|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **VELEUČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**  **Obrazac izvedbenog plana nastave** | Izdanje: travanj 2017. Oznaka: Prilog 5/SOUK/A 4.3.1. |
| Izdanje: travanj 2017. Oznaka: Prilog 5/SOUK/A 4.3.1. |

**Akademska godina: 2025./2026.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Studij:** | **Stručni prijediplomski studij *Poljoprivreda***  **Smjer: Zootehnika** | |
| **Kolegij:** | **MLJEKARSTVO I SIRARSTVO** | |
| **Šifra:** 240017  **Status**: obvezni | **Semestar:** **V** | **ECTS bodovi: 5** |
| **Nositelj:** | **dr. sc. Dražen Čuklić, prof. struč. stud.** | |
| **Suradnici:** | Goran Mikec, mag. ing. agr., asist. | |
| **Oblik nastave:** | **Sati nastave** | |
| Predavanja | 30 | |
| Vježbe | 20 | |
| Seminari | 10 | |
| Stručna praksa | 15 | |

**CILJ KOLEGIJA** osposobiti polaznike da mogu samostalno organizirati ili provoditi proizvodnju mliječnih proizvoda na malim ili većim preradbenim pogonima.

**Izvedbeni plan nastave**

**Početak i završetak te satnica izvođenja nastave utvrđeni su akademskim kalendarom i rasporedom nastave.**

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Nastavna jedinica** | **Oblici nastave** | | | **Mjesto održavanja** |
| **P** | **V** | **S** |
| 1. | **MLIJEKO**  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 | - | - | Predavaona |
| 2. | **KEMIJSKI SASTAV MLIJEKA**  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  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 | 8 | - | 2 | Predavaona |
| 3 | UVOD-Specifičnost proizvodnje i isporuke mlijeka  Temeljni čimbenici kakvoće i trajnosti mlijeka  MUŽNJA KRAVA  Dobivanje higijenski ispravnog mlijeka | - | 3 | - | Mljekarski laboratorij |
| 4 | UZORCI MLIJEKA-Način uzimanja uzoraka mlijeka  Konzerviranje i priprema uzoraka za analizu | - | 2 | - | Mljekarski laboratorij |
| 5 | GUSTOĆA MLIJEKA - Utvrđivanje gustoće mlijeka laktodenzimetrom, Organoleptička analiza, Test čistoće | - | 5 | - | Mljekarski laboratorij |
| 6 | **MIKROBIOLOŠKA KVALITETA MLIJEKA**  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 | - | - | Predavaona |
| 7 | **FIZIKALNE OSOBINE MLIJEKA**  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 ledišta mlijeka, metode utvrđivanja razvodnjavanja.  OBIRANJE MLIJEKA: načini utvrđivanja  VISKOZITET: pojam, značaj određivanja, čimbenici o kojima ovisi. | 3 | - | 1 | Predavaona |
| 8 | KISELOST MLIJEKA  Brze ili orjentacijske metode, Organoleptička proba, Proba kuhanjem, Alkoholni test, Analitičke ili kvantitativne metode određivanja stupnja kiselosti, Soxhlet –Henkel metoda, metoda određivanja pH metrom | - | 3 | - | Mljekarski laboratorij |
| 9 | **PRIMARNA OBRADA MLIJEKA**  Uzorkovanje mlijeka, postupak s mlijekom nakon mužnje, cijeđenje 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 | - | - | Predavaona |
| 10 | ODREĐIVANJE SADRŽAJA MLIJEČNE MASTI U MLIJEKU  Gerberova metoda određivanja mliječne masti | - | 5 | - | Mljekarski laboratorij |
| 11 | PRIMARNA OBRADA MLIJEKA  Pasterizacija – Standardizacija – Separacija | - | 2 | - | Mljekarski praktikum |
| 12 | **MIKROBNE KULTURE**  Definicija, pojam, uloga, podjela  vrste: tekuće, liofilizirane, kvaliteta  FERMENTIRANI MLIJEČNI PROIZVODI  Jogurt, Acidofilno mlijeko, Kefir.  organoleptičko ocjenjivanje kvalitete  pogreške okusa, mirisa, konzistencije | 3 | - | - | Predavaona |
| 13 | **MASLAC**  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 | - | 1 | Predavaona |
| 14 | MASLARSTVO  Određivanje sadržaja masti u vrhnju  Proizvodnja maslaca | - | 3 | - | Mljekarski praktikum |
| 15 | **SIRARSTVO**  Podjela sireva Kvaliteta mlijeka za proizvodnju sira. Dodaci u proizvodnji sira (čiste kulture, sirila, K-nitrat. Ca Cl2.). 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 | - | 1 | Predavaona |
| 16 | SIRARSTVO  Proizvodnja svježeg sira (kiseli sir).  Proizvodnja polutvrdog sira tip gauda (slatki sir) | - | 4 | - | Mljekarski praktikum |
| 17 | **Evaluacija** | 1 | - | - | Predavaona |
|  | **Ukupno sati** | **30** | **20** | **10** |  |

Oblici nastave: P=predavanja; V=vježbe; S= seminari

**Stručna praksa**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Red.**  **broj** | **Nastavna jedinica** | **Broj**  **sati** |
| **1.** | Obilazak velikih mljekarskih poduzeća i malih mljekarskih pogona | 5 |
| **2.** | 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 mlječnoj farmi SGŠ a proizvodnja mliječnih proizvoda u mljekarskom praktikumu SGŠ u Križevcima

**2. Obveze studenata te način polaganja ispita i način ocjenjivanja**

Ocjenjivanje pojedinih aktivnosti se provodi prema brojčanom sustavu, prema tablici Kriteriji ocjenjivanja.

Tablica: Kriteriji ocjenjivanja

|  |  |
| --- | --- |
| **Ocjena** | **% usvojenosti ishoda učenja** |
| Dovoljan | 60 – 69 % |
| Dobar | 70 – 79 % |
| Vrlo dobar | 80 – 89 % |
| Izvrstan | 90 – 100 % |

Način provjere znanja:

- putem kolokvija

- usmeno ili/i pismeno

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 dobivanju ocjene koju su ostvarili preko kolokvija su prethodno odrađene vježbe.

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

Ocjena uspješnosti:

- prisustvo i aktivnost na predavanjima i vježbama – 30%

- pismeni ili usmeni ispit – 70%

Studenti mogu položiti ispit pismenim putem tijekom nastave preko tri kolokvija koji su raspoređeni po poglavljima. Usmenim putem ispit se može položiti preko ispitnih rokova

|  |  |
| --- | --- |
| **Aktivnost koja se ocjenjuje** | **Faktor opterećenja (f ) ili %** |
| 1. Prisustvo i aktivno sudjelovanje na nastavi | 0,30 ili 30% |
| b) Kolokvij I. | 0,35 ili 35 % |
| c) Kolokvij II | 0,35 ili 35 % |
| UKUPNO: | 1,0 ili 100% |

Konačna ocjena je suma ocjena svake nastavne aktivnosti pomnoženih s pripadajućim faktorom opterećenja (f).

Konačna ocjena = (a x 30%) + (b x 35%) + (c x 35%)

100

**3. Ispitni rokovi i konzultacije**

Ispiti se održavaju tijekom zimskog, ljetnog i jesenskog ispitnog roka najmanje po dva puta, a tijekom semestara jednom mjesečno i objavljuju se na mrežnim stranicama Veleučilišta

Konzultacije za studente održavaju se prema prethodnoj najavi u dogovorenom terminu.

**4. Ishodi učenja (IU)**

Nakon položenog ispita student će moći:

IU 1. Procijeniti kemijski sastav mlijeka

IU 2. Valorizirati mlijeko na osnovi kemijskog i mikrobiološkog sastava

IU 3. Usporediti vrste mliječnih proizvoda

IU 4. Preporučiti tehnologiju proizvodnje mliječnih proizvoda

IU 5. Predvidjeti proizvodnju mliječnih proizvoda u malim pogonima

IU 6. Organizirati poboljšanja u preradi mlijeka na primjeru iz prakse

**5. Konstruktivno povezivanje**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ishodi učenja** | **Sadržaji/način** | **Vrednovanje** | **Potrebno vrijeme\* (h)** |
| Ishod 1 | N.J. A 1 – 2,8 / predavanje, seminar, vježbe | Diskusija, Kolokvij I., zadaci esejskog tipa, ocjena seminara | 25 |
| Ishod 2 | N.J. A 2,3,6,7 / predavanje, seminar | Diskusija, Kolokvij I., zadaci esejskog tipa, seminar | 35 |
| Ishod 3 | N.J. A 9,12,13 / predavanje, vježbe | Kolokvij I., izračuni, zadaci esejskog tipa, seminar | 20 |
| Ishod 4 | N.J. A 9,10,11,13,15,16 / predavanje, vježbe, seminari | Kolokvij I. i II., izračuni, zadaci esejskog tipa, ocjena seminara | 20 |
| Ishod 5 | N.J. A 10,14,16 / vježbe | Kolokvij II., mjerenja, izračuni, zadaci esejskog tipa | 20 |
| Ishod 6 | N.J. B / stručna praksa | Diskusija, Kolokvij I i II. | 30 |
| **UKUPNO SATI** | | | **150** |

*\* Potrebno vrijeme (h)* *1 ECTS = 30 h*

**6. Popis ispitne literature**

1. ČUKLIĆ, D.,(2017). Mljekarstvo i sirarstvo, Interna skripta, VGUK
2. LJUBICA TRATNIK (1998): Mlijeko – tehnologija, biokemija i mikrobiologija. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb.
3. DAKIĆ, ANA (2002): Radna uputa za uzimanje uzoraka mlijeka. Hrvatski stočarski centar-Zagreb.,SLKM Križevci.
4. SABADOŠ, D. (1996): Kontrola i ocjenjivanje kakvoće mlijeka i mliječnih proizvoda. II dopunjeno izdanje. Hrvatsko mljekarsko društvo. Zagreb.
5. JASMINA HAVRANEK.,RUPIĆ V. (2003): Mlijeko od farme do mljekare. Hrvatska mljekarska udruga (HMU) Zagreb.
6. JASMINA HAVRANEK, KALIT, S.,ANTUNAC,N., SAMARŽIJA, D.(2014): Sirarstvo, Hrvatska mljekarska udruga (HMU), Zagreb

**7. Jezik izvođenja nastave**

Nastava se izvodi na hrvatskom jeziku.

Nositelj kolegija:

Dr.sc. Dražen Čuklić, prof. struč. stud.

U Križevcima, srpanj, 2025.