoprivredi (Obvezni kolegij, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Poljoprivredna tehnika / Melioracije (Izborni kolegij, 2. semestar, 1. godina)

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Opće kompetencije

Modulom Laboratorijske metode i upravljanje podacima student dobiva temeljne znanja o principima odabira ispravne analitičke metode za određivanje pojedinih pokazatelja. Savladava znanja o načelima laboratorijskih metoda u analizama tla i vode, te stječe vještine za laboratorijski rad u skupini kao i vještine za pisanje izvješća o kemijskim analizama i prikazivanja rezultata.

Oblici nastave

- Predavanja
- Laboratorijske vježbe

  Grupe do 10 studenata.
- Seminari

  Pojedinačno, pismeno, usmeno, prezentacija.

Ishodi učenja i način provjere

Ishod učenja	Način provjere
Spoznati važnost kemije u sustavu upravljanja kvalitetom okoliša.	Usmeno prilikom izvođenja laboratorijskih vježbi; Pismeni ispit
Pokazati razumijevanje osnovnih metoda i relevantnih pokazatelja u analitičkoj kemiji.	Usmeno prilikom izvođenja laboratorijskih vježbi; Seminarski rad; Pismeni ispit
Primijeniti metode instrumentalnih kemijskih analiza bazirane na spektormetriji i spektroskopiji.	Usmeno prilikom izvođenja laboratorijskih vježbi; Seminarski rad; Pismeni ispit
Razumjeti ulogu kalibracije i kontrole kvalitete tijekom analitičkih mjerenja.	Usmeno prilikom izvođenja laboratorijskih vježbi; Seminarski rad; Pismeni ispit
Pripremiti izvješća o osnovnim eksperimentalnim rezultatima i izvući točne zaključke.	Usmeno prilikom izvođenja laboratorijskih vježbi; Seminarski rad; Pismeni ispit
Spoznati ograničenja različitih metoda i odabrati ispravan način izvođenja metode.	Usmeno prilikom izvođenja laboratorijskih vježbi; Seminarski rad; Pismeni ispit
Primijeniti osnovne statističke koncepte koji su osnova za interpretaciju analitičkih podataka važnih za laboratorijske eksperimente.	Usmeno prilikom izvođenja laboratorijskih vježbi; Seminarski rad; Pismeni ispit
Razumjeti važnost uspostave sustava kvalitete te moći definirati značenje osiguranja i kontrole kvalitete.	Usmeno prilikom izvođenja laboratorijskih vježbi; Seminarski rad; Pismeni ispit
Prepoznati važnost korištenja standarda, referencijskih materijala i internih uzoraka za kontrolu kvalitete.	Usmeno prilikom izvođenja laboratorijskih vježbi; Seminarski rad; Pismeni ispit
Moći identificirati glavne komponente sustava upravljanja kvalitetom u laboratoriju.	Usmeno prilikom izvođenja laboratorijskih vježbi; Seminarski rad; Pismeni ispit

Polaganje ispita

Elementi praćenja	Maksimalno bodova ili udio u ocjeni	Bodovna skala ocjena	Ocjena	Broj sati izravne nastave	Ukupni broj sati rada prosječnog studenta	ECTS bodovi
Pohađanje i sudjelovanje na laboratorijskim vježbama	0,5	0-10,75 11-11,75 12-12,75 13-13,75 14	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	14	14	0,5

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Elementi praćenja	Maksimalno bodova ili udio u ocjeni	Bodovna skala ocjena	Ocjena	Broj sati izravne nastave	Ukupni broj sati rada prosječnog studenta	ECTS bodovi
Ukupno	0,5	0-14	1-5	14	14	0,5

Elementi praćenja	Maksimalno bodova ili udio u ocjeni	Bodovna skala ocjena	Ocjena	Broj sati izravne nastave	Ukupni broj sati rada prosječnog studenta	ECTS bodovi
Pismeni ispit	2	0-5,75 6-6,75 7-7,75 8-8,75 9-10	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	14	14	2
Ukupno	2	0-10	1-5	14	14	2

Elementi praćenja	Maksimalno bodova ili udio u ocjeni	Bodovna skala ocjena	Ocjena	Broj sati izravne nastave	Ukupni broj sati rada prosječnog studenta	ECTS bodovi
Seminarski rad	0,5	0-1,75 2-2,75 3-3,75 4-4,75 5	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	2	2	0,5
Ukupno	0,5	0-5	1-5	2	2	0,5

Elementi praćenja	Opis	Rok	Nadoknada
Pohađanje i sudjelovanje na laboratorijskim vježbama	Pohađanje i sudjelovanje na laboratorijskim vježbama	Do kraja semestra	Odrada, seminar
Pismeni ispit	Pismeni ispit	Ispitni rok	-
Seminarski rad	Izrada i prezentacija seminarskog rada	Do kraja semestra	Naknadna izrada i prezentacija seminarskog rada

Tjedni plan nastave

1. Uvod P. Vinceković, Marko. Klasične i napredne analitičke metode; analitički koncepti i teorije: uloga u znanosti i svakodnevnom životu; dobivanje kvalitativnih informacija (što je u uzorku) i kvantitativnih informacija (koliko je čega u uzorku) o tvari koja se ispituje; važnost u zaštiti okoliša.
2. Instrumentalne analitičke metode P. Vinceković, Marko. Spektroskopske metode temeljene uglavnom na ultraljubičastom i vidljivom zračenju; ponavljaju se svojstva elektromagnetskog zračenja; adsorpcija zračenja; pojmovi u apsorpcijskoj spektroskopiji; Beerov zakon i primjena; AAS. Porijeklo spektralnih interferencija i njihovo uklanjanje; kemijske interferencije; AES – interferencije u plamenoj AES; emisijska spektrometrija plazmom – instrumentacija i principi rada.
3. Upravljanje mjernom i ispitnom opremom P. Zovko, Monika. Provedba održavanja i kvalifikacije mjerne, ispitne i kontrolne opreme; postupci u redovitom održavanju opreme i osiguranju mjerne sljedivosti do međunarodnih etalona.

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

4. Upravljanje mjernom i ispitnom opremom: 1. Vježba umjeravanja klipne pipete Lab, SZ, Horvatinec, Jelena. Postupak umjeravanja klipne pipete; niz postupaka kojima se utvrđuje odnos između istisnutog volumena i odgovarajućeg nominalnog ili izabranog volumena danog uređaja; svrha postupaka ukloniti pogrešku u mjernom procesu.
5. Kalibracija mjerenja: 1. Vježba kalibracije mjerne kivete u spektrofotometriji, Lab, SZ, Horvatinec, Jelena. Cilj vježbe je upoznati se s radom na UV-Vis spektrofotometru; u postupku se koristi referentna otopina (K2CrO4) za koju je u danim uvjetima poznata vrijednost apsorbancije (A). Mjerenjem apsorbancije (A) takve otopine moguće je utvrditi odstupanja spektrofotometra; provjerava se i duljina puta zračenja (b).
6. Mjerne i ispitne metode i njihova validacija, P Horvatinec, Jelena. Tumače se načela analitičkih metoda: planiranje, izvedba i dokumentiranje.
7. Mjerne i ispitne metode i njihova validacija: 2. Vježba određivanja kadmija metodom standardnog dodatka, Lab, SZ, Horvatinec, Jelena. Cilj ove vježbe je upoznati se s metodom standardnog dodatka kojom se smanjuje pogreška uzrokovana matricom. Pod utjecajem matrice misli se na promjene signala zbog sastojka koji nije analit.
8. Svojstva tla i metode laboratorijskih ispitivanja P, Zovko, Monika. Površinska kemijska svojstva minerala tla. Porijeklo površinskog minerala. Kapacitet zamjene kationa. Analitičke metode i principi ispitivanja kapaciteta zamjene kationa.
9. Svojstva tla i metode laboratorijskih ispitivanja: 3. Ionski sastav vode otopine tla metodom segmentiranog protoka (SFA), Lab, Horvatinec, Jelena. U vježbi se određuju kloridi (Cl-) u uzorcima vode na ionskom analizatoru vode i ekstrakta tla. Cilj vježbe je upoznati studente s principima rada i kalibracijom instrumenta. Kalibracija instrumenta provodi se metodom vanjskog standarda, a način izračuna kalibracijskog pravaca provodi se prema normi ISO 8466-1.
10. Osiguranje i kontrola kvalitete u analitičkom laboratoriju P, Zovko, Monika. Analitički proces; izbor analitičke metode; uzorkovanje; priprema uzorka za analizu i uklanjanje interferencija; baždarenje (umjeravanje) i završno mjerenje; razlika između točnosti i preciznosti; vrste pogrešaka u eksperimentalnim podacima.
11. Sustavi upravljanja kvalitetom P Zovko, Monika; Svečnjak, Lidija. Sustav osiguranja kvalitete; dobra laboratorijska praksa; upravljanje kvalitetom; kontrola kvalitete; međulaboratorijski poredbeni postupci; referencijski materijali.
12. Upravljanje podacima: 1. Vježba izrade kontrolnih dijagrama Lab, Zovko, Monika; Horvatinec, Jelena. Izrada kontrolnih dijagrama na temelju podataka dobivenih kontinuiranim mjerenjem nekog pokazatelja (sadržaja Cr, Zn, Pb i Cu u tlu) u u istom uzorku; analiza dijagram a; primjena statsitičkih metoda u analizi laboratorijskih rezultata s posebnim naglaskom na kontrolne dijagrame.
13. Upravljanje podacima: 2. Vježba određivanja mjerne nesigurnosti, Lab, Horvatinec, Jelena. Vježba određivanja pokazatelja koji je vezan uz rezultat mjerenja; karakterizira rasipanje vrijednosti koje bi mogle biti dodijeljeneanalitu; provođenje postupka izračunavanja mjerne nesigurnosti na primjeru ispitivanja pH tla.
14. Statističke metode za analizu mjernih rezultata, Lab, Horvatinec, Jelena. Pregled statističkih metoda potrebnih za analizu mjernih rezultata; uvjeti koje trebaju zadovoljiti mjerni rezultati da bi primijenjena statistička metoda dala pouzdane rezultate; pravilno interpretiranje rezultata statističke obrade.
15. Seminar S Romić, Marija Statistika u validaciji metoda.

Obvezna literatura

1. Romić, Marija. Priručnik za vježbe. Zagreb: Agronomski fakultet .
2. Kaštelan Macan Marija (2003). Kemijska analiza u sustavu kvalitete, Zagreb: Školska knjiga.
3. Grupa autora (2013). Analitika okoliša. Zagreb: Hinus, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije.

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Preporučena literatura

1. Prichard, Elizabeth, Barwick, Victoria (2007). Quality Assurance in Analytical Chemistry. John Wiley & Sons, Ltd.
2. Temminghoff, E.J.M., Gaikhorst, Gerdine, R. van Eck (2000). Part I: Instrumental Analysis. Wageningen: Wageningen University.
3. Temminghoff, Erwin J.M. (ed) (2000). Methodology of Chemical Soil and Plant Analysis. Wageningen: Wageningen University.
4. Soil and Plant Analysis Council, Inc. (2000). Soil Analysis: Handbook of Reference Methods. CRC Press.
5. D. van Dijk, V. J. Houba, G. (2000). Interlaboratory Analytical Studies and their Evaluation. Wageningen: Wageningen University.

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr