

Mlijeko i mliječni proizvodi (185432)

Course coordinators

[Prof. Samir Kalit, PhD](#), [Assoc. Prof. Nataša Mikulec, PhD](#)

Course description

Za stjecanje minimalno potrebnih teorijskih i praktičnih znanja iz područja mlijeka i mliječnih proizvoda, na razini preddiplomskog (Bs) studija, predmet se sastoji od predavanja (P) i laboratorijskih vježbi (LV). Kroz predavanja studenti stječu osnovna znanja iz fizikalno-kemijskih i higijenskih parametara kakvoće mlijeka koji su određeni brojem somatskih stanica i ukupnim brojem mikroorganizama. Studenti će steći znanja iz ekološke proizvodnje mlijeka u odnosu na konvencionalni način proizvodnje. Nadalje, u dijelu mliječnih proizvoda studenti stječu osnovna znanja iz tehnoloških postupaka proizvodnje pojedinih mliječnih proizvoda (fermentirana mlijeka, vrhnje, maslac, sirevi). Izravnom nastavom također studenti će usvojiti temeljna znanja o vrstama fermentacije, zrenju vrhnja i sira. Laboratorijske vježbe omogućuju studentima kroz praktičan rad usvajanje osnovnih kemijskih, fizikalnih i mikrobioloških analiza mlijeka i mliječnih proizvoda. Vježbe u studentskom praktikumu uključuju proizvodnju različitih mliječnih proizvoda (jogurt, maslac, mozzarella, skuta). Također, studenti će u okviru organizirane terenske nastave posjetiti jedan reprezentativni mljekarski pogon kako bi se što upoznali s putem prerade mlijeka „od farme do stola“, asortimanom proizvoda i senzornim ocjenjivanjem kvalitete mliječnih proizvoda.

ECTS: **6.00**

English language: **L1**

E-learning: **L1**

Teaching hours: 60

Lectures: 32

Laboratory exercises: 24

Field exercises: 4

Lecturer

- [Assoc. Prof. Nataša Mikulec, PhD](#)
- [Prof. Samir Kalit, PhD](#)
- [Assoc. Prof. Iva Dolenčić Špehar, PhD](#)

Associate teacher for exercises

- [Asst. Prof. Darija Bendelja Ljoljić, PhD](#)
- [Assoc. Prof. Milna Tudor Kalit, PhD](#)

Grading

Sufficient (2): 60-70%

Good (3): 71-80%

Very good (4): 81-90%

Excellent (5): 91-100%

Conditions for obtaining signature

Student je obavezan biti nazočan na predavanjima i vježbama a može opravdati svoj izostanak uz najavu koordinatoru modula. Tijekom semestra dozvoljena su 2 izostanka s predavanja i 2 s vježbi.

Description

U slučaju većeg broja izostanaka s predavanja i vježbi od dozvoljenog, studenti polažu pismeni kolokvij koji je uvjet za dobivanje potpisa. Kolokvij se sastoji od 6 pitanja.

Type of course

- Prijediplomski studij / [Animalne znanosti](#) (Compulsory course, 5 semester, 3 year)
- Prijediplomski studij / [Ekološka poljoprivreda](#) (Elective course, 5 semester, 3 year)

General competencies

Program predmeta omogućuje studentima stjecanje osnovnih i praktičnih znanja potrebnih za samostalan rad u: kontroli kvalitete mlijeka i mliječnih proizvoda, mljekarskim pogonima manjeg preradbenog kapaciteta te osigurava osnovu za nastavak studiranja na diplomskom studiju.

Types of instruction

- **Predavanja**
Interaktivni oblik teoretske nastave potreban studentima za stjecanje temeljnih znanja iz područja fizikalno kemiske i higijenske kvalitete sirovog mlijeka i tehnologije proizvodnje pojedinih mliječnih proizvoda (fermentirana mlijeka, vrhnje, maslac, sirevi).
- **Laboratorijske vježbe**
Izvođenje fizikalno-kemijskih i mikrobioloških analiza i stjecanje praktičnih vještina. Studentske vježbe izvode se u skupinama do max. 10 studenata ovisno o broju upisanih studenata. Provode se u skupinama (3 skupine od 10 studenata), prema objavljenom rasporedu.
- **Vježbe u praktikumu**
Proizvodnja različitih mliječnih proizvoda (jogurt, maslac, mozzarella, skuta) u studentskom praktikumu. Studentske vježbe izvode se u skupinama do max. 10 studenata ovisno o broju upisanih studenata. Provode se u skupinama (3 skupine od 10 studenata), prema objavljenom rasporedu.
- **Terenske vježbe**
Tijekom semestra biti će organizirana jedna terenska nastava - posjeta mljekari, kako bi se studenti upoznali sa putem mlijeka od prijema sirovog mlijeka u mljekaru, obradom mlijeka, tehnološkim postupkom proizvodnje pojedinih mliječnih proizvoda.

Learning outcomes

Learning outcome	Evaluation methods
- procijeniti kvalitetu sirovog mlijeka kao ishodišne sirovine za preradu u mliječne proizvode, a na osnovu provedenih laboratorijskih analiza	Pismeni ispit
- prepoznati i usvojiti tehnološke parametre (zahtjeve) u proizvodnji mlijeka i mliječnih proizvoda	Pismeni ispit
- primijeniti stečena znanja u razlikovanju pojedinih mliječnih proizvoda	Pismeni ispit
- primijeniti stečena znanja u izračunavanju efikasnosti obiranja mlijeka te randmana u proizvodnji vrhnja, maslaca i sira	Pismeni ispit
- organizirati preradu mlijeka u mljekarskom pogonu manjeg preradbenog kapaciteta	Pismeni ispit
- usvojiti razinu znanja iz područja mljekarstva nužne za nastavak obrazovanja na diplomskom studiju	Pismeni ispit

Working methods

Teachers' obligations

Predavanja iz predmeta održavaju tri nastavnika. Kompletan nastavni materijal iz predavanja i vježbi dostupan je studentima na Merlinu-sustavu za e-učenje. Također, studentima su na Merlinu dostupne sve obavijesti vezane uz kolegij, raspored studenata po skupinama za laboratorijske vježbe, rezultati pismenog ispita.

Students' obligations

Nazočnost studenata na predavanjima, vježbama i seminarima je obavezno. Nazočnost laboratorijskim vježbama provodi se prema objavljenom rasporedu studenata (u skupinama, do max. 10 studenata). Uvjet za pristupanje pismenom ispitu je redovito pohađanje nastave uzimajući u obzir opravdane izostanke. Za laboratorijske vježbe svaki student se upisuje u obrazac OB 4.6-4-2/4 „Zahtjev i evidencija održavanja pokaznih studentskih vježbi u RL-u“.

Methods of grading

Evaluation elements	Maximum points or Share in evaluation	Grade rating scale	Grade	Direct teaching hours	Total number of average student workload	ECTS
Pismeni Test znanja	40 bodova ili 100% 1. dio: Mlijeko: 14 bodova (7 pitanja) 2. dio: Fermentirana mlijeka, vrhnje, maslac: 12 bodova (6 pitanja) 3. dio: Sirarstvo: 14 bodova (7 pitanja) Ukupno 40 bodova ili 100%	<25 25 - 28 29 - 32 33 - 36 37 - 40	Insufficient (1) Sufficient (2) Good (3) Very good (4) Excellent (5)	60	180	6
UKUPNO	40 bodova ili 100%	37 - 40 bodova 33 - 36 bodova 29 - 32 bodova 25 - 28 bodova <25 bodova	5 4 3 2 1	60	180	6

Pismeni ispit uključuje tri nastavne cjeline: 1) Mlijeko; 2) Fermentirana mlijeka, vrhnje i maslac; 3) Sirarstvo. Iz nastavne cjeline Mlijeko ima 7 pitanja (5 predavanja + 2 vježbe); iz nastavne cjeline Fermentirana mlijeka, vrhnje, maslac ima 6 pitanja (5 predavanja + 1 vježbe) i iz nastavne cjeline Sirarstvo ima 7 pitanja (5 predavanja + 2 vježbe). Ukupno ima 20 pitanja. Za svaki točan odgovor student dobiva 2 boda a za djelomično točan 1 bod. Na pismenom Testu znanja maksimalni broj bodova je 40. Tijekom semestra student može položiti predmet u tri parcijalna dijela tj. tri pisma testa (Mlijeko; Fermentirana mlijeka, vrhnje i maslac; Sirarstvo), koji se polažu nakon svake odslušane nastavne cjeline.

Evaluation elements	Description	Deadline	Recoupment
Pismeni Test znanja	Tijekom semestra student može polagati pismeni ispit u tri parcijalna dijela tj. nakon svake odslušane nastavne cjeline. Ukoliko ne uspije položiti pismeni ispit iz sva tri parcijalna dijela, pristupa cijelovitom pismenom ispitom u ispitnom roku prema objavljenom rasporedu.		

Weekly class schedule

1. Uvod, proizvodnja i potrošnja mlijeka u Svetu, EU i RH. Trendovi u mljekarskoj industriji. Definicija i hranidbena vrijednost mlijeka. Kvaliteta mlijeka. Značaj mlijeka u prehrani. Postupci s mlijekom. (P).
2. Kemijski sastav mlijeka (voda, suha tvar, mliječna mast, proteini, lakoza)-(P). Određivanje kemijskog sastava mlijeka (suhe tvari, mliječne masti, proteina, lakoze). (LV).
3. Fizikalna svojstva mlijeka (gustoća, kiselost, točka ledišta). - (P) Određivanje gustoće, kiselosti i točke ledišta mlijeka. (LV)
4. Higijenska kvaliteta mlijeka. Somatske stanice. Mikrobiološka kvaliteta sirovog mlijeka. Inhibitorne tvari. (P). Određivanje broja somatskih stanica i ukupnog broja mikroorganizama u mlijeku. Određivanje antibiotika u mlijeku. (LV)
5. Hlađenje mlijeka. Toplinska obrada mlijeka. Homogenizacija mlijeka. (P, V).
6. Fermentirana mlijeka: Povijesni razvitak, osnove sistematike, mikrobne kulture (P) Određivanje fizikalnih svojstava jogurta (kiselost, gustoća, čvrstoća)-(LV)
7. Fermentirana mlijeka - Značenje pojma fermentacija, vrste fermentiranih mlijeka, klasifikacija i značenje u prehrani. (P) Određivanje kemijskih svojstava jogurta (mliječna mast, proteini). - (LV)
8. Fermentirana mlijeka - Osnove tehnologije, Fermentacija: mliječna, alkoholna, mikrobnii sastav kultura. (P) Određivanje kemijskih svojstava jogurta (suhu tvar, mliječna kiselina). - (LV)
9. Vrhnje - opis, namjena, podjela, osnove tehnologije, kiselo vrhnje – fizikalno i biokemijsko zrenje. (LV) Određivanje kemijskih svojstava vrhnja (mliječna mast, protein, suha tvar). - (LV)
10. Maslac, opis, osnove tehnologije, zrenje vrhnja, pasterizacija, bućanje, gnjetenje. (P) Određivanje kemijskih svojstava maslaca (mliječna mast, voda, bezmasna suha tvar) - (LV)
11. Osnovni tehnološki postupci u proizvodnji sira (I dio), uvod, pred-hlađenje mlijeka, toplinska obrada mlijeka za sirenje. (P) Sir - definicija i podjele. (LV)
12. Osnovni tehnološki postupci u proizvodnji sira (II), standardizacija mlijeka, homogenizacija mlijeka, dodavanje boja i aditiva u mlijeko za sirenje, dodavanje mikrobnih kultura u mlijeko za sirenje. (P) Izračunavanja u sirarstvu (I) - (LV)
13. Osnovni tehnološki postupci u proizvodnji sira (III), dodatak sirila, sirenje mlijeka, čimbenici koji utječu na čvrstoću gruša, rezanje gruša i obrada sirnog zrna. (P) Izračunavanja u sirarstvu (II) - (LV)
14. Osnovni tehnološki postupci u proizvodnji sira (IV), oblikovanje, soljenje, prešanje, omatanje, pakiranje i otprema sira. (P) Deklaracija i označavanje mlijeka i mliječnih proizvoda. (LV)
15. Završno predavanje (P).

Obligatory literature

1. Antunac, N., Havranek, Jasmina (2013). Mlijeko - kemija, fizika i mikrobiologija. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet. Sveučilišni udžbenik u e-izdanju. Merlin - sustav za e-učenje.
2. Havranek, Jasmina, Kalit, S., Antunac, N., Samaržija, Dubravka (2014). Sirarstvo. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet. Sveučilišni udžbenik. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
3. Antunac, N., Mikulec, Nataša, Horvat, Iva, Zamberlin, Š. (2012). Mlijeko - uzorkovanje i analitika. Priručnik. Agronomski fakultet. Zagreb.
4. Samaržija, Dubravka (2015). Fermentirana mlijeka. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet. Sveučilišni udžbenik. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb.

Recommended literature

1. Havranek, Jasmina, Rupić, V. (1996). Mlijeko - dobivanje, čuvanje, kontrola. Izdavač: Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva i Hrvatski poljoprivredni zadružni savez.
2. Sabadoš, D. (1996). Kontrola i ocjenjivanje kakvoće mlijeka i mlječnih proizvoda. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet. Izdavač: Hrvatsko mljekarsko društvo.
3. Havranek, Jasmina, Rupić, V. (2003). Mlijeko - od farme do mljekare. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet. Izdavač: Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.

Similar course at related universities

- Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Domžale, Slovenija. Milk and Dairy Product Technolgy.
- Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredno-prehrabreni fakultet, Sarajevo, Bosna i Hercegovina. Tehnologija mlijeka i mlječnih proizvoda.