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

Laboratorijska tehnologija (169202)

Nositelj kolegija

izv. prof. dr. sc. Nataša Mikulec

Opis kolegija

Za stjecanje minimalno potrebnih znanja iz područja Laboratorijske tehnologije za preddiplomsku razinu naobrazbe, modul se sastoji od predavanja (P), laboratorijskih vježbi (LV) i seminarskog rada (S). Predavanjima je predviđeno stjecanje znanja o zahtjevima tehničke osposobljenosti i osiguravanja sustava kvalitete u laboratoriju sukladno zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025 „Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija“. Studenti će biti upoznati sa sadržajem dokumentacije: izradom priručnika kvalitete, postupaka, radnih uputa i obrazaca, potrebne za osiguranje dobre laboratorijske prakse (DLP) u laboratoriju. Laboratorijske vježbe sadržajno prate predavanja i odnose se na upoznavanje studenata sa sigurnosnim radom u laboratoriju, pravilnom vaganju i pripremi reagencija, umjeravanju analitičkih instrumenata, izračunima parametara validacije i mjerne nesigurnosti te prikazu kontrolnih karata za pojedine analitičke metode. Seminarski radovi obuhvaćaju izradu i prezentaciju rada na zadanu temu iz poznavanja zahtjeva norme, parametara validacije i sigurnosnog rada u laboratoriju. Predmet se temelji na upoznavanju važnosti kvalitete rada u laboratoriju bez koje nema opstanka na tržištu. Polaganje završnog ispita provodi se putem pismenog testa znanja.

ECTS: **6.00**

Engleski jezik: **R1**

E-učenje: **R1**

Sati nastave: 60
Predavanja: 28
Laboratorijske vježbe: 28
Seminar: 4

Izvođač predavanja

- izv. prof. dr. sc. Nataša Mikulec

Izvođač vježbi

- izv. prof. dr. sc. Nataša Mikulec

Izvođač seminara

- izv. prof. dr. sc. Nataša Mikulec

Ocjenjivanje

Dovoljan (2): 60-70%
Dobar (3): 71-80%
Vrlo dobar (4): 81-90%
Izvrstan (5): 91-100%

Uvjeti za dobivanje potpisa

Uvjet za dobivanje potpisa je redovita prisutnost na predavanjima, vježbama i seminarima. Može se opravdati izostanak s najviše 20% predavanja i 15 % vježbi.

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

Vrsta kolegija

- Prijediplomski studij / Animalne znanosti (Izborni kolegij, 5. semestar, 3. godina)

Opće kompetencije

Studenti dobivaju potrebna teoretska i praktična znanja za rad u laboratoriju prema načelima dobre laboratorijske prakse (DLP) za samostalan rad. Samostalno tumačenje rezultata analiza u laboratoriju kao i u inspekcijskim službama. Studenti će biti osposobljeni za kvalitetno obavljanje poslova u laboratoriju poštujući načela sigurnosnog rada u laboratoriju.

Oblici nastave

- Predavanja
  Interaktivni oblik teoretske nastave koji je potreban studentima za stjecanje elementarnih znanja potrebnih za rad u laboratoriju.
- Konzultacije
  Predmetni nastavnik održava konzultacije za studente jednom tjedno, a vezano za izradu seminarskog rada, stručnog projekta i završnog rada.
- Laboratorijske vježbe
  Laboratorijske vježbe održavaju se u laboratoriju Zavoda za mljekarstvo u skupinama do max. 10 studenata. Na vježbama studenti stječu znanja potrebna za rukovanje kemikalijama, uzorcima, laboratorijskom opremom i instrumentima.
- Seminari
  Teme seminarskih radova dodjeljuju se svakom studentu radi dopune i proširenja stečenih znanja, a vezano uz sadržaj predmeta. Seminarski rad student prezentira u power point obliku, pred ostalim studentima i predmetnim nastavnicima, te se isti boduje. Ocjena iz seminarskog rada u ukupnoj ocjeni sudjeluje s 10 %, te ne može ocjenu iz pismenog testa znanja povisiti za više od jedne ocjene (npr. ocjenu povisiti sa 3 na 4 ili sa 4 na 5).

Ishodi učenja i način provjere

Ishod učenja	Način provjere
Primijeniti stečena znanja iz zahtjeva norme HRN EN ISO/IEC 17025.	Pismeni ispit i seminarski rad.
Primijeniti stečena znanja za izradu potrebne dokumentacije SUK-a (sustava upravljanja kvalitetom) potrebne za osiguranje dobre laboratorijske prakse (DLP) u laboratoriju.	Pismeni ispit i seminarski rad.
Osmisliti protokol za izračun parametara validacije i mjerne nesigurnosti.	Pismeni ispit i seminarski rad.
Objasniti značaj zaštitnih mjera u cilju osiguranja sigurnosnog rada u laboratoriju.	Pismeni ispit i seminarski rad.

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

Način rada

Obveze nastavnika

Nastavni materijal predavanja i vježbi dostupan je studentima na sustavu za e-učenje (Merlin). Također, studentima su na sustavu za e-učenje dostupne sve obavijesti vezane uz predmet, raspored studenata po skupinama za laboratorijske vježbe, kao i rezultati pismenog ispita. Predavanja su pripremljena u obliku prezentacija u Office programu Power point. Predavanja se izvode prema satnici unutar 15 tjedana izravne nastave. Vježbe se izvode u Referentnom laboratoriju za mlijeko i mliječne proizvode Zavoda za mljekarstvo. Seminarske radove studenata organizira i provodi predmetni nastavnik u cilju dopune i proširenja znanja iz područja Laboratorijske tehnologije za preddiplomsku razinu. Teme seminarskih radova nastavnik mora studentima dodijeliti na početku semestra i osigurati im dostatno vrijeme za pripremu (8-15 tjedana). Izradi seminarskih radova prethode objašnjenja i upute o pristupu znanstvenoj literaturi, bazama podataka i načinu citiranja. Nastavnik mora organizirati usmenu prezentaciju seminarskih radova i sudjelovati u raspravi sa studentima. Ukupnu kvalitetu seminarskog rada nastavnik ocjenjuje brojem bodova od 1-10, a prolazna ocjena se smatra 5 bodova.

Obveze studenta

Uvjet za dobivanje potpisa je redovita prisutnost na predavanjima, vježbama i seminarima. Može se opravdati izostanak s najviše 20% predavanja i 15 % vježbi. Nazočnost laboratorijskim vježbama provodi se prema objavljenom rasporedu studenata (u skupinama do max. 10 studenata). Svaki student obavezan je izraditi seminarski rad i prezentirati ga u Office programu Power point. Uvjet za pristupanju pismenom ispitu je redovito pohađanje nastave. Za laboratorijske vježbe svaki student se potpisuje u obrazac Referentnog laboratorija za mlijeko i mliječne proizvode OB 4.6-4-2/4 „Zahtjev i evidencija održavanja pokaznih studentskih vježbi u RL-u“, koji se arhivira.

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
Seminarski rad	10 %	< 5 bodova 5 bodova 6-7 bodova 8-9 bodova 10 bodova	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	10	30	1
Pismeni ispit	90 %	< 60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	50	150	5
UKUPNO	100 %			60	180	6

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

Tjedni plan nastave

1. Opći pojmovi, nazivi i definicije (P) Uvod u laboratorijsku opremu (LV)
2. Zahtjevi norme HRN EN ISO/IEC 17025 (P) Sigurnosni rad u laboratoriju (LV)
3. Akreditacija vs Certifikacija - Prednosti i nedostatci (P) Ispravno vaganje na laboratorijskim vagama i korištenje laboratorijskih staklenih i automatskih pipeta (LV)
4. Upravljanje dokumentacijom. Ocjena zahtjeva, ponuda i ugovora; podugovaranje ispitivanja (P) Priprema uzoraka i reagencija za provedbu analiza (LV)
5. Upravljanje nabavom. Pružanje usluga korisniku. Praćenje zadovoljstva korisnika (P) Priprema kontrolnih (pilot) uzoraka za provjeru stabilnosti instrumenata te priprema umjernih uzoraka za umjeravanje pojedinih instrumenata (LV)
6. Postupak s pritužbama ili reklamacijama korisnika. Upravljanje nesukladnim radom (P) Izrada projektne dokumentacije (radnih uputa i obrazaca) (LV)
7. Popravne (korektivne) i zaštitne (preventivne) radnje (P) Dobra laboratorijska praksa (DLP) (LV)
8. Tehnički zahtjevi - Upravljanje ljudskim resursima. Uvjeti smještaja i okoliša. Laboratorijska oprema. (P) Umjeravanje laboratorijskog posuđa (LV)
9. Organizacija međulaboratorijskih usporednih ispitivanja (P) Upravljanje rizicima (LV)
10. Prednosti i nedostatci laboratorija s implementiranim sustavom kvalitete (P) Kompetentnost osoblja (LV)
11. Unutarnja neovisna ocjena (UNO) (P) Uvod u validaciju i izračun parametara validacije (LV)
12. Unutarnja neovisna ocjena (UNO) (P) Umjeravanje analitičkih instrumenata (LV)
13. Seminarski radovi (S) Mjerna nesigurnost (LV)
14. Seminarski radovi (S)
15. Završno predavanje - Upravina ocjena i procjena uspješnosti rada akreditiranog laboratorija (P)

Obvezna literatura

1. Antunac, N. (2013.): Merlin – sustav e-učenje. Materijal s predavanja i vježbi.
2. Antunac, N., Mikulec, N., Horvat, I., Zamberlin, Š. (2012.): Mlijeko-Uzorkovanje i analitika. Priručnik, Agronomski fakultet.

Preporučena literatura

1. Lazarić, K., Gašljević, V. (2012.): Validacija analitičkih metoda, Hrvatsko mjeriteljsko društvo, Zagreb.
2. Gašljević, V., Jakovčić, M. (2012,): Unutrašnje neovisne ocjene u laboratorijima, Hrvatsko mjeriteljsko društvo, Zagreb.
3. Gašljević, V., Jakovčić, M. (2011.): Mjerna nesigurnost za praktičare, Hrvatsko mjeriteljsko društvo, Zagreb.
4. Hrvatska norma HRN EN ISO/IEC 17025, Državni zavod za norme, Zagreb.
5. Peterlić, S. (2008.): Dobra profesionalna praksa u analitičkom laboratoriju, Hrvatsko mjeriteljsko društvo, Zagreb.
6. Primjena norme HRN EN ISO/IEC 17025 (2005.): Hrvatsko mjeriteljsko društvo, Zagreb.
7. Gašljević, V., Štajdohar-Pađen, O., Galjanić, S. (2005.): Novosti u akreditaciji laboratorija, Hrvatsko mjeriteljsko društvo, Zagreb.

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

Sličan kolegij na srodnim sveučilištima

- Universität Hohenheim, Stuttgart, Germany “Analysis and Quality Assurance in the Food Production“

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