IZVEDBENI PLAN STUDIJA
SVEUČILIŠNOG PRIJEDIPLOMSKOGA STUDIJA
PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA - STARI STUDIJ

Zimski semestar ak. god. 2024./2025.

prehrambeno biotehnološki fakultet

Sveučilište u Zagrebu

POPIS OBVEZNIH I IZBORNIH KOLEGIJA S BROJEM SATI NASTAVE POTREBNIH ZA NJIHOVU IZVEDBU I BROJEM ECTS BODOVA

Godina studija: II

Semestar: Zimski

PREDMET	NOSITELJ	P	S	V	e-učenje	ECTS	Obvezni/ izborni
Sirovine prehrambene industrije	Nives Marušić Radovčić	40	0	0	0	3	obvezni
Statistika	Marjan Praljak	30	20	10	0	5	obvezni
Biokemija 1	Renata Teparić	30	10	20	0	5	obvezni
Mikrobiologija	Ksenija Markov	30	30	45	0	6	obvezni
Fenomeni prijelaza	Tomislav Bosiljkov	30	15	30	0	5	obvezni
Tehnologija vode	Josip Ćurko	20	0	30	0	4	obvezni

Godina studija: III

Semestar: Zimski

KOLEGIJ	NOSITELJ	P	S	V	e-učenje	ECTS	Obvezni/ izborni
Prehrambeno-procesno inženjerstvo 1	Zoran Herceg	30	30	45	0	8	obvezni
Osnove prehrambenih tehnologija	Novotni Dubravka	35	14	9	0	5	obvezni
Procesi konzerviranja hrane	Zoran Herceg	30	15	15	0	5	obvezni
Analitika prehrambenih proizvoda	Ksenija Marković	20	0	45	0	5	obvezni
Mjerenje i upravljanje procesima u prehrambenoj industriji	Davor Valinger	25	0	20	0	3	obvezni
Biotehnologija u zaštiti okoliša	Tibela Landeka Dragičević	16	6	30	0	4	obvezni

OPISI KOLEGIJA

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	**Izv. prof. dr. sc. Nives Marušić Radovčić** Prof. dr. sc. Rajka Božanić Prof. dr. sc. Verica Dragović Uzelac Prof. dr. sc. Karin Kovačević Ganić Prof. dr. sc. Draženka Komes Prof. dr. sc. Sandra Balbino Prof. dr. sc. Sanja Vidaček Filipec Prof. dr. sc. Novotni Dubravka	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	**Sirovine prehrambene industrije**	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Šifra predmeta	64882	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	40 + 0 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambene tehnologije	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	51
1.5. Status (vrsta) predmeta	obvezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	P1 i P2	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	druga	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE

2. OPIS PREDMETA	
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje studenta s karakteristikama biljnih i animalnih sirovina prehrambene industrije te razlikovati njihove specifičnosti.
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjet za upis predmeta su položeni predmeti: • Biologija 1 • Biologija 2 • Uvod u prehrambene tehnologije
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• primijeniti znanja i vještine iz temeljnih, primijenjenih i inženjerskih znanstvenih disciplina u području prehrambene tehnologije • praktično primijeniti stečena znanja i vještine iz prehrambenog inženjerstva u provedbi tehnoloških procesa proizvodnje i prerade hrane • primijeniti i integrirati stečena znanja i vještine i tako sudjelovati u poslovima vezanim uz kontrolu procesa proizvodnje i kakvoće hrane
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• poznavati botaničke, fizikalne i kemijske kriterije kakvoće voća i povrća • poznavati uzgoj i građu vinove loze i grožđa te vinskih sorata grožđa • razlikovati specifičnosti osnovnih sirovina za proizvodnju šećera • opisati proizvodnju kakaovih zrna i navesti parametre kakvoće kakaovog zrna • prepoznati specifičnosti i analizirati kvalitetu uljarskih sirovina • poznavati karakteristike i glavne sastojke mlijeka • poznavati vrste i pasmine životinja • poznavati klasifikacije i kategorizacije stoke i peradi, mesa i jaja • poznavati kemijski sastav mesa, mesa peradi i jaja • poznavati taksonomiju riba, rakova i mekušaca
2.5. Opis sadržaja predmeta	**Predavanja:** Voće i povrće: proizvodnja, botanička i tehnološka klasifiakcija. Botanički, fizikalni i kemijski kriteriji kakvoće voća i povrća (metode određivanja, HR norme kvalitete). Uvjeti skladištenja. Kemijski sastav (4 sata). Značajke uzgoja i građa vinove loze i grožđa. Uloga grožđa u prehrambenoj industriji.Vinske sorte grožđa.Grožđe kao sirovina u proizvodnji vina (4sata). Porijeklo, proizvodnja i primjena pšenice, raži, kukuruza, ječma, zobi, riže, prosa, sijerka i pšenoraži. Botanički, fizikalni i kemijski kriteriji kakvoće žitarica (metode određivanja, međunarodni standardi i HR norme kvalitete) (4 sata).

	Biološko-tehnološke osobine šećerne repe i šećerne trske, kemijski sastav, utvrđivanje kvalitete, vađenje i čuvanje na polju i u tvornici. Porijeklo kakaovca, biološke osobine, kemijski sastav, sorte. Fermentacija i kvaliteta. Čuvanje i transport (4 sata). Botanička i druge podjele najvažnijih uljarskih sirovina i njihova morfološka građa. Osnovni kemijski sastojci (ulje, proteini, celuloza), zastupljenost masnih kiselina i svojstva ulja. Razlika između biljnih i životinjskih sirovina (4 sata). Mlijeko–karakteristike i glavni sastojci mlijeka (mast, laktoza, proteini, enzimi, mineralne tvari, vitamini) (4 sata). Pasmine domaćih životinja. Anatomija domaćih životinja. Klasifikacija i kategorizacija stoke i peradi. Jaja. Kemijski sastav. Taksonomija riba, rakova i mekušaca (12 sati na preddiplomskom studiju Prehrambena tehnologija).

2.6. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ *on line* u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)	2.7. Komentari:

2.8. Praćenje rada studenata									
	Pohađanje nastave		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)		
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE	(ostalo upisati)		
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	

2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Iz svake nastavne cjeline polaže se pismeni ispit koji sadržava 10 pitanja. Svaki točan odgovor boduje se s jednim bodom. 0 – 59 % točnih odgovora = nedovoljan 60 – 69 % točnih odgovora = dovoljan 70 – 79 % točnih odgovora = dobar 80 – 89 % točnih odgovora = vrlo dobar 90 – 100 % točnih odgovora = izvrstan Ukupna ocjena je srednja vrijednost pojedinačnih ocjena iz nastavnih cjelina.
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • prisustvovati na svim predavanjima, a dozvoljen broj neopravdanih izostanaka s predavanja je 3 • položiti pismeni ispit.

2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	**Naslov**	**Dostupnost u knjižnici**	**Dostupnost putem ostalih medija**
	Helga Medić Nastavni materijal iz Sirovina prehrambene industrije.	NE	DA, Merlin
	Mohammad Pessarakli (2001) Handbook of Plant and Crop Physiology, Vol. 1, University of Arizona, Marcel Dekker, Inc., New York. Str. 143-205; 485-501.	NE	DA, Laboratorij za procese konzerviranja i preradu voća i povrća
	Predavanja iz predmeta. Sirovine biljnog podrijetla – voće i povrće	NE	DA, Laboratorij za procese konzerviranja i preradu voća i povrća, Merlin
	Jackson, R.S. (1994) Wine science – Principles and application, Academic press, San Diego. Str.1-46.	NE	DA, Laboratorij za tehnologiju i analitiku vina
	Hosney, R.C. (1994) Principles of Cereal Science and Technology, Published by the AACC, St. Paul, Minnesota, USA, Str. 1-102.	NE	DA, Laboratorij za kemiju i tehnologiju žitarica

	Afoakwa, E. (2010) Chocolate science and technology, John Wiley & Sons Ltd., West Sussex, UK, str. 12-34.	NE	DA, Laboratorij za tehnologiju ugljikohidrata i konditorskih proizvoda
	Van der Poel, P. W., Schiveck, H, Schwartz, T. (1999) Sugar technology: Beet and cane sugar manufacture, Verlag Dr. Albert Bartens KG, Berlin, str. 37-48.	NE	DA, Laboratorij za tehnologiju ugljikohidrata i konditorskih proizvoda
	Vollmann, J., Rajcan I. (2009) Oil Crops, Springer, New York, USA. Str. 1-12, 343-358.	NE	DA, laboratorij za tehnologiju ulja i masti
	Lj. Tratnik, R. Božanić (2012) Mlijeko i mliječni proizvodi, Hrvatska mljekarska udruga. 1. poglavlje. (student treba savladati samo navedeno poglavlje)	DA, 5 kom.	DA, Merlin
	Sanja Vidaček, Tehnologija prerade ribe, interna skripta, poglavlja 2. – 4.		DA, Merlin
2.12. Dopunska literatura	-		
2.13. Ispitni rokovi	*Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici: http://www.pbf.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi*		
2.14. Ostalo	-		

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	izv. prof. dr. sc. Marjan Praljak	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	**Statistika**	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra predmeta	32407	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 10 + 20 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambene tehnologije	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	52
1.5. Status (vrsta) predmeta	obvezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja i seminari u P2 i VP, vježbe u P3	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	druga	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Usvajanje osnovnih statističkih termina i pojmova te stjecanje vještina u osnovnim statističkim metodama obrade podataka.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: • Matematika 1 • Matematika 2 • Osnove informatike		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• primijeniti znanja i vještine iz temeljnih, primijenjenih i inženjerskih znanstvenih disciplina u području prehrambene tehnologije • identificirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • prikupiti i interpretirati rezultate laboratorijskih analiza hrane • sažeti zaključke na temelju rezultata istraživanja iz područja prehrambene tehnologije • prezentirati u pisanom i usmenom obliku rezultate svog rada uz primjenu stručne terminologije • razviti vještine učenja potrebne za nastavak studiranja na diplomskim studijima te svijest o potrebi cjeloživotnog učenja		

<table>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="9">

grafički prikazati podatke (stupčasti dijagram, histogram, strukturni krug, brkata kutija), te izračunati srednje vrijednosti uzorka i mjere varijabiliteta uzorka, bez i uz pomoć računala
primijeniti svojstva vjerojatnosti i Laplaceov model vjerojatnosti prilikom računanja vjerojatnost događaja
objasniti pojam diskretne i neprekidne slučajne varijable, te izračunati očekivanje i varijancu
definirati i prepoznati binomnu, hipergeometrijsku, Poissonovu i normalnu razdiobu, te izračunati vjerojatnost događaja korištenjem istih
odrediti pouzdane intervale za očekivanje i parametar proporcije
upotrijebiti odgovarajući statistički test (test o očekivanju, usporedba očekivanja (t-test), usporedba varijanci (F-test), ANOVA, test o proporciji, usporedba proporcija, χ^2-test o prilagodbi modela podacima, χ^2-test o nezavisnosti, χ^2-test o homogenosti), bez i uz pomoć računala, te ispravno interpretirati rezultate
primijeniti linearni regresijski model i provesti statističke testove vezane uz njega, bez i uz pomoć računala

</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="9">

Deskriptivna statistika: Statističko obilježje. Tablični i grafički prikaz podataka. Srednje vrijednosti. Mjere varijabiliteta. Mjere lokacije.
Osnove teorije vjerojatnosti: Vjerojatnosni prostor. Zadavanje vjerojatnosti. Uvjetna vjerojatnost. Nezavisnost. Diskretne i neprekidne slučajne varijable. Matematičko očekivanje i varijanca slučajne varijable. Binomna razdioba. Hipergeometrijska razdioba. Poissonova razdioba. Normalna razdioba.
Testiranje statističkih hipoteza i pouzdani intervali: Slučajni uzorak. Točkovne procjene parametara (očekivanja i varijance). Statistički test. Pogreške prve i druge vrste. Test o očekivanju; uzorak iz normalno distribuirane populacije, te veliki uzorak. Pouzdani interval za parametar očekivanja; uzorak iz normalno distribuirane populacije, te veliki uzorak. Test usporedbe očekivanja (t-test). Test usporedbe varijanci (F-test). Jednofaktorska analiza varijance (ANOVA). Test o parametru proporcije. Pouzdani interval za parametar proporcije. Test usporedbe proporcija. χ^2 - test o prilagodbi modela. χ^2 - test o nezavisnosti. χ^2 - test o homogenosti.
Linearni regresijski model: Prilagodba pravca; metoda najmanjih kvadrata. Pouzdani intervali za parametre pravca. Testiranje hipoteza o parametrima pravca. Predviđanje. Pouzdani intervali za predviđenu vrijednost zavisne varijable, te za njenu srednju vrijednost. Pearsonov koeficijent korelacije. Test o koeficijentu korelacije.

</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave</td><td colspan="3">☒ predavanja
☒ seminari i radionice
☒ vježbe
☐ on line u cijelosti
☐ mješovito e-učenje
☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☐ laboratorij
☐ mentorski rad
☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td>NE</td><td>Istraživanje</td><td></td><td>NE</td><td>Usmeni ispit</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td>NE</td><td>Referat</td><td></td><td>NE</td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td>NE</td><td>Seminarski rad</td><td></td><td>NE</td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td>DA</td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td>NE</td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td>NE</td><td>Pismeni ispit</td><td>DA</td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">5</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">1. Maksimalni broj bodova po vrstama aktivnosti:
1. parcijalni ispit 90
1. ispit na računalu 10
2. parcijalni ispit 90
2. ispit na računalu 10
Ukupno 200</td></tr>
</table>

	Za prolaz, nužno je osvojiti **barem 45 bodova na svakom** od parcijalnih ispita + ispita na računalu, te **na oba ukupno barem 100 bodova**. Konačna ocjena iz modula ostvaruje se prema ukupnom broju bodova na sljedeći način: • 100 – 119 dovoljan (2) • 120 – 149 dobar (3) • 150 – 179 vrlo dobar (4) • 180 – 200 izvrstan (5) *Parcijalni ispit smatra se položenim ako je na njemu ostvareno barem 45 bodova* (uključujući bodove s ispita na računalu). Na prva dva ponavljanja studentima se priznaju oni parcijalni ispiti koje su položili i prenosi im se 50% bodova osvojenih na ispitima na računalu onih parcijalnih ispita koje nisu položili. Na trećem ponavljanju piše se ispit koji uključuje sadržaj čitavog modula i na njemu ne vrijede ranije položeni parcijalni ispiti i bodovi osvojeni na ispitima na računalu.
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • prisustvovati svim predavanjima, a dozvoljen broj neopravdanih izostanaka s predavanja je 6 • odraditi sve vježbe • postići minimalno 45 bodova u zbroju 1. parcijalnog ispita i 1. ispita na računalu • postići minimalno 45 bodova u zbroju 2. parcijalnog ispita i 2. ispita na računalu • postići minimalno 100 bodova ukupno

2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	**Naslov**	**Dostupnost u knjižnici**	**Dostupnost putem ostalih medija**
	I. Franjić: Biostatistika (interna skripta)	NE	DA, Merlin
2.12. Dopunska literatura	-		
2.13. Ispitni rokovi	*Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici:* *http://www.pbf.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi*		
2.14. Ostalo	-		

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	**Prof. dr. sc. Renata Teparić** Prof. dr. sc. Irena Landeka Jurčević Izv. prof. dr. sc. Igor Stuparević Doc. dr. sc. Bojan Žunar Antonia Paić, mag.ing. Tea Martinić Cezar, mag.ing.	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	**Biokemija 1**	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra predmeta	32430	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 20 + 10 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	oko 60
1.5. Status (vrsta) predmeta	obvezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	predavanja u VP, seminar u VP, laboratorijske vježbe u Laboratoriju za biokemiju 6 kat	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	druga	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	• Upoznati studente sa strukturom, svojstvima i biološkom ulogom staničnih makromolekula. • Razviti osnovne vještine potrebne za rad u biokemijskom laboratoriju		

<table>
<tr><td>2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)</td><td>Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti:
Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija)
Organska kemija
Fizikalna kemija
Biologija 1</td></tr>
<tr><td>2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi</td><td>poznavati i razumjeti specifična i opća znanja i vještine iz temeljnih i primijenjenih disciplina
poznavati i razumjeti osnovne discipline iz struke
poznavati i razumjeti specifična znanja i vještine iz struke kroz izborne module</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td>objasniti strukturne razine i konformaciju proteina, odnos strukture i biološke aktivnosti proteina, te proces denaturacije proteina; objasniti djelovanje različitih čimbenika koji uzrokuju denaturaciju proteina
objasniti osnovne principe metoda za razdvajanje i pročišćavanje proteina, opisati postupke provođenja osnovnih preparativnih i analitičkih metoda za separaciju, analizu i karakterizaciju proteina te primjeniti stečeno znanje u radu s proteinima u praksi
opisati i objasniti katalitičko djelovanje i specifičnost enzima, kinetiku enzimskih reakcija, utjecaj pH vrijednosti i temperature otopine na aktivnost enzima, mehanizme regulacije enzimske aktivnosti te koristiti enzime u preparativne i analitičke svrhe u praksi
opisati strukturu i biološku ulogu DNA i RNA molekula
objasniti molekularne mehanizme prijenosa genetičke informacije i sinteze proteina</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td>Predavanja: Građa i biološke funkcije proteina: strukturna i kemijska svojstva aminokiselina, strukturne razine i konformacija proteina, denaturacija proteina. Metode razdvajanja i analize proteina. Enzimi: građa i katalitičko djelovanje enzima, kinetika enzimskih reakcija, utjecaj temperature i pH na aktivnost enzima, mehanizmi inhibicije enzimskih reakcija, alosterički enzimi. Nukleinske kiseline: struktura i biološka uloga DNA i RNA, replikacija DNA, sinteza RNA. Sinteza proteina: aktivacija aminokiselina, struktura i uloga tRNA, građa ribosoma i proces translacije. Postsintetske modifikacije proteina.
Seminari: Rješavanje problema iz područja enzimske katalize i kinetike, metoda razdvajanja i analize proteina, sinteze proteina. Teoretske osnove (priprema) za vježbe.
Vježbe: Određivanje koncentracije proteina metodom po Lowry-u. Enzimska kinetika (ovisnost brzine reakcije o temperaturi i pH, određivanje kinetičkih konstanti K_m i V_{max}, reverzibilna inhibicija). Razdvajanje proteina gel filtracijom i SDS-elektroforezom na poliakrilamidnom gelu.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave</td><td>☒ predavanja
☒ seminari i radionice
☒ vježbe
☐ on line u cijelosti
☐ mješovito e-učenje
☐ terenska nastava
☐ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☒ laboratorij
☐ mentorski rad
☐ (ostalo upisati)</td><td>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td>
<table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td>NE</td><td>Istraživanje</td><td></td><td>NE</td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td>DA</td><td></td><td>Referat</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td>NE</td><td>Seminarski rad</td><td></td><td>NE</td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td>DA</td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td>NE</td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td>NE</td><td>Pismeni ispit</td><td>DA</td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">5</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td>Uspjeh studenata se vrednuje prema rezultatima ostvarenim na vježbama, pisanom i usmenom ispitu. Svaki element vrednovanja studentu donosi bodove po sljedećem obrascu:
ocjena vježbi - 0 do 10 bodova (najmanje 6)
ocjena pisanog ispita – 0 do 30 bodova (najmanje 18)
ocjena usmenog ispita – 0 do 30 bodova (najmanje 18)
Konačna ocjena studenta definira se prema broju ukupno prikupljenih bodova:
42 - 49 – dovoljan
49,5 do 56 – dobar</td></tr>
</table>

	- 56,5 do 63 – vrlo dobar - 63,5 - 70 – izvrstan Studenti se tijekom izvođenja nastave iz predmeta mogu osloboditi pisanog dijela ispita putem dva neobavezna kolokvija. Za oslobađanje od pisanog dijela ispita potrebno je riješiti 60% oba kolokvija. Isključivo u prvom ispitnom roku oni studenti koji se nisu oslobodili jednog kolokvija mogu polagati samo taj kolokvij.
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • prikupiti dovoljan broj bodova kako je opisano pod 2.9.

2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	**Naslov**	**Dostupnost u knjižnici**	**Dostupnost putem ostalih medija**
	J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, *Biokemija*, Školska knjiga, Zagreb, 2013. (dijelovi koji se odnose na metodske cjeline predmeta)	DA, 15 kom.	

2.12. Dopunska literatura	• P. Karlson, Biokemija (prijevod), Školska knjiga, Zagreb, 1993. • J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, Biochemistry (fifth edition), W.H. Freeman and Co., New York, 2002. • D.L. Nelson, M.M. Cox, Lehninger Principles of Biochemistry (third edition), Worth Publisher, New York, 2000. • M. Osgood, K. Ocorr, The Absolute, Ultimate Guide to Lehninger Principles of Biochemistry (third edition) , Worth Publisher, New York, 2000.
2.13. Ispitni rokovi	*Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici:* *http://www.pbf.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi*
2.14. Ostalo	-

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	**Prof. dr. sc. Ksenija Markov** Prof. dr. sc. Jadranka Frece dr. sc. Iva Čanak	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	**Mikrobiologija**	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Šifra predmeta	64884	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 45 + 30 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambene tehnologije	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	70
1.5. Status (vrsta) predmeta	obvezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavaona/Laboratorij za opću mikrobiologiju i mikrobiologiju namirnica	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	druga	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE

2. OPIS PREDMETA	
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznati studente s temeljnim znanjima iz mikrobiologije. Studenti će u okviru predmeta steći znanje o morfološkim, fiziološkim i biokemijskim osobinama, građi, funkciji, razmnožavanju , korisnim i štetnim učincima mikroba, kao i vještine rada u mikrobiološkom laboratoriju.
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	**Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti:** - Biologija 1 - Biologija 2 **Ulazne kompetencije potrebne za predmet:** Taksonomija i sistematika. Osnove mikroskopiranja.

	Poznavanje laboratorijskog posuđa, priprema otopina i suspenzija, rad s plamenikom. Jednostavni računi, logaritmiranje i antilogaritmiranje. Osnovni zakoni optike. Zrcala, leće, prizme. Fizikalna optika. Disperzija svjetlosti.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• primijeniti znanja i vještine iz temeljnih, primijenjenih i inženjerskih znanstvenih disciplina u području prehrambene tehnologije • identificirati, analizirati i riješiti jednostavnije probleme i obavljati poslove odgovarajućeg stupnja složenosti u fizikalno-kemijskim, mikrobiološkim i kontrolnim laboratorijima prehrambene industrije • primijeniti i integrirati stečena znanja i vještine i tako sudjelovati u poslovima vezanim uz kontrolu procesa proizvodnje i kakvoće hrane • prikupiti i interpretirati rezultate laboratorijskih analiza hrane • prezentirati u pisanom i usmenom obliku rezultate svog rada uz primjenu stručne terminologije • razviti vještine učenja potrebne za nastavak studiranja na diplomskim studijima te svijest o potrebi cjeloživotnog učenja		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• koristiti temeljna znanja iz mikrobiologije, ustrojstva i uloge mikroba u prirodi i životu ljudi. • klasificirati i identificirati mikrobe. • primijeniti metode izolacije i identifikacije mikroorganizama. • razlikovati viruse od ostalih mikroba. • odabrati metode za suzbijanje rasta mikroba. • primijeniti tehnike mikroskopiranja. • načiniti mikroskopske preparate. • interpretirati rezultate mikrobioloških analiza.		
2.5. Opis sadržaja predmeta	• Razvoj mikrobiologije kroz povijest. Teorija spontane generacije, Kochovi postulati. Podjela mikrobiologije. Uloga mikroba u životu ljudi i prirodi. Istraživanje mikroba, mikroskop i mikroskopija. • Usporedba prokariotske i eukariotske stanice. Struktura i funkcija prokariotske stanice. Veličina, oblik i ustrojstvo. Strukture na vanjskoj površini stanične stijenke i ispod st. stijenke. Gram-pozitivne i gram-negativne bakterije. • Prijenos tvari kroz membrane. Zahtjevi mikroba za hranom. Fizikalni i kemijski zahtjevi za rast. Uzgoj mikroba in vitro. Hranjive podloge. • Makromolekule. • Metabolizam, anabolizam, katabolizam. Biološki katalizatori-enzimi. • Taksonomija, klasifikacija, sistematika. Whittakerov sustav od pet carstava. Sustav triju carstava. Moderna klasifikacija. Kriteriji za identifikaciju mikroba. • Carstvo Prokaryotae. • Carstvo Fungi, • Carstvo Protista, Virusi. • Klasične mikrobiološke metode: kultivacija na pločama metoda razrijeđenja, metoda iscrpljivanja, mikroskopija, biokemijski testovi, brze molekularno-mikrobiološke metode. Identifikacija bakterija–određivanje fizioloških odnosno biokemijskih osobina. Određivanje prisutnosti ili odsutnosti pojedinih enzima. Metaboličke značajke čistih kultura u različitim tekućim ili na posebnim čvrstim hranjivim podlogama. Obitelj Enterobacteriaceae, značajke, izolacija i identifikacija. • Mikrobiocidni i mikrobiostatički agensi. Dezinficijensi i antiseptici. Kemijski agensi za sterilizaciju. Kemijski agensi za dezinfekciju. Mehanizam djelovanja antimikrobnih agensa. Metode dokazivanja antimikrobnog djelovanja. • Fizikalne metode sterilizacije. Procjena djelotvornosti sterilizacije. • Ciklus ugljika, Ciklus dušika, Ciklus vode, Ciklus sumpora, Ciklus željeza, Ciklus kalcija, Ciklus žive. • Mikrobna ekologija. Biotički i abiotički čimbenici rasta. Interakcije između različitih organizama. Sintrofizam. Antagonizam. Grabežljivost. Simbioza. Kompeticija. • Bioterorizam. Crna biotehnologija. Biološko oružje, prostor, sredstva i metode distribucije i diseminacije (raspršivanja) u slučaju bioterorističkog napada.		
2.6. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ *on line* u cijelosti	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad	2.7. Komentari:

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">☐ mješovito e-učenje
☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td>DA</td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td>NE</td><td>Usmeni ispit</td><td></td><td>NE</td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td>NE</td><td>Referat</td><td></td><td>NE</td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td>NE</td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td>DA</td><td></td><td>Praktični rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td>NE</td><td>Pismeni ispit</td><td>DA</td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">6</td></tr>
<tr><td colspan="10"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Maksimalni broj bodova po vrstama aktivnosti:
Završni ispit (pismeni) 55 boda
Seminar (pismeni dio) 5 boda
Seminar (usmeni dio-prezentacija) 5 boda
Završni kolokvij iz vježbi 10 bodova
Praktični rad (prepoznavamje mikroskopskih preparata) 6 boda

UKUPNO: 81 bod

Formiranje ocjene:
< 60 % nedovoljan (1)
≥ 60 % dovoljan (2)
≥ 70 % dobar (3)
≥ 80 % vrlo dobar (4)
≥ 90 % izvrstan (5)</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi predmet, student/studentica mora:
prisustvovati svim predavanjima, a dozvoljen broj izostanaka s predavanja je 2 uz predočenje liječničke ispričnice
odraditi sve vježbe, a dozvoljen broj izostanaka s vježbi je 2 uz predočenje liječničke ispričnice
pismeno i usmeno obraditi zadanu seminarsku temu.
položiti završni kolokvij iz vježbi.
položiti praktični dio laboratorijskih vježbi (mikroskopiranje).
položiti završni ispit
postići minimalno 30 bodova na pismenom ispitu
postići minimalno 6 boda iz seminara
postići minimalno 6 boda iz završnog kolokvija iz vježbi
postići minimalno 6 boda iz praktičnog rada
UKUPNO: postići minimalno 48 boda</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td>Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6">Priručnik za vježbe iz opće mikrobiologije. Sveučilišni udžbenik, D. Hajsig i F. Delaš (ur.), Hrvatsko mikrobiološko društvo, Zagreb, 2016.</td><td>DA, 15 kom.</td><td>NE</td></tr>
<tr><td colspan="6">Duraković S.: Prehrambena mikrobiologija. Sveučilišni udžbenik (ured. V. Loknar). Medicinska naklada, Zagreb, 1990.</td><td>DA, 8 kom.</td><td>NE</td></tr>
<tr><td colspan="6">Duraković S., Duraković L. (2000.): Specijalna mikrobiologija, Durieux, Zagreb.</td><td>DA, 11 kom.</td><td>NE</td></tr>
<tr><td colspan="6">Duraković S., Redžepović S.: Uvod u opću mikrobiologiju - knjiga prva. Sveučilišni udžbenik (ured. S. Duraković). Kugler d.o.o., Zagreb, 2003.</td><td>DA, 15 kom.</td><td>NE</td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">http://www.microbes.info/resources/General Microbiology/</td></tr>
</table>

	• **Prescot L.M.**, Harley J.P., Klein D.A.: Microbiology, Fourth ed.,Mc Graw Hill, Boston , 1999. • **Black J. G.**: Microbiology, Principles and Explorations, Fourth ed., John Wiley & Sons Inc., New York, 1999.
2.13. Ispitni rokovi	*Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici:* *http://www.pbf.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi*
2.14. Ostalo	-

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	**Izv. prof. dr. sc. Tomislav Bosiljkov** Prof. dr. sc. Damir Ježek Prof. dr. sc. Mladen Brnčić Izv. prof. dr. sc. Sven Karlović Doc. dr. sc. Filip Dujmić Marko Škegro, mag. ing. Tadić Mirna, mag. ing.	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	**Fenomeni prijelaza**	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra predmeta	32410	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 30 + 15 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambene tehnologije	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	65
1.5. Status (vrsta) predmeta	obvezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%)	2. 10 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja – P1 Seminari – P1 Vježbe – Laboratorij za tehnološke operacije	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	druga	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznati studente sa zakonitostima vezane za dinamiku fluida. Upoznati ih sa problemima vezanim za reološka svojstva fluida kao i definicijom i značenjem svakog reološkog parametra u dinamici fluida kao i njihov utjecaj na fizikalna svojstva promatranog fluida. Upoznati će zakonitosti vezane za promatrane parametre toka tj. njihov utjecaj na promjenu režima strujanja fluida definiranog Reynoldsovim brojem. Primjenom jednadžbe kontinuiteta definirati će izraze za brzinu strujanja fluida i volumni protok - upotrebom Pitotove cijevi, Venturijeve cijevi i Mjernog zaslona. Postavljanje materijalne i energetske bilance zadanih problema. Nakon učenja student će moći pokazati i objasniti temeljna načela procesa prijenosa topline, objasniti osnovne pojmove kao i zakonitosti koje vladaju u ovakvim sustavima. Objasniti razliku između prirodne i prisilne (prinudne) konvekcije, objasniti utjecaj pojedinih fizikalnih veličina na toplinu graničnog sloja. Upoznati studente sa kontrolom i vođenjem tehnološkog procesa vezanog za kontrolu temperature i izmjenu topline tijekom toplinske obrade fluida. Samostalno provođenje fluidizacije, primijeniti operaciju u postupcima obrade prehrambenog materijala različitih fizikalno – kemijskih svojstava pri različitim režimima strujanja sloja čvrstih čestica kroz fluid. Moći će optimizirati proces fluidizacije kao i postaviti materijalnu i energetsku bilancu fluidizacijske kolone. Razumijevanje, svrha i primjena matematičke metode koja omogućava da se dobije informacija o obliku ovisnosti među veličinama u fizičkim sustavima za koje zbog njihove složenosti nisu moguća matematička rješenja, i da se odrede uvjeti fizičke sličnosti među zbivanjima, pa time zakoni modeliranja i prenošenja rezultata pokusa s modelima na veliko tehničko tj. industrijsko mjerilo. Odabiranje i primjena optimalnog membransko separacijskog procesa za adekvatnu obradu uzoraka u prehrambenoj tehnologiji i biotehnologiji. Primjena principa prijenosa mase, načine i vrste prijenosa. Stečeno znanje primjenjivo je za razumijevanje procesa Apsorpcije, Adsorpcije kao i svih membranskih separacijskih procesa.		

2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjet za upis su položeni predmeti: •Osnove inženjerstva •Osnove termodinamike •Fizika •Matematika 1 •Matematika 2
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• primijeniti znanja i vještine iz temeljnih, primijenjenih i inženjerskih znanstvenih disciplina u području prehrambene tehnologije • praktično primijeniti stečena znanja i vještine iz prehrambenog inženjerstva u provedbi tehnoloških procesa proizvodnje i prerade hrane • primijeniti i integrirati stečena znanja i vještine i tako sudjelovati u poslovima vezanim uz kontrolu procesa proizvodnje i kakvoće hrane • osmisliti i rasporediti poslove i tehnološki voditi manje proizvodne jedinice prehrambenih sustava • identificirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • sažeti zaključke na temelju rezultata istraživanja iz područja prehrambene tehnologije • prezentirati u pisanom i usmenom obliku rezultate svog rada uz primjenu stručne terminologije • predstaviti suvremene trendove u prehrambenoj tehnologiji i popularizirati struku • razviti vještine učenja potrebne za nastavak studiranja na diplomskim studijima te svijest o potrebi cjeloživotnog učenja
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• Klasificirati osnovne pojmove u područjima Prijelaza mase, Prijenosa količine gibanja i Prijelaza (prijenosa) topline. • Osmisliti primjenu različitih tipova diferencijalnih manometara u ovisnosti o postavljenom problemu u statici i dinamici fluida. • Klasificirati značenje svakog reološkog parametra u dinamici fluida kao i njihov utjecaj na fizikalna svojstva promatranog fluida. Objasniti zakonitosti vezane za promatrane parametre toka tj. njihov utjecaj na promjenu režima strujanja fluida definiranog Reynoldsovim brojem. Koristiti jednadžbu kontinuiteta i definirati izraze za brzinu strujanja fluida i volumni protok - upotrebom Pitotove cijevi, Venturijeve cijevi i Mjernog zaslona. • Klasificirati osnovne zakonitosti i pojmove vezane za postupak apsorpcije i adsorpcije. Objasniti postupak provođenja adsorpcije upotrebom različitih tipova adsorbera. Pokazati postupak provođenja apsorpcije upotrebom različitih tipova apsorpcijskih kolona. Formulirati materijalnu i energetsku bilancu primjenom svih ulaznih i izlaznih veličina procesa. • Pokazati i objasniti temeljna načela procesa prijenosa topline. Objasniti osnovne pojmove kao i zakonitosti koje vladaju u ovakvim sustavima. Objasniti utjecaj pojedinih fizikalnih veličina na toplinu graničnog sloja. • Klasificirati tipove izmjenjivača topline koji se primjenjuju u prehrambenoj tehnologiji i biotehnologiji. Kreirati tehnološki proces vezan za kontrolu temperature i izmjenu topline tijekom toplinske obrade fluida. Formulirati materijalnu i energetsku bilancu postupka toplinske obrade. • Upravljati operacijom fluidizacije, primijeniti operaciju u postupcima obrade prehrambenog materijala različitih fizikalno – kemijskih svojstava pri različitim režimima strujanja sloja čvrstih čestica kroz fluid. Vrjednovati operaciju fluidizacije i formulirati materijalnu i energetsku bilancu fluidizacijske kolone. • Razviti matematičke metode koje omogućavaju da se dobije informacija o obliku ovisnosti među veličinama u fizičkim sustavima za koje zbog njihove složenosti nisu moguća matematička rješenja. • Klasificirati osnovne pojmove i principe rada svih uređaja namijenjenih za membransku separaciju. Identificirati optimalni membranski separacijski proces za adekvatnu obradu uzoraka u prehrambenoj tehnologiji i biotehnologiji. Formulirati bilance mase i energije u membranskim separacijskim procesima.
2.5. Opis sadržaja predmeta	1. Uvod u kolegij; Opće informacije i prikaz sistematike kolegija. 2. Metrologija, Opće postavke, Sustav, Agregatna stanja, Stlačivost, Kavitacija, Fluid i sile u fluidu, Gustoća, poroznost, površinska napetost.

	3. Statika fluida: Pascalov zakon, Promjena tlaka u fluidu, Mjerenje tlaka (diferencijalni manometar, manometar s čaškom, mikromanometar s kosom cijevi) Sile tlaka na kose površine, Relativna ravnoteža (horizontalno i vertikalno ubrzanje). 4. Statika fluida: Prisilni vrtlozi, Rotacija kapljevine, Tlak na stjenku cijevi, Uzgon, Arhimedov zakon; Dinamika fluida: Viskoznost (kapljevine + plinovi). 5. Dinamika fluida: Gibanje čestica fluida, laminarno i turbulentno strujanje, Hidraulički polumjer, Osnovno parametri toka, Kontinuirani tok, Bilanca mase, Količina gibanja i tok fluida. 6. Dinamika fluida: Eulerova jednadžba, Bernoullijeva jednadžba, Mehanička energija toka fluida, Energetska jednadžba toka fluida. 7. Dinamika fluida: Statički i dinamički tlak, Pitotova cijev, Piezometri, Venturijeva cijev, Mjerni zaslon, Tok kroz cijev kružnog presjeka, Tok kroz kanale, Istjecanje kroz male otvore, Dvofazno strujanje, Granični sloj, Prandtlova teorija. 8. Adsorpcija: Definicija, Primjena, Ravnoteža, Izoterme, Kinetika adsorpcije, Adsorbenti, Provođenje adsorpcije, Izvedbe adsorbera. 9. Apsorpcija: Definicija, Jednadžba pogonskog pravca, Proračun apsorpcijske kolone, Izvedba adsorbera. 10. Fluidizacija: Definicija, Pad tlaka Ergunova jednadžba 11. Dimenzionalna analiza: Dimenzijska analiza, Buckinghamova metoda, Metoda sustavnih pokušaja, Rayleighjeva metoda. 12. Prijelaz topline: Temperaturno polje i gradijent, Provođenje topline, Toplinska vodljivost (kapljevine+plinovi), Zračenje (Prevostov stavak), Osnovni pojmovi zračenja, Zračenje crnog (necrnog) tijela, Kirchoffov zakon, Zračenje plinova, Prirodna i prisilna konvekcija, Toplinski granični sloj, Isparavanje, Ishlapljivanje, Ključanje, Ukapljivanje. 13. Izmjenjivači topline: Princip rada, Toplinsko opterećenje, Jednadžba prolaza topline, Tipovi izmjenjivača topline. 14. Prijelaz mase: Pokretačke sile, Pravilo faza, Principi, Pogonski pravac, Fickov zakon, Vrste prijenosa mase, Teorija filmskog sloja, Koeficijent prijenosa mase. 15. Membranski procesi: Membrane, Separacijski mehanizmi, Morfologija, Kemijski sastav, Geometrija, Transport fluida kroz membranu, Dijaliza, Elektrodijaliza, Reverzna osmoza, Separacija plinova, Ultrafiltracija, Dijafiltracija, Mikrofiltracija, Pervaporacija.

2.6. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ *on line* u cijelosti ☒ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)	2.7. Komentari:

2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat	DA		(ostalo upisati)		
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA		(ostalo upisati)		
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	

2.9. Metode i kriteriji vrednovanja

Maksimalni broj bodova po aktivnosti:
1. parcijalni ispit 22,5
2. parcijalni ispit 22,5
Referat 5
Vježbe 5
Završni ispit (usmeni) 45

Parcijalni ispiti:
Tijekom semestra održavaju se dva parcijalna ispita koji obuhvaćaju računski dio. Za pristupanje usmenom dijelu ispita nužno je položiti oba parcijalna ispita sa min. 60 %. Ako student ne položi pismeni dio putem parcijalnih ispita, izlazak na popravni ispit smatra se

	prvim izlaskom. Na popravnom ispitu polaže se cijelokupno gradivo, neovisno o eventualnom prolasku na jednom od parcijalnih ispita. **Formiranje ocjene:** < 60 % nedovoljan (1) ≥ 60 % dovoljan (2) ≥ 70 % dobar (3) ≥ 80 % vrlo dobar (4) ≥ 90 % izvrstan (5)
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • odraditi sve vježbe, predati referate s vježbi na pregled i po potrebi ispraviti referate. • prisustvovati svim predavanjima (dozvoljena su 3 neopravdana izostanka s predavanja) • postići minimalno 60 % na svakom parcijalnom (popravnom) ispitu iz pismenog djela ispita (Zadaci) • uspješno položiti usmeni dio ispita (Teorijski dio)

2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	**Naslov**	**Dostupnost u knjižnici**	**Dostupnost putem ostalih medija**
	Singh, P.R. i Heldman D.R. (2009) Introduction of Food Engineering.	NE	DA, Merlin
	Griskey, R.G. (2002) Transport Phenomena and Unit Operations.	NE	DA, Merlin
	Da-Wen S. (2005) Emerging Technologies for Food Processing.	NE	DA, Merlin
	Pečornik, M. (1989) Tehnička mehanika fluida, Školska knjiga, Zagreb.	DA, 20 kom.	
	Lovrić, T. (2003) Procesi u prehrambenoj industriji s osnovama prehrambenog inženjerstva.	DA, 20 kom.	
	Stanišić, S. (1973) Predavanja iz tehnoloških operacija	DA, 3 kom.	DA, Merlin

2.12. Dopunska literatura	-
2.13. Ispitni rokovi	*Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici:* *http://www.pbf.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi*
2.14. Ostalo	-

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	Izv. prof. dr. sc. Josip Ćurko dr. sc. Vlado Crnek	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	**Tehnologija vode**	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Šifra predmeta	64885	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 30 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambene tehnologije	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	50
1.5. Status (vrsta) predmeta	obvezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta *on line* (maks. 20%)	2. 20 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u predavaonici 1 Laboratorijske vježbe u laboratoriju na 3. katu Terenske vježbe u HEP Elektrani toplani i Punionici Coca-Cola	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	druga	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			

<table>
<tr><td>2.1. Ciljevi predmeta</td><td colspan="8">Cilj predmeta je upoznavanje studenta s karakteristikama vode u prirodi, vode za piće i voda za potrebe industrije te procesa za njihovu obradu i dobivanje. U okviru predmeta studenti će steći vještine potrebne za tehnološko dimenzioniranje i usporedbu različitih procesa obrade vode kao što su dezinfekcija, filtracija na pješčanim filtrima, flokulacija, ionska izmjena i membranska filtracija. Usvojene vještine moći će upotrijebiti za izbor tehnologije obrade vode i dimenzioniranje postrojenja za obradu vode te za vođenje procesa obrade.</td></tr>
<tr><td>2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)</td><td colspan="8">Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti:
Matematika 1
Fizika
Osnove inženjerstva
Fizikalna kemija
Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija)</td></tr>
<tr><td>2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi</td><td colspan="8">primijeniti znanja i vještine iz temeljnih, primijenjenih i inženjerskih znanstvenih disciplina u području prehrambene tehnologije
praktično primijeniti stečena znanja i vještine iz prehrambenog inženjerstva u provedbi tehnoloških procesa proizvodnje i prerade hrane
identificirati, analizirati i riješiti jednostavnije probleme i obavljati poslove odgovarajućeg stupnja složenosti u fizikalno-kemijskim, mikrobiološkim i kontrolnim laboratorijima prehrambene industrije
osmisliti i rasporediti poslove i tehnološki voditi manje proizvodne jedinice prehrambenih sustava
identificirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima
prikupiti i interpretirati rezultate laboratorijskih analiza hrane
sažeti zaključke na temelju rezultata istraživanja iz područja prehrambene tehnologije
sudjelovati u radu homogenog ili interdisciplinarnog stručnog tima u području prehrambene tehnologije
predstaviti suvremene trendove u prehrambenoj tehnologiji i popularizirati struku
razviti vještine učenja potrebne za nastavak studiranja na diplomskim studijima te svijest o potrebi cjeloživotnog učenja
primijeniti zakonsku regulativu te etička načela i norme vezane uz specifične zahtjeve struke</td></tr>
<tr><td>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</td><td colspan="8">objasniti i izmjeriti osnovne karakteristike vode u prirodi, vode za piće i voda za potrebe industrije
voditi proces obrade vode
izračunati osnovne tehnološke parametre postrojenja za obradu vode
izabrati tehnologiju za obradu vode na temelju njezinih karakteristika i potrebne kvalitete obrađene vode</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja predmeta</td><td colspan="8">Osnovne karakteristike vode, kruženje vode u prirodi, tipovi voda u prirodi
Tvrdoća vode
Alkalitet i stabilnost vode
Dezinfekcija
Filtracija na pješčanim filtrima
Koagulacija i flokulacija
Uklanjanje željeza i mangana iz vode
Dekarbonizacija vapnom i kiselinom
Rad s ionskim izmjenjivačima
Regeneracija ionskih izmjenjivača
Membranski procesi
Vode za potrebe rashladnih i kotlovskih postrojenja
Voda za upotrebu u industriji bezalkoholnih pića i piva</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave</td><td colspan="3">☒ predavanja
☐ seminari i radionice
☒ vježbe
☐ on line u cijelosti
☒ mješovito e-učenje
☒ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☒ laboratorij
☐ mentorski rad
☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="2">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td>DA</td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td>NE</td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
</table>

	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Testovi preko e-učenja	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA		(ostalo upisati)		
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	

2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	**1. Maksimalni broj bodova po vrstama aktivnosti:** 1. parcijalni ispit 15 2. parcijalni ispit 15 3. parcijalni ispit 15 Testovi e-učenje 20 Završni ispit (usmeni) 20 Vježbe 15 Ukupno 100 **2. Parcijalni ispiti** Pismeni ispit se polaže kroz tri parcijalna ispita. Izlazak na 2. i 3. parcijalni ispit uvjetovan je prolaskom prethodnog parcijalnog ispita. Ako student ne položi neki parcijalni ispit, polaže popravni pismeni ispit čitavog gradiva koji nosi 45 bodova. Za prolaz na parcijalnom ispitu potrebno je 6 od 15 bodova, a na popravnom pismenom ispitu 20 od 45 bodova. **3. Formiranje ocjene:** < 50 nedovoljan (1) 50 - 60 dovoljan (2) 60 - 75 dobar (3) 75 - 90 vrlo dobar (4) ≥ 90 izvrstan (5)
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • prisustvovati svim predavanjima uz maksimalno 3 opravdana izostanka • odraditi sve laboratorijske i terenske vježbe uz maksimalno 3 opravdana izostanka • položiti svaki od 3 parcijalna ispita (6 od 15 bodova za prolaz) ili popravni pismeni ispit (20 od 45 bodova za prolaz) • položiti usmeni ispit (8 od 20 bodova za prolaz) • sakupiti minimalno 50 bodova

2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	**Naslov**	**Dostupnost u knjižnici**	**Dostupnost putem ostalih medija**
	I. Mijatović, M. Matošić: Tehnologija vode (interna skripta)	NE	DA, Merlin i mrežne stranice
	Propisi za laboratorijske vježbe	NE	DA, Merlin i mrežne stranice

2.12. Dopunska literatura	• I. Mijatović (2004) Priprema vode za hemodijalizu. Hrvatska gospodarska komora. • Degrémont (2007) Water Treatment Handbook. "Vol. 1. i Vol. 2". • American Water Works Association (2011) Water quality & treatment: a handbook on drinking water, McGraw-Hill. • Nalco Company (2009) The Nalco Water Handbook, McGraw-Hill.
2.13. Ispitni rokovi	*Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici:* *http://www.pbf.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi*
2.14. Ostalo	-

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici kolegija	**prof. dr. sc. Zoran Herceg** prof. dr. sc. Draženka Komes izv. prof. dr. sc. Tomislava Vukušić dr. sc. Višnja Stulić	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv kolegija	**Prehrambeno-procesno inženjerstvo 1**	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	8
1.3. Šifra kolegija	39766	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 45 + 30 + 0
1.4. Studijski program	Sveučilišni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na kolegiju	56
1.5. Status (vrsta) kolegija	Obvezni	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja kolegija *on line* (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u P4, vježbe u Laboratoriju za procesno prehrambeno inženjerstvo (soba 29), vježbe u industriji Frank, Kraš, Dukat, Ledo, Dona, Cedevita, Hladnjača veletržnice	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se kolegij izvodi	treća	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA

2. OPIS KOLEGIJA	
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj kolegija je osigurati studentu potrebna znanja o operacijama i procesima u prehrambenoj industriji (mehaničkim, fizikalnim, termičkim, kemijskim, enzimskim i fermentacijskim procesima) te specifičnim operacijama prehrambene industrije.
2.2. Uvjeti za upis kolegija i / ili ulazne kompetencije potrebne za kolegij (ako postoje)	Uvjet za upis kolegija su položeni kolegiji: • Fenomeni prijelaza • Jedinične operacije • Fizikalna svojstva složenih sustava – hrane
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	• primijeniti znanja i vještine iz temeljnih, primijenjenih i inženjerskih znanstvenih disciplina u području prehrambene tehnologije • praktično primijeniti stečena znanja i vještine iz prehrambenog inženjerstva u provedbi tehnoloških procesa proizvodnje i prerade hrane • identificirati, analizirati i riješiti jednostavnije probleme i obavljati poslove odgovarajućeg stupnja složenosti u fizikalno-kemijskim, mikrobiološkim i kontrolnim laboratorijima prehrambene industrije. • primijeniti i integrirati stečena znanja i vještine i tako sudjelovati u poslovima vezanim uz kontrolu procesa proizvodnje i kakvoće hrane • osmisliti i rasporediti poslove i tehnološki voditi manje proizvodne jedinice prehrambenih sustava • identificirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • prikupiti i interpretirati rezultate laboratorijskih analiza hrane • sažeti zaključke na temelju rezultata istraživanja iz područja prehrambene tehnologije • prezentirati u pisanom i usmenom obliku rezultate svog rada uz primjenu stručne terminologije • sudjelovati u radu homogenog ili interdisciplinarnog stručnog tima u području prehrambene tehnologije • predstaviti suvremene trendove u prehrambenoj tehnologiji i popularizirati struku
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	• objasniti razliku između procesa i operacija u prehrambenoj industriji, navesti primjere procesa u prehrambenoj industriji • opisati i objasniti kemijske i enzimske procese u prehrambenoj industriji • opisati i objasniti fizikalne i mehaničke procese u prehrambenoj industriji • predložiti primjenu fermentacijskih procesa u prehrambenoj industriji • primijeniti procese u prehrambenoj industriji ovisno o specifičnostima prehrambenih proizvoda (homogenizacija, ekstruzija, valcanje, končiranje, temperiranja…)

<table>
<tr><td></td><td colspan="9">• izraditi i interpretirati materijalne i energetske bilance raznih procesa u prehrambenoj industriji</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja kolegija</td><td colspan="9">Procesi u prehrambenim tehnologijama: Mehanički (guljenje, usitnjavanje, separacija itd) i fizikalni procesi (prosijavanje, aglomeriranje, emulgiranje itd). Termički procesi (blanširanje, kuhanje, prženje, pečenje). Separacija kruto-tekuće (sedimentacija,filtracije, prešanje). Kemijski procesi: hidroliza, hidrogenacija, neutralizacija, esterifikacija. Enzimski procesi: depektinizacija, hidroliza proteina, hidroliza ugljikohidrata. Mikrobni procesi – različite vrste fementacija. Ekstruzija - materijalna i energetska bilanca i primjena na proizvodnju hrane. Transport i skladištenje hrane. Kristalizacija.</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="4">☒ predavanja
☒ seminari i radionice
☒ vježbe
☐ on line u cijelosti
☐ mješovito e-učenje
☒ terenska nastava</td><td colspan="3">☒ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☒ laboratorij
☐ mentorski rad
☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="2">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td>DA</td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td>NE</td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td>DA</td><td></td><td>Referat</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td>NE</td><td>Seminarski rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td>DA</td><td></td><td>Praktični rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td>NE</td><td>Pismeni ispit</td><td>DA</td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">8</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Pohađanje nastave 2
Pismeni ispiti ili usmeni ispit 80
Vježbe 6
Seminarski zadaci 12
Ukupno 100

Formiranje ocjene:
< 60 % nedovoljan (1)
≥ 60 % dovoljan (2)
≥ 70 % dobar (3)
≥ 80 % vrlo dobar (4)
≥ 90 % izvrstan (5)</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi kolegij, student/studentica mora:
• odraditi sve vježbe i seminare
• izraditi sve raferate iz laboratorijskih vježbi
• izaditi seminarske zadatke
• prisustvovati predavanjima (izostanci se toleriraju, ali utječu na ocjenu)
• postići minimalno 60% bodova na svakom parcijalnom ispitu ili položiti usmeni ispit</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="6">Naslov</td><td>Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="6">Zoran Herceg, Procesi u prehrambenoj industriji (Prehrambeno-procesno Osnove inženjerstva, Plejada, 2011.</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">• R.P. Singh, D.R. Heldman: Introduction to Food Engineering, Academic Press, San Diego (2001)</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td colspan="9">Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici:
http://www.pbf.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi</td></tr>
<tr><td>2.14. Ostalo</td><td colspan="9">-</td></tr>
</table>

1. OPĆE INFORMACIJE

1.1. Nositelj(i) i suradnici kolegija	**prof. dr. sc. Dubravka Novotni** prof. dr. sc. Dubravka Škevin prof. dr. sc. Sanja Vidaček Filipec izv. prof. dr. sc.Nives Marušić Radovčić prof. dr. sc. Karin Kovačević Ganić prof. dr. sc. Rajka Božanić prof. dr. sc. Draženka Komes izv. prof. dr. sc. Klara Kraljić izv.prof.dr.sc. Nikolina Čukelj Mustač doc. dr. sc. Bojana Voučko izv. prof. dr. sc. Katarina Lisak Jakopović	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv kolegija	**Osnove prehrambenih tehnologija**	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra kolegija	39767	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	35 + 9 + 14 + 0
1.4. Studijski program	Sveučilišni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na kolegiju	70
1.5. Status (vrsta) kolegija	Obvezni	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja kolegija *on line* (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	predavanja i seminari u P2 i P4, terenske vježbe u prehrambenoj industriji (Zvijezda, Dukat, Naše Klasje)	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se kolegij izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na stranom jeziku	NE

2. OPIS KOLEGIJA

2.1. Ciljevi kolegija	Cilj kolegija je upoznati se s principima i tehnološkim procesima prerade žitarica, voća i povrća, ugljikohidrata i konditora, vina, mlijeka, mesa i ribe, te ulja i masti. Studenti će steći znanja i vještine potrebne za kontrolu procesa i identificiranje problema u proizvodnji hrane te predstavljanje suvremenih trendova u prehrambenoj tehnologiji primjenom stručne terminologije.
2.2. Uvjeti za upis kolegija i / ili ulazne kompetencije potrebne za kolegij (ako postoje)	Uvjet za upis kolegija su položeni ispiti iz kolegija: • Jedinične operacije • Sirovine prehrambene industrije
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	• primijeniti znanja i vještine iz temeljnih, primijenjenih i inženjerskih znanstvenih disciplina u području prehrambene tehnologije • praktično primijeniti stečena znanja i vještine iz prehrambenog inženjerstva u provedbi tehnoloških procesa proizvodnje i prerade hrane • primijeniti i integrirati stečena znanja i vještine i tako sudjelovati u poslovima vezanim uz kontrolu procesa proizvodnje i kakvoće hrane • osmisliti i rasporediti poslove i tehnološki voditi manje proizvodne jedinice prehrambenih sustava • identificirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • prezentirati u pisanom i usmenom obliku rezultate svog rada uz primjenu stručne terminologije • sudjelovati u radu homogenog ili interdisciplinarnog stručnog tima u području prehrambene tehnologije • predstaviti suvremene trendove u prehrambenoj tehnologiji i popularizirati struku • razviti vještine učenja potrebne za nastavak studiranja na diplomskim studijima te svijest o potrebi cjeloživotnog učenja
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	• predložiti način označavanja prehrambenog proizvoda pri stavljanju na tržište • opisati sirovine i glavne postupke proizvodnje kruha, keksa i krekera

<table>
<tr><td></td><td>

- opisati procese proizvodnje mlijeka, mlijeka u prahu, fermentiranog mlijeka, sira, maslaca i sladoleda
- opisati postupke izdvajanja, rafinacije i hidrogenacije ulja ovisno o svojstvima uljarske sirovine
- opisati osnovne procese konzerviranja te pojedine tehnološke operacije u preradi voća i povrća do sokova i želiranih proizvoda
- opisati osnovne procese proizvodnje i svojstva kvalitete bijelih, crnih, ružičastih i pjenušavih vina
- opisati osnovne tehnološke postupke proizvodnje šećera, čokolade i bombonskih proizvoda
- opisati osnovne principe konzerviranja i prerade mesa i ribe
- vrjednovati kvalitetu i nutritivnu vrijednost hrane prema odabiru sirovine i procesa prerade

</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja kolegija</td><td>

1. Prehrambene tehnologije i označavanje hrane. Proizvodnja voćnih sokova i bezalkoholnih pića.
2. Proizvodi na osnovi pektinskog gela, kompoti, kandirano voće. Postupci konzerviranja povrća.
3. Kvaliteta i namjena mlinskih proizvoda za proizvodnju pekarskih, konditorskih i tjesteničarskih proizvoda. Tehnologije proizvodnje pekarskih proizvoda.
4. Proizvodnja keksa i srodnih proizvoda. Metode procjene kvalitete proizvoda od žitarica.
5. Parcijalni ispit. Postupci u proizvodnji vina (bijela, crna, ružičasta).
6. Fermentacija i postfermentacijski postupci u proizvodnji vina. Metode pretoka, stabilizacije, filtracije i pakiranja vina.
7. Prerada šećerne repe i šećerne trske. Proizvodnja kakao proizvoda.
8. Bombonski proizvodi i sladila. Proizvodnja tekućih mliječnih proizvoda i mlijeka u prahu.
9. Proizvodnja fermentiranih mliječnih proizvoda i sira. Proizvodnja maslaca i sladoleda.
10. Parcijalni ispit. Tehnologija proizvodnje i prerade mesa.
11. Tehnologija proizvodnje i prerade peradi. Kvaliteta mesnih proizvoda.
12. Ribe i proizvodi. Proizvodnja sirovih ulja i sporednih proizvoda.
13. Rafinacija ulja i zahtjevi kvalitete. Čvrste masti i margarin.
14. Parcijalni ispit. Terenske vježbe- posjeti prehrambenoj industriji (Naše Klasje)
15. Terenske vježbe- posjeti prehrambenim industrijama (Zvijezda, Dukat)

</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td>

☒ predavanja
☒ seminari i radionice
☐ vježbe
☐ *on line* u cijelosti
☐ mješovito e-učenje
☒ terenska nastava

</td><td>

☐ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☐ laboratorij
☐ mentorski rad
☐ (ostalo upisati)

</td><td>2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td>2.8. Praćenje rada studenata</td><td colspan="3">

<table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td>NE</td><td>Istraživanje</td><td></td><td>NE</td><td>Usmeni ispit</td><td>NE</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td>NE</td><td>Referat</td><td></td><td>NE</td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td>NE</td><td>Seminarski rad</td><td></td><td>NE</td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td></td><td>NE</td><td>Praktični rad</td><td></td><td>NE</td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td>NE</td><td>Pismeni ispit</td><td></td><td>DA</td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">5</td></tr>
</table>

</td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="3">

1. Maksimalni broj bodova po vrstama aktivnosti:
1. parcijalni ispit 20
2. parcijalni ispit 30
3. parcijalni ispit 20
Ukupno 70

2. Parcijalni ispiti
Na ispitnom roku se polaže nepoloženi dio parcijalnog ispita (pojedinačna tehnologija). Ako student ne položi kolegij putem parcijalnih ispita, izlazak na ispitni rok se smatra prvim izlaskom na ispit. Izlazak na 2. i 3. parcijalni ispit nije uvjetovan prolaskom prethodnog parcijalnog ispita.

</td></tr>
</table>

	3. Formiranje ocjene: < 60 % nedovoljan (1) 60 % ≤ dovoljan (2) < 70 % 70 % ≤ dobar (3) < 80 % 80 % ≤ vrlo dobar (4) < 90 % 90 % ≤ izvrstan (5)
2.10. Obveze studenata	Da položi kolegij, student/studentica mora: • obaviti vježbe i seminare • prisustvovati svim predavanjima, a dozvoljen broj neopravdanih izostanaka s predavanja je 3 • postići minimalno 6 bodova na pismenom ispitu iz pojedinačne tehnologije, odnosno barem 12 bodova na 1. i 3. parcijalnom ispitu, te barem 18 bodova na 2. parcijalnom ispitu • postići minimalno 42 bodova ukupno

2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	**Naslov**	**Dostupnost u knjižnici**	**Dostupnost putem ostalih medija**
	Nastavni materijali s predavanja	NE	DA, Merlin
	Anderson D. (2005) A Primer in Oils Processing Technology. U: Bailey's industrial oil and fat products (ured. Shahidi F.) 6. izd., John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, SAD	NE	DA, Merlin

2.12. Dopunska literatura	• Hosney, R.C. (1994) Principles of Cereal Science and Technology, poglavlja 1, 2, 3, 10, 11, 12, 13. AACC, St.Paul, Minnesota, SAD. • Klarić, F. (2012) Tehnologije proizvodnje pekarskih i slastičarskih proizvoda, (Bulić I., ured.), Biblioteka Kruh za život, TIM ZIP doo. Zagreb (Original: Schunemann, C., Treu, G., 2009: Technologie der Backwarenherstellung, Gildebuchverlag GmbH&Co.KG, P, Deutschland) • Tratnik, Lj., Božanić, R. (2012) Mlijeko i mliječni proizvodi. Udžbenik, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb • Kovačević D. (2001) Kemija i tehnologija mesa i ribe (poglavlja 15, 16, 17 i 21) Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku • Lovrić, T., Piližota V. (1994) Konzerviranje i prerada voća i povrća, Globus, Zagreb • Goldoni, L. (2004) Tehnologija konditorskih proizvoda - Kakao i čokolada, Kugler, Zagreb • Goldoni, L. (2004) Tehnologija konditorskih proizvoda - Bombonski proizvodi, Kugler, Zagreb • Beckett S.T. (2008) The science of chocolate, Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK • Mitchell H. (2006) Sweeteners and sugar alternatives in food technology, Blackwell Publishing, Oxford, UK • Jackson, R.S. (2008) Wine Science - Principles and Applications, poglavlja 6, 7, 8 i iz 9 dio koji se odnosi na pjenušava vina. Academic Press, San Diego, USA • Smith, D.S., Cash, J.N., Wai-Kit Nip, Hui, Y.H. (1998) Processing Vegetables, Technomic Publishing Company, Lancaster • Somogyi, L.P., Ramaswamy, H.S., Hui, Y.H. (1996) Processing Fruits: Science and Technology, Technomic Publishing Company, Lancaster.
2.13. Ispitni rokovi	*Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici:* *http://www.pbf.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi*
2.14. Ostalo	Obavijesti o vježbama i parcijalnim ispitima objavljuju se na ovoj mrežnoj stranici: http://moodle.srce.hr/2016-2017/course/view.php?id=12925

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici kolegija	**prof. dr. sc. Zoran Herceg** dr. sc. Višnja Stulić izv. prof. dr. sc. Tomislava Vukušić	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv kolegija	**Procesi konzerviranja hrane**	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5

1.3. Šifra kolegija	39768	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 15 + 15 + 0
1.4. Studijski program	Sveučilišni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na kolegiju	60
1.5. Status (vrsta) kolegija	Obvezni	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja kolegija *on line* (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u P4, vježbe u Laboratoriju za procesno prehrambeno inženjerstvo (soba 29), vježbe u industriji Frank, Kraš, Dukat, Ledo, Dona, Cedevita, Hladnjača veletržnice	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se kolegij izvodi	treća	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA

2. OPIS KOLEGIJA	
2.1. Ciljevi kolegija	Osnovni cilj Procesa konzerviranja hrane je osposobiti studenta za primjenu različitih procesa konzerviranja hrane i pri tome upotrebljavati odgovarajuće uređaje kao i primjeniti odgovarajuće procese konzerviranja s obzirom na očuvanje kvalitete i zadovoljavajuću trajnost prehrambenih proizvoda.
2.2. Uvjeti za upis kolegija i / ili ulazne kompetencije potrebne za kolegij (ako postoje)	Uvjet za upis kolegija su položeni kolegiji: • Jedinične operacije • Mikrobiologija namirnica • Fizikalna svojstva složenih sustava – hrane
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	• primijeniti znanja i vještine iz temeljnih, primijenjenih i inženjerskih znanstvenih disciplina u području prehrambene tehnologije • praktično primijeniti stečena znanja i vještine iz prehrambenog inženjerstva u provedbi tehnoloških procesa proizvodnje i prerade hrane • identificirati, analizirati i riješiti jednostavnije probleme i obavljati poslove odgovarajućeg stupnja složenosti u fizikalno-kemijskim, mikrobiološkim i kontrolnim laboratorijima prehrambene industrije • primijeniti i integrirati stečena znanja i vještine i tako sudjelovati u poslovima vezanim uz kontrolu procesa proizvodnje i kakvoće hrane • osmisliti i rasporediti poslove i tehnološki voditi manje proizvodne jedinice prehrambenih sustava • identificirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • prikupiti i interpretirati rezultate laboratorijskih analiza hrane • sažeti zaključke na temelju rezultata istraživanja iz područja prehrambene tehnologije • prezentirati u pisanom i usmenom obliku rezultate svog rada uz primjenu stručne terminologije • sudjelovati u radu homogenog ili interdisciplinarnog stručnog tima u području prehrambene tehnologije • predstaviti suvremene trendove u prehrambenoj tehnologiji i popularizirati struku
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	• opisati principe konzerviranja hrane • predložiti primjenu procesa konzerviranja ovisno o vrsti hrane. • odrediti uvjete termičke obrade (vrijeme/temperature) za pojedine vrste hrane. • predložiti uređaj koji odgovara pojedinom procesu konzerviranja • izabrati adekvatnu primjenu pojedinih procesa konzerviranja s obzirom na očuvanje kvalitete i zadovoljavajuću trajnost prehrambenih proizvoda • optimirati procesne parametre za odabrane procese konzerviranja uzevši u obzir fizikalno-kemijske značajke prehrambenih proizvoda
2.5. Opis sadržaja kolegija	Principi konzerviranja hrane. Konzerviranje toplinom (pasterizacija, sterilizacija) - princip,postupci i uređaji. Konzerviranje hlađenjem -princip i način provedbe. Konzerviranje u kontroliranoj atmosferi. Konzerviranje zamrzavanjem – princip, mehanizam tvorbe leda,postupci i uređaji. Promjene tijekom zamrzavanja i skladištenja smrznutih proizvoda. Koncentriranje uparavanjem, koncentriranje zamrzavanjem, koncentriranje membranskim procesima. Konzerviranje sušenjem – princip, načini provedbe, postupci i uređaji. Višefazni posupci sušenja. Specifični postupci sušenja: liofilizacija, osmodehidratacija.Priprema hrane za sušenje. Promjene tijekom sušenja. Rehidratacija i stabilnost dehidratiranih proizvoda.

	Konzerviranje biološkim putem. Konzerviranje dodacima. Konzerviranje ionizirajućim zračenjem. Konzerviranje mikrovalovima. Konzerviranje visokofrekventnom energijom. Uvod u nove tehnologije konzerviranja hrane.									
2.6. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ *on line* u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☒ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☒ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)			2.7. Komentari:			
2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad	DA		Referat	DA		(ostalo upisati)			
	Esej		NE	Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE	(ostalo upisati)			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5		
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Pohađanje nastave 2 Pismeni ispiti ili usmeni ispit 80 Vježbe 6 Seminarski zadaci (3) 12 Ukupno 100 **Formiranje ocjene:** < 60 % nedovoljan (1) ≥ 60 % dovoljan (2) ≥ 70 % dobar (3) ≥ 80 % vrlo dobar (4) ≥ 90 % izvrstan (5)									
2.10. Obveze studenata	Da položi kolegij, student/studentica mora: • odraditi sve vježbe i seminare • izraditi sve referate iz laboratorijskih vježbi • izaditi seminarske zadatke • prisustvovati predavanjima (izostanci se toleriraju, ali utječu na ocijenu) • postići minimalno 60% bodova na svakom parcijalnom ispitu ili položiti usmeni ispit									
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	**Naslov**						**Dostupnost u knjižnici**		**Dostupnost putem ostalih medija**	
	T. Lovrić: Procesi u prehrambenoj industriji s osnovama prehrambenog inženjerstva, Hinus, Zagreb (2000)						DA			
	Z. Herceg, Procesi konzerviranja hrane – nove metode, Tehnička knjiga, Zagreb (2009)						DA, 17 kom.			
2.12. Dopunska literatura	• F. A. R. Oliveira, J.C. Oliveira: Processing Foods, CRC Press, Boca Raton (1999)									
2.13. Ispitni rokovi	*Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici:* *http://www.pbf.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi*									
2.14. Ostalo	-									

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici kolegija	**prof. dr. sc. Ksenija Marković** prof. dr. sc. Mirjana Hruškar dr. sc. Saša Drakula izv. prof. dr. sc. Marina Krpan dr. sc. Nikola Major	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv kolegija	**Analitika prehrambenih proizvoda**	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5

1.3. Šifra kolegija	39811	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 45 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Sveučilišni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na kolegiju	58
1.5. Status (vrsta) kolegija	Obvezni	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja kolegija *on line* (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u P4, vježbe u laboratoriju Zavoda za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se kolegij izvodi	treća	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj kolegija je upoznavanje studenta sa različitim analitičkim metodama određivanja osnovnih sastojaka prehrambenih proizvoda kao što su voda, ukupni pepeo i pojedine mineralne tvari, bjelančevine, ugljikohidrati i masti. Studenti će se također upoznati sa osnovnim zakonskim propisima vezanim uz kontrolu kvalitete hrane, principima uzorkovanja te osnovama senzorske procjene i statističkih metoda u kontroli kvalitete hrane. U okviru kolegija studenti će steći vještine za samostalnu izvedbu analitičkih metoda i pripremu analitičkih izvješća u određivanju osnovnih sastojaka hrane, usporedbu pojedinih metoda te primjenu statističkih alata kao i osnovnih zakonskih načela te principa uzorkovanja i senzorske procjene. Usvojene vještine moći će upotrijebiti za odabir i primjenu najprikladnije metode određivanja osnovnih sastojaka te provedbu postupaka kontrole kvalitete pojedine vrste prehrambenih proizvoda.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija i / ili ulazne kompetencije potrebne za kolegij (ako postoje)	Uvjeti za upis kolegija su položeni kolegiji: • Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija) • Organska kemija • Fizikalna kemija • Sirovine prehrambene industrije • Statistika		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	• primijeniti znanja i vještine iz temeljnih, primijenjenih i inženjerskih znanstvenih disciplina u području prehrambene tehnologije • identificirati, analizirati i riješiti jednostavnije probleme i obavljati poslove odgovarajućeg stupnja složenosti u fizikalno-kemijskim, mikrobiološkim i kontrolnim laboratorijima prehrambene industrije • primijeniti i integrirati stečena znanja i vještine i tako sudjelovati u poslovima vezanim uz kontrolu procesa proizvodnje i kakvoće hrane • prikupiti i interpretirati rezultate laboratorijskih analiza hrane • prezentirati u pisanom i usmenom obliku rezultate svog rada uz primjenu stručne terminologije • sudjelovati u radu homogenog ili interdisciplinarnog stručnog tima u području prehrambene tehnologije • razviti vještine učenja potrebne za nastavak studiranja na diplomskim studijima te svijest o potrebi cjeloživotnog učenja • primijeniti zakonsku regulativu te etička načela i norme vezane uz specifične zahtjeve struke		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	• definirati principe zakonskih propisa i uzorkovanja hrane • objasniti principe analitičkih metoda za određivanje osnovnih sastojaka hrane te principe senzorske procjene u kontroli kvalitete hrane • usporediti pojedine principe uzorkovanja te analitičke metode za određivanje vode, bjelančevina, ugljikohidrata, masti i mineralnih tvari • primijeniti određenu analitičku metodu te statističke alate pri određivanju udjela osnovnih sastojaka hrane • izračunati udio vode/suhe tvari, mineralnog ostatka, bjelančevina, ugljikohidrata, masti te pojedinih mineralnih tvari u uzorcima hrane • preporučiti planove prijema te pojedine analitičke, senzorske i statističke metode u kontroli kvalitete prehrambenih proizvoda		

<table>
<tr><td></td><td colspan="9">• ocijeniti prikladnost odabira pojedine analitičke metode u određivanju osnovnih sastojaka hrane</td></tr>
<tr><td>2.5. Opis sadržaja kolegija</td><td colspan="9">• Zakonski propisi vezani za kvalitetu hrane
• Uzorkovanje
• Pregled metoda za određivanje vode/suhe tvari u hrani
• Pregled metoda za određivanje mineralnih tvari u hrani
• Pregled metoda za određivanje bjelančevina u hrani
• Pregled metoda za određivanje ugljikohidrata u hrani
• Pregled metoda za određivanje masti/ulja u hrani
• Senzorska procjena u kontroli kvalitete hrane
• Statističke metode u kontroli kvalitete hrane</td></tr>
<tr><td>2.6. Vrste izvođenja nastave:</td><td colspan="4">☒ predavanja
☐ seminari i radionice
☒ vježbe
☐ on line u cijelosti
☐ mješovito e-učenje
☐ terenska nastava</td><td colspan="3">☐ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☒ laboratorij
☐ mentorski rad
☐ (ostalo upisati)</td><td colspan="2">2.7. Komentari:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td>DA</td><td></td><td>Istraživanje</td><td></td><td>NE</td><td>Usmeni ispit</td><td></td><td>NE</td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td>NE</td><td>Referat</td><td></td><td>NE</td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td>NE</td><td>Seminarski rad</td><td></td><td>NE</td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td>DA</td><td></td><td>Praktični rad</td><td>DA</td><td></td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td>NE</td><td>Pismeni ispit</td><td>DA</td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">5</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Maksimalni broj bodova po vrstama aktivnosti:
1. prvi parcijalni ispit 50
2. drugi parcijalni ispit 40
3. prvi parcijalni kolokvij iz vježbi 40
4. drugi parcijalni kolokvij iz vježbi 30
5. ocjenjuju se i dobiveni pojedinačni rezultati o udjelu pojedinog sastojka u hrani što ga je student odredio na vježbama pri čemu odstupanje ±5 % od prave vrijednosti daje ocjenu izvrstan (5).

Uvjet za prolaznost je pozitivna ocjena iz oba parcijalna ispita, oba parcijalna kolokvija iz vježbi i eksperimentalnog dijela vježbi.
Za pozitivnu ocjenu iz pojedinih parcijalnih ispita i parcijalnih kolokvija iz vježbi potrebno je postići više od 60 % od maksimalnog broja bodova.
Formiranje ocjene:
≤ 60 % nedovoljan (1)
> 60 % dovoljan (2)
> 70 % dobar (3)
> 80 % vrlo dobar (4)
> 90 % izvrstan (5)

Konačna ocjena: suma ocjena parcijalnih ispita i parcijalnih kolokvija iz vježbi te eksperimentalnog dijela vježbi /5.</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi kolegij, student/studentica mora:
• odraditi sve vježbe
• prisustvovati svim predavanjima i vježbama pri čemu nije dozvoljeno neopravdano izostati s vježbi i opravdani izostanci se moraju nadoknaditi, a dozvoljen broj neopravdanih izostanaka s predavanja je 2
• postići više od 60 % bodova na svakom parcijalnom ispitu i parcijalnom kolokviju iz vježbi
• položiti parcijalne ispite i parcijalne kolokvije iz vježbi te postići pozitivnu ocjenu iz eksperimentalnog dijela vježbi.</td></tr>
</table>

	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Marković, K., Vahčić, N., Hruškar, M. Analitika prehrambenih proizvoda (Interna skripta)	NE	DA, Merlin i mrežne stranice kolegija
	Vahčić, N., Hruškar, M., Marković, K. Analitičke metode za određivanje osnovnih sastojaka hrane-Praktikum	NE	DA, Merlin i mrežne stranice kolegija
2.12. Dopunska literatura	• Nielsen, S.S.; ured. (2010) Food Analysis, 4. izd., Springer Science+Business Media, New York, SAD. • James, C.S. (1995) Analytical Chemistry of Foods, Blackie Academic & Professional, Glasgow, NZ. • Official Methods of Analysis of AOAC International (2012) 19th Ed., Editor: Dr. George W. Latimer, Jr.		
2.13. Ispitni rokovi	*Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici: http://www.pbf.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi*		
2.14. Ostalo	-		

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici kolegija	**izv. prof. dr. sc. Davor Valinger** prof. dr. sc. Jasenka Gajdoš Kljusurić izv. prof. dr. sc. Ana Jurinjak Tušek izv. dr. sc. Tamara Jurina izv. prof. dr. sc. Maja Benković	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv kolegija	**Mjerenje i upravljanje procesima u prehrambenoj industriji**	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Šifra kolegija	39769	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	25 + 19 + 0 + 1
1.4. Studijski program	Sveučilišni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na kolegiju	70
1.5. Status (vrsta) kolegija	Obvezni	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja kolegija *on line* (maks. 20%)	2. 5 %
1.6. Mjesto izvođenja	predavanja u P4, vježbe u laboratoriju MRA Zavoda za procesno inženjerstvo	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski i engleski
1.7. Godina studija u kojoj se kolegij izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na stranom jeziku	DA
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	• Naučiti studente sustavnom pristupu u mjeriteljstvu. Pružiti im potrebna znanja i iskustva o metodologiji planiranja eksperimenta u biotehničkom području (primjeri iz prehrambene industrije) s naglaskom na mjerenja, i obradi podataka s ciljem upravljanja. • Omogućiti stjecanje znanja za odabir mjernih uređaja, mjernih metoda i analiza točnosti mjerenja i statičkih evaluacija eksperimentalnih rezultata pri mjerenju pojedinih fizikalnih veličina u određenim klasama točnosti • Upoznati studente s osnovnim pojmovima o upravljanju sustavima, strukturnim oblicima upravljanja i analizom dinamike sustava u tehnološkim procesima u prehrambenoj industriji. Uz teoretske osnove dobiva se i praktično znanje o metodama prilagođavanja parametra PID regulatora za modele sustava višeg stupnja s vremenskom zadrškom.		

2.2. Uvjeti za upis kolegija i / ili ulazne kompetencije potrebne za kolegij (ako postoje)	Uvjeti za upis kolegija su položeni kolegiji: • Fenomeni prijelaza • Jedinične operacije • Statistika
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	• primijeniti znanja i vještine iz temeljnih, primijenjenih i inženjerskih znanstvenih disciplina u području prehrambene tehnologije • praktično primijeniti stečena znanja i vještine iz prehrambenog inženjerstva u provedbi tehnoloških procesa proizvodnje i prerade hrane • identificirati, analizirati i riješiti jednostavnije probleme i obavljati poslove odgovarajućeg stupnja složenosti u fizikalno-kemijskim, mikrobiološkim i kontrolnim laboratorijima prehrambene industrije • primijeniti i integrirati stečena znanja i vještine i tako sudjelovati u poslovima vezanim uz kontrolu procesa proizvodnje i kakvoće hrane • identificirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • prikupiti i interpretirati rezultate laboratorijskih analiza hrane • sažeti zaključke na temelju rezultata istraživanja iz područja prehrambene tehnologije • prezentirati u pisanom i usmenom obliku rezultate svog rada uz primjenu stručne terminologije • razviti vještine učenja potrebne za nastavak studiranja na diplomskim studijima te svijest o potrebi cjeloživotnog učenja • primijeniti zakonsku regulativu te etička načela i norme vezane uz specifične zahtjeve struke
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	• procijeniti postupak kalibracije, važnosti klase točnosti i mjernog opsega mjernih instrumenata • preispitati različite statističke pokazatelje u analizi laboratorijskih rezultata • opisati različite mjerne metode koje se koriste u prehrambenoj industriji • valorizirati različite mjerne metode koje se koriste u prehrambenoj industriji • ocijeniti osnovne pojmove o upravljanju tehničkim sustavima i strukturnim oblicima upravljanja (programno, u povratnoj vezi i unaprijednoj vezi) • vrednovati simulaciju dinamike sustava u proizvodnom procesu u prehrambenoj industriji • razlikovati linearne sustave primjenom prijenosnih funkcija osnovnih tehnoloških operacija u prehrambenoj industriji
2.5. Opis sadržaja kolegija	Kolegij je podijeljen u 3 osnovne metodske cjeline: **1. Osnovne značajke mjerenja i upravljanja proizvodnim procesom te obrada mjernih podataka** (P/S/V=6/0/3) **Sadržaj kolegija vezan uz metodsku cjelinu 1:** Osnovne značajke mjerenja i upravljanja te pregled mjernih pogrešaka u mjernom sustavu. Mjerni sustav i njegove karakteristike. Preciznost i točnost u mjerenju. Mjerni sustavi (jednostavni i složeni). Klasa točnosti u mjernom sustavu. Mjerenja i veza mjernog rezultata sa intervalom pouzdanosti i metodom najmanjeg kvadrata. Kalibracija. Računanje nepoznatih mjernih jedinica. Računanje pogrešaka u različitim mjernim sustavima. Računanje intervala pouzdanosti za različite mjerene podatke. Primjena metode najmanjeg kvadrata. Umjeravanje (kalibracija) mjernog instrumenta Prikupljanje mjernih podataka u laboratoriju (on-line praćenje vlažnosti i temperature) uz statističku obradu mjernih podataka s naglaskom na analizu točnosti i preciznosti mjerenja uz računanje mjernih pogrešaka. Mjerenje otpora. Računanje intervala pouzdanosti i umjeravanje. **2. Mjerenje pojedinačnih veličina u proizvodnom procesu** (P/S/V=9/0/7) **Sadržaj kolegija vezan uz metodsku cjelinu 2:** Mjerenja pojedinačnih veličina u proizvodnom procesu (struja, napon, otpor, tlak, vlažnost, razina, protok (maseni, volumni, molarni i brzine protoka), protok energije na primjeru kalorimetrije, temperatura te zračenje (termografija i spektroskopija)). Podjele i opisi mjernih metoda za svaku mjernu veličinu. Pojašnjenje značajki mjerenja u proizvodnom sustavu prehrambene industrije kroz primjere .: Mjerenja tlaka (barometri, manometri, mikromanometri i vakuummetri). Značajke mjerenja razine (tlačna mjerila, električni pretvornici, rastezna osjetila razine, ultrazvučno mjerenje razine), vlažnosti (psihrometri, mehanički, električni, kondenzacijski), protoka (Venturijeva i

Pitotova cijev, rotametar te Coriolisovo mjerilo protoka) i temperature (dilatacijski, bimetalima, plinski, električno). Računanje zadataka sa temom mjerenja u prehrambenoj industriji.
Mjerenje struje, napona i otpora te obrada mjernih podataka. Korištenje Wheatstoneovog mosta. Mjerenje vlažnosti (vlažnost zraka i gubitak vlažnosti prehrambenog materijala). Mjerenje tlaka stapnim i deformacijskim manometrom. Umjeravanje manometara. Mjerenje protoka. Mjerenje krutog i tekućeg prehrambenog uzorka NIR analizatorom. Mjerenje optičkim pirometrom. Korištenje programskih paketa Statistica i Labview.

3. Automatizacija procesa i dinamičko vladanje sustava (P/S/V=10/0/9)
Sadržaj kolegija vezan uz metodsku cjelinu 1:
Uvod u automatizaciju procesa. Značenje i klasifikacija veličina u sustavu. Dinamika sustava 1 i 2 stupnja. Polovi prijenosne funkcije. Značajke upravljanja u unaprijednoj i povratnoj vezi. Upoznavanje s algoritmima podešavanja parametara PID regulatora u industrijskom pogonu. Računalni programi za analizu Ii simulaciju sustava.
Osnovni strukturni oblici upravljanja. Povezivanje računala u upravljački sustav. Definiranje prostora stanja, ulaznih i izlaznih veličina. Primjena Laplaceovih transformacija pri rješavanju dinamike sustava. Prikaz sustava blok dijagramima. Prijenosne funkcije sustava 1 i 2 stupnja. Vremenski odzivi sustava 1 i 2 stupnja na različite pobude. PID i dvopoložajni regulator. Linearni sustavi s više ulaznih i izlaznih veličina. Matrica prijenosnih funkcija linearnih i nelinearnih sustava. Kriteriji stabilnosti linearnih sustava. Osnovni pojmovi stabilnosti nelinearnih sustava.
Računalne vježbe u laboratoriju - Analiza dinamike procesa simulacijom na računalu. Računalne vježbe u laboratoriju s programskim paketom MatLab, Simulink i Labview za simulaciju dinamike tehnoloških procesa prehrambene industrije (razina, prijenos topline). Podešavanje parametara PID regulatora u otvorenom i zatvorenom krugu. Primjena algoritama umjetne inteligencije za nadzor i upravljanje prehrambeno-tehnoloških procesa (neuronske mreže, neizrazita logika, genetski algoritam).

- posjet prehrambenoj industriji, s pojašnjenjem mjerenja i automatizacije u stvarnom sustavu
- Seminarski rad – opcija za dodatne bodove

2.6. Vrste izvođenja nastave:

☒ predavanja	☐ samostalni zadaci
☒ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža
☒ vježbe	☒ laboratorij
☐ *on line* u cijelosti	☐ mentorski rad
☒ mješovito e-učenje	☐ (ostalo upisati)
☒ terenska nastava	

2.7. Komentari:

2.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		NE	Istraživanje	DA		Usmeni ispit		NE
Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Testovi preko e-učenja	DA	
Esej		NE	Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)		
Kolokvij	DA		Praktični rad	DA		(ostalo upisati)		
Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3	

2.9. Metode i kriteriji vrednovanja

1. Maksimalni broj bodova po vrstama aktivnosti:
1. parcijalni ispit 40
2. parcijalni ispit 30
Završni ispit (vježbe) 12,5
Vježbe(kolokvij) 17,5
Ukupno 100
Studenti mogu dobiti dodatne bodove:
Seminar 5
Testovi/e-učenje 2
Dodatni bodovi se zbrajaju u sumu na osnovu koje se daje konačna ocjena

2. Parcijalni ispiti

	Na ispitnom roku se polaže nepoloženi parcijalni ispit. Ukoliko student ne položi kolegij putem parcijalnih ispita, izlazak na ispitni rok se smatra prvim izlaskom na ispit. Izlazak na 2. i 3. parcijalni ispit nije uvjetovan prolaskom prethodnog parcijalnog ispita. **3. Formiranje ocjene prema bodovima:** < 51,0 nedovoljan (1) ≥ 51,1 – 62,0, dovoljan (2) ≥ 62,1 - 75,0 dobar (3) ≥ 75,1 – 88,0 vrlo dobar (4) ≥ 88,1 izvrstan (5) Usmeni ispit je ponuđen kao opcija studentima koji žele veću ocjenu. Održava se prema dogovoru i uvijek je na usmenom ispitu osim nastavnika i studenta prisutan drugi student/ica ili netko od suradnika na tom kolegiju.
2.10. Obveze studenata	Da položi kolegij, student/studentica mora: • postići minimalno 50 % bodova na kolokvijima iz vježbi • kolokvirati i *o*draditi sve vježbe • prisustvovati svim predavanjima, a dozvoljen broj neopravdanih izostanaka s predavanja je 2 • postići minimalno 51 % bodova na svakom parcijalnom ispitu

2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	**Naslov**	**Dostupnost u knjižnici**	**Dostupnost putem ostalih medija**
	J. Gajdoš Kljusurić i sur (2016) Mjerenja u prehrambenoj industriji (interna skripta)	NE	DA, Merlin i mrežne stranice

2.12. Dopunska literatura	• Bhuyan, M. (2007) Measurement and Control in Food Processing. CRC, Taylor & Francis Group. • Kurtanjek, Ž., Gajdoš Kljusurić, J. (2014) Mathematical and Statistical Methods in Food Science and Technology (ur. Granato, D. i Ares, G.) John Wiley and Sons, Oxford, UK. • Chau, P.C. (2002) Process Control: A First Course with MATLAB, Cambridge University Press, United Kingdom. • Prljača, N., Šehić, Z. (2008) Automatsko upravljanje: analiza i dizajn. Mikroštampa, Tuzla.
2.13. Ispitni rokovi	*Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici:* *http://www.pbf.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi*
2.14. Ostalo	-

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici kolegija	**prof. dr. sc. Tibela Landeka Dragičević** doc. dr. sc. Dijana Grgas Tea Štefanac, mag. ing.	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv kolegija	**Biotehnologija u zaštiti okoliša**	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Šifra kolegija	39770	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	16 + 30 + 6 + 0
1.4. Studijski program	Sveučilišni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na kolegiju	70
1.5. Status (vrsta) kolegija	Obvezni	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja kolegija *on line* (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja i seminari u P4; vježbe u Laboratoriju za biološku obradu otpadnih voda i Laboratoriju za procesno-prehrambeno inženjerstvo	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski

1.7. Godina studija u kojoj se kolegij izvodi	treća	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Cilj kolegija je upoznavanje studenata s biološkim procesima obrade otpadnih voda, zemlje i zraka. Studenti će steći vještine motrenja i vođenja biološkog procesa obrade otpadne vode, vještine potrebne za usporedbu različitih bioloških procesa obrade otpadne vode te inženjerski pristup u odabiru i kombinaciji bioloških procesa i procesnih čimbenika. Usvojene vještine studenti će moći uporabiti za odabir procesa obrade, određivanje procesnih veličina te vođenje sustava obrade.		
2.2. Uvjeti za upis kolegija i / ili ulazne kompetencije potrebne za kolegij (ako postoje)	Uvjet za upis kolegija je položen kolegij Jedinične operacije		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima kolegij pridonosi	• primijeniti znanja i vještine iz temeljnih, primijenjenih i inženjerskih znanstvenih disciplina u području prehrambene tehnologije • identificirati, analizirati i riješiti jednostavnije probleme i obavljati poslove odgovarajućeg stupnja složenosti u fizikalno-kemijskim, mikrobiološkim i kontrolnim laboratorijima prehrambene industrije • prezentirati u pisanom i usmenom obliku rezultate svog rada uz primjenu stručne terminologije • razviti vještine učenja potrebne za nastavak studiranja na diplomskim studijima te svijest o potrebi cjeloživotnog učenja • primijeniti zakonsku regulativu te etička načela i norme vezane uz specifične zahtjeve struke		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (3-10 ishoda učenja)	• opisati onečišćenja u okolišu i njihov učinak na okoliš i živi svijet • definirati produkte biotehnoloških procesa u zaštiti okoliša, objasniti način zbrinjavanja nusprodukata, temeljeno na poznavanju zakonodavstva i rada po principu «zero waste technology» • objasniti biološke procese uklanjanja organskih i anorganskih sastojaka iz otpadne vode I okolišne i procesne čimbenike • voditi biološke procese obrade otpadnih voda različitog podrijetla u lab mjerilu, interpretirati i diskutirati (pisanim i usmenim putem) rezultate tih bioloških procesa • komentirati probleme te zaključivati o učinkovitosti bioloških procesa temeljeno na poznavanju zakonodavnih okvira • odabrati i koristiti odgovarajuću lab opremu za biološke procese u području zaštite okoliša, kao i aparaturu za analitiku tijekom bioloških procesa • vrednovati važnost i ulogu mikroorganizama u zaštiti okoliša • interpretirati Zakone koji se primjenjuju u području zaštite okoliša, te djelovati ekološki edukativno u životnom okruženju • primijeniti stečena znanja kao temelj za daljnje obrazovanje i usavršavanje u struci		
2.5. Opis sadržaja kolegija	Predavanja i seminari po metodskim cjelinama: • Zaštita okoliša i uloga biotehnologije • Mikroorganizmi u zaštiti okoliša • Obrada otpadne vode – podjela, predobrada i primarna obrada • Biološka obrada otpadne vode – aerobno uklanjanje organskih sastojaka • Biološka obrada otpadne vode – uklanjanje anorganskih sastojaka – uklanjanje n • Biološka obrada otpadne vode – uklanjanje anorganskih sastojaka – uklanjanje p • Zbrinjavanje mulja • Anaerobno uklanjanje organskih sastojaka • Biofilm sustavi obrade otpadne vode • Izvori i kontrola mirisa, kontaminirano zemljište • Zakonodavstvo u zaštiti okoliša		
2.6. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ *on line* u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☒ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)	2.7. Komentari:

<table>
<tr><td rowspan="6">2.8. Praćenje rada studenata</td><td>Pohađanje nastave</td><td></td><td>NE</td><td>Istraživanje</td><td></td><td>NE</td><td>Usmeni ispit</td><td>DA</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td>DA</td><td></td><td>Referat</td><td></td><td>NE</td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td>NE</td><td>Seminarski rad</td><td></td><td>NE</td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokvij</td><td>DA</td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td><td>NE</td><td>(ostalo upisati)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td></td><td>NE</td><td>Pismeni ispit</td><td>DA</td><td></td><td>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>2.9. Metode i kriteriji vrednovanja</td><td colspan="9">Vježbe su uvjet za dobivanje potpisa i ostvarivanje prava izlaska na ispit.
Položena oba kolokvija sa po minimalno 60% točnosti oslobađaju sudenta pismenog ispita.

Formiranje ocjene pismenog ispita:
< 60 % nedovoljan (1)
≥ 60 % dovoljan (2)
≥ 70 % dobar (3)
≥ 80 % vrlo dobar (4)
≥ 90 % izvrstan (5)</td></tr>
<tr><td>2.10. Obveze studenata</td><td colspan="9">Da položi kolegij, student/studentica mora:
• odraditi sve vježbe i seminare
• položiti pismeni i usmeni</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</td><td colspan="5">Naslov</td><td colspan="2">Dostupnost u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="5">Glancer-Šoljan, M., Landeka Dragičević, T., Šoljan, V., Ban, S. (2001) Biološka obrada otpadnih voda. Interna skripta, 194 str., Kugler.d.o.</td><td colspan="2">DA, 5 kom.</td><td>DA, Merlin i mrežne stranice</td></tr>
<tr><td>2.12. Dopunska literatura</td><td colspan="9">• Metcalf & Eddy (2003) Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4th Ed., McGraw-Hill Inc., New York, USA.
• Henze, M., Harremoës, P., Jansen, J.I.C., Arvin, E. (2002) Wastewater Treatment: Biological and Chemical Processes. 3th Ed., Springer, Berlin.</td></tr>
<tr><td>2.13. Ispitni rokovi</td><td colspan="9">Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici:
http://www.pbf.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi</td></tr>
<tr><td>2.14. Ostalo</td><td colspan="9">-</td></tr>
</table>