

**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVcima**

**Akadska godina: 2022./2023.**

<b>Predmet:</b> obavezni <b>Šifra:</b> 240017	<b>MLJEKARSTVO I SIRARSTVO</b>	<b>ECTS bodovi:</b> 5
Stručni studij <i>Poljoprivreda</i>	<i>Programsko usmjerenje:</i> <b>ZOOOTEHNIKA</b>	Semestar: V
Nastavnici i suradnici:	dr. sc. Dražen Čuklić, prof. v. š. Goran Mikec, mag. ing. agr, asistent.	
	Sati	
Predavanja	30	
Vježbe + seminari	30	
Stručna praksa	15	

**CILJ PREDMETA:** osposobiti studente da mogu samostalno organizirati ili provoditi proizvodnju mliječnih proizvoda na malim ili većim preradbenim pogonima.

**Izvedbeni plan nastave za redovite studente**

**1. Nastavne jedinice, oblici nastave i mjesta izvođenja**

Točna satnica izvođenja nastave (početak i završetak pojedinog oblika nastave) odrađuje se prema rasporedu nastave koji je istaknut na službenim Internet stranicama Učilišta.

**A: predavanja**

Ukupno: sati: 30	<b>ECTS 2</b>
------------------	---------------

Red. broj	Nastavna jedinica	Oblici nastave			Mjesto izvođenja
		P	V	S	
1.	<b>MLIJEKO</b> Definicija, kemijski sastav, fizikalne i organoleptičke osobine, higijenska kvaliteta mlijeka, pojam kvalitete mlijeka i čimbenici o kojima ovisi, značaj pojedinih čimbenika u proizvodnji i preradi mlijeka. Mužnja krava, dobivanje mlijeka	2	-	-	Predavaonica
2.	<b>KEMIJSKI SASTAV MLIJEKA</b> VODA: značaj slobodne i vezane vode, značaj vode za osobine mlijeka SUHA TVAR: značaj suhe tvari mlijeka, čimbenici o kojima ovisi količina suhe tvari u mlijeku MLIJEČNA MAST: značaj masti mlijeka; kemijski sastav; masne kiseline, fizikalne osobine, masne globule, promjene mliječne masti, lipoliza; PROTEINI: značaj proteina mlijeka, podjela (kazein i proteini mliječnog seruma), osobine pojedinih proteina, koagulacija mlijeka, čimbenici koji utječu na količinu proteina u mlijeku	8	-	-	Predavaonica

	LAKTOZA: značaj laktoze u mlijeku, osobine laktoze, utjecaj na pojedine osobine mlijeka, fermentacija laktoze, MLIJEČNI PEPEO: mineralne tvari: makro i mikroelementi VITAMINI: podjela i značaj				
3.	<b>MIKROBIOLOŠKA KVALITETA MLIJEKA</b> SOMATSKE STANICE: pojam, tipovi stanica, važeći propisi, uzroci povećanog broja na kemijski sastav, fizikalne i tehnološke osobine mlijeka MIKROORGANIZMI U MLIJEKU: porijeklo, djelovanje, promjene pojedinih sastojaka mlijeka	3	-	-	Predavaonica
4.	<b>FIZIKALNE OSOBINE MLIJEKA</b> GUSTOĆA: definicija, značaj određivanja gustoće, procjena kvalitete mlijeka, čimbenici koji utječu na gustoću KISELOST: čimbenici koji utječu na kiselost, primarna i sekundarna kiselost, uzroci povišene i smanjene kiselosti mlijeka, metode utvrđivanja kiselosti, titracijska i ionometrijska kiselost PATVORENJE MLIJEKA: razvodnjavanje mlijeka, krioskopija, čimbenici o kojima ovisi točka leđišta mlijeka, metode utvrđivanja razvodnjavanja. OBIRANJE MLIJEKA: načini utvrđivanja VISKOZITET: pojam, značaj određivanja, čimbenici o kojima ovisi.	3	-	-	Predavaonica
5.	<b>PRIMARNA OBRADA MLIJEKA</b> Uzorkovanje mlijeka, postupak s mlijekom nakon mužnje, cijedenje i filtriranje, hlađenje, mogućnosti i načini hlađenja Obiranje vrhnja iz mlijeka, separator, klarifikacija, baktofugacija, homogenizacija, toplinska obrada mlijeka, pasterizacija: vrste i uvjeti, sterilizacija : vrste i uvjeti.	3	-	-	Predavaonica
6.	<b>MIKROBNE KULTURE</b> Definicija, pojam, uloga, podjela vrste: tekuće, liofilizirane, kvaliteta <b>FERMENTIRANI MLIJEČNI PROIZVODI</b> Jogurt, Acidofilno mlijeko, Kefir. organoleptičko ocjenjivanje kvalitete pogreške okusa, mirisa, konzistencije	4	-		Predavaonica
7.	<b>MASLAC</b> Kemijski sastav, sirovina za proizvodnju maslaca. Klasični postupak proizvodnje maslaca. Kontinuirani postupak proizvodnje maslaca. Opis pojedinih faza tehnološkog postupka. Aroma, okus, konzistencija maslaca. Organoleptička ocjena maslaca	2	-	-	Predavaonica
8.	<b>SIRARSTVO</b> Podjela sireva Kvaliteta mlijeka za proizvodnju sira. Dodaci u proizvodnji sira (čiste kulture, sirila, K-nitrat. Ca Cl <sub>2</sub> ). Faze tehnološkog postupka proizvodnje sira (opis): koagulacija mlijeka, obrada koaguluma, dogrijavanje i sušenje sirnog zrna, oblikovanje sira, prešanje, soljenje, zrenje. Randman sira i čimbenici o kojima ovisi.	5	-	-	Predavaonica
		30			

Predavanja iz teoretskog dijela nastave održat će se najvećim dijelom u predavaonici VGUK a manjim dijelom u govedarskom i mljekarskom praktikumu SGŠ.

**B: vježbe + seminari**

Ukupno: sati: 30	<b>ECTS 2</b>
------------------	---------------

	<b>Nastavna jedinica</b>	V	S
1.	UVOD SPECIFIČNOSTI PROIZVODNJE I ISPORUKE MLIJEKA TEMELJNI ČIMBENICI KAKVOĆE I TRAJNOSTI MLIJEKA	1	-
2.	MUŽNJA KRAVA Dobivanje higijenski ispravnog mlijeka	2	-
3.	UZORCI MLIJEKA Način uzimanja uzoraka mlijeka Konzerviranje i priprema uzoraka za analizu	-	1
4.	ANALIZE MLIJEKA - Svrha i metode analiza mlijeka OBRAČUN CIJENE MLIJEKA	-	1
5.	Organoleptička analiza Test čistoće	2	-
6.	GUSTOĆA MLIJEKA - Utvrđivanje gustoće mlijeka laktodenzimetrom	3	-
7.	KISELOST MLIJEKA Brze ili orijentacijske metode Organoleptička proba Proba kuhanjem Alkoholni test Analitičke ili kvantitativne metode određivanja stupnja kiselosti Soxhlet –Henkel metoda metoda određivanja pH metrom	3	1
8.	ODREĐIVANJE SADRŽAJA MLIJEČNE MASTI U MLIJEKU Gerberova metoda određivanja mliječne masti	5	-
9.	PRIMARNA OBRADA MLIJEKA Pasterizacija – Standardizacija – Separacija	2	-
10.	MASLARSTVO Određivanje sadržaja masti u vrhnju Proizvodnja maslaca	3	1
11.	SIRARSTVO Proizvodnja svježeg sira (kiseli sir). Proizvodnja polutvrdog sira tip gauda (slatki sir)	4	1
	UKUPNO	25	5

Vježbe iz mužnje krava obavljaju se na mliječnoj farmi Srednje gospodarske škole (SGŠ) u Križevcima. Ostali dio vježbi obavlja se dijelom u mljekarskom laboratoriju SGŠ Križevci, a dijelom u mljekarskom praktikumu SGŠ Križevci.

**C: stručna praksa**

Ukupno: sati: 15	<b>ECTS 1</b>
------------------	---------------

Obilazak velikih mljekarskih poduzeća i malih mljekarskih pogona	5
Stručna praksa na mliječnoj farmi i mljekarskom praktikumu Srednje gospodarske škole Križevci. Praktičan rad u proizvodnji mliječnih proizvoda	10

Ukupno:	15
---------	----

Praktični dio stručne prakse (higijena mužnje) održat će se na mliječnoj farmi SGS, a proizvodnja mliječnih proizvoda u mljekarskom praktikumu SGS u Križevcima

## 2. Način polaganja ispita i način ocjenjivanja

Studenti mogu položiti ispit pismenim putem tijekom nastave, preko dva kolokvija koji su raspoređeni po poglavljima. Dobiveni zadaci rješavaju se i polažu izvan satnice redovitih nastavnih aktivnosti. Pismeno ili usmeno (ovisno o prosudbi predavača) provjeravanje samostalnosti rješavanja i razumijevanja teorijske podloge rješavanja zadataka. Usmenim putem ispit se može položiti preko ispitnih rokova. Ukupna ocjena studenta na kolokvijima izračunava se kao aritmetička sredina oba dva kolokvija. Studenti koji nisu ispit položili preko kolokvija imaju mogućnost polaganja usmenim putem preko redovitih ispitnih rokova. Uvjet za pristupanje ispitnom roku i upis ocjene koju su ostvarili putem kolokvija su prethodno odrađene vježbe.

### Način provjere znanja

Kolokvijem, pismenim rješavanjem zadatka nakon usmenoga dijela predavanja. Kolokvijem, pismenim rješavanjem zadatka nakon praktičnog izvođenja vježbi..

Nastavna aktivnost	Udio u konačnoj ocjeni (%)
Prisustvo i aktivnost na predavanjima i vježbama	10
Seminarski radovi	10
Stručna praksa	10
Kolokvij I.	35
Kolokvij II.	35

### OCJENA USPJEŠNOSTI

60-70 %	= 2
71-80 %	= 3
81-90 %	= 4
91-100 %	= 5

## 3. Ispitni rokovi i konzultacije

Studenti mogu polagati ispit jednom mjesečno, a za vrijeme ispitnih rokova (II, VI i IX mjesec) dva puta mjesečno.

Konzultacije minimalno tjedno jedanput u dogovoru sa studentima

## 4. Ishodi učenja i način vrednovanja

ISHODI UČENJA Nakon položenog ispita student će moći:	NAČIN PROVJERE
1. Definirati sastav mlijeka	Pisani kolokviji i/ili ispit
2. Kategorizirati mlijeko na osnovi kemijskog i mikrobiološkog sastava	Pisani kolokviji i/ili ispit
3. Definirati vrste mliječnih proizvoda	Pisani kolokviji i/ili ispit
4. Objasniti tehnologiju proizvodnje mliječnih proizvoda	Kolokvij/ispit
5. Proizvesti pojedine mliječne proizvode u mljekarskom praktikumu	Vježbe/kolokvij
6. Planirati poboljšanja u preradi mlijeka na primjeru iz prakse	Praksa

## 5. Konstruktivno povezivanje

Ishodi učenja	Sadržaji/način	Vrednovanje	Potrebno vrijeme (h)
Ishod 1	N.J. A 1 - 4 / predavanje, seminar	Diskusija, Kolokvij I., zadaci esejskog tipa, ocjena seminara	33
Ishod 2	N.J. A 2,3 / predavanje, seminar	Diskusija, Kolokvij I., zadaci esejskog tipa, seminar	23
Ishod 3	N.J. A 6, 7, 8 / predavanje, vježbe	Kolokvij I., izračuni, zadaci esejskog tipa, seminar	20
Ishod 4	N.J. A5, 6, 7, 8 / predavanje, vježbe, seminari	Kolokvij I. i II., izračuni, zadaci esejskog tipa, ocjena seminara	20
Ishod 5	N.J. B 9, 10, 11 / vježbe	Kolokvij II., mjerenja, izračuni, zadaci esejskog tipa	20
Ishod 6	N.J. C / stručna praksa	Diskusija, Kolokvij III.	29
UKUPNO SATI			145

## 6. Popis literature

- CAPUT, P. (1996): Govedarstvo. Celeber d.o.o. Zagreb.
- DAKIĆ, ANA (2002): Radna uputa za uzimanje uzoraka mlijeka. Hrvatski stočarski centar-Zagreb.,SLKM Križevci.
- SABADOŠ, D. (1996): Kontrola i ocjenjivanje kakvoće mlijeka i mliječnih proizvoda. II dopunjeno izdanje. Hrvatsko mljekarsko društvo. Zagreb.
- HRVATSKA MLJEKARSKA UDRUGA (2000): Kako postići kakvoću svježeg sirovog mlijeka zadanu pravilnikom. Zagreb.
- HRVATSKI PRAVILNIK O KAKVOĆI SVJEŽEG SIROVOG MLIJEKA (NN 102/00)
- JASMINA HAVRANEK.,RUPIC V. (2003): Mlijeko od farme do mljekare. Hrvatska mljekarska udruga .Zagreb.
- LJUBICA TRATNIK (1998): Mlijeko – tehnologija, biokemija i mikrobiologija. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb.

## 7. Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

NE

Nositelj predmeta:  
dr. sc. Dražen Čuklić, prof. v. š.

U Križevcima, rujan 2022.