

**IZVEDBENI PLAN NASTAVE
PREDDIPLOMSKOGA SVEUČILIŠNOG STUDIJA
BIOTEHNOLOGIJA (2)**

Za akademsku godinu 2026./2027.



prehrambeno
biotehnološki
fakultet

Sveučilište
u Zagrebu

**POPIS OBVEZNIH I IZBORNIH PREDMETA S BROJEM SATI NASTAVE POTREBNIH ZA NJIHUVU IZVEDBU I
BROJEM ECTS BODOVA**

Godina studija: I							
Semestar: Zimski							
PREDMET	NOSITELJ	P	S	V	e- učenje	ECTS	Obvezni/ izborni
Matematika 1	Marian Praljak	30	30	0	0	5	obvezni
Opća kemija	Damir Iveković	30	36	30	0	9	obvezni
Biologija 1	Vladušić Tomislav	24	0	39	0	5	obvezni
Fizika	Bruno Klajn	45	15	15	0	6	obvezni
Biotehnologija 1	Anita Slavica	20	0	0	0	2	obvezni
Osnove informatike	Ana Vukelić	10	0	15	0	2	obvezni
Engleski jezik u struci 1	Ana Kovačić	10	15	0	0	1	obvezni
Njemački jezik u struci 1	Dijana Njerš						
Tjelesna i zdravstvena kultura 1	Neven Karković	0	0	30	0	0	obvezni
Ukupno						29	

Godina studija: I							
Semestar: Ljetni							
PREDMET	NOSITELJ	P	S	V	e- učenje	ECTS	Obvezni/ izborni
Matematika 2	Julije Jakšetić	30	30	0	0	5	obvezni
Analitička kemija	Ivone Jakaša	14	14	36	0	3	obvezni
Organska kemija	Senka Djaković	30	15	30	0	6	obvezni
Fizikalna kemija	Filip Šuplika	30	15	30	0	6	obvezni
Biologija 2	Reno Hrašćan	28	11	22	0	5	obvezni
Osnove inženjerstva	Mirjana Čurlin	20	30	0	0	5	obvezni
Tjelesna i zdravstvena kultura 2	Neven Karković	0	0	30	0	0	obvezni
Ukupno						30	

Godina studija: II							
Semestar: Zimski							
PREDMET	NOSITELJ	P	S	V	e- učenje	ECTS	Obvezni/ izborni
Biotehnologija 2	Sunčica Beluhan	20	20	40	0	6	obvezni
Biokemija 1	Igor Stuparević	30	10	20	0	5	obvezni
Mikrobiologija	Ksenija Markov	30	30	45	0	8	obvezni
Numeričke metode i programiranje	Ana Vukelić	30	15	15	0	5	obvezni
Fenomeni prijelaza	Tomislav Bosiljkov	30	15	30	0	5	obvezni
Engleski jezik u struci 2	Dijana Njerš	10	15	0	0	1	obvezni
Njemački jezik u struci 2	Dijana Njerš	10	15	0	0	1	obvezni
Tjelesna i zdravstvena kultura 3	Neven Karković	0	0	30	0	0	obvezni
Ukupno						30	

Godina studija: II							
Semestar: Ljetni							
PREDMET	NOSITELJ	P	S	V	e- učenje	ECTS	Obvezni/ izborni
Biokemija 2	Igor Stuparević	45	7	0	0	5	obvezni
Molekularna genetika	Ivan-Krešimir Svetec	30	0	30	0	5	obvezni
Statistika	Marian Praljak	30	20	10	0	5	obvezni
Jedinične operacije	Damir Ježek	30	15	30	0	5	obvezni
Instrumentalna analiza	Damir Iveković	36	6	31	0	6	obvezni
Tehnologija vode	Marin Matošić	20	0	30	0	4	obvezni
Tjelesna i zdravstvena kultura 4	Neven Karković	0	0	30	0	0	obvezni

Ukupno						30	
---------------	--	--	--	--	--	-----------	--

Godina studija: III							
Semestar: Zimski							
PREDMET	NOSITELJ	P	S	V	e- učenje	ECTS	Obvezni/ izborni
Biokemijsko inženjerstvo	Tonči Rezić	40	30	30	0	8	obvezni
Biotehnologija 3	Tonči Rezić	30	0	45	0	6	obvezni
Pročišćavanje i karakterizacija proteina	Renata Teparić	30	10	20	0	4	obvezni
Mjerenje i vođenje procesa	Mirjana Čurlin	20	5	20	0	3	obvezni
Biotehnologija 4	Blaženka Kos	20	10	30	0	5	obvezni
Genetičko inženjerstvo	Ivan Krešimir Svetec	27	0	27	0	4	obvezni
Ukupno						30	

Godina studija: III							
Semestar: Ljetni							
PREDMET	NOSITELJ	P	S	V	e- učenje	ECTS	Obvezni/ izborni
Praksa i završni rad		0	0	15 0	0	10	obvezni
<i>Izborni predmeti A</i>						15	obvezni
<i>Izborni predmeti B</i>						8	obvezni
Ukupno						33	
<i>Izborni predmeti A</i>							
Tehnologija antibiotika	Blaženka Kos	24	6	19	0	4	izborni
Mikrobiologija namirnica	Jadranka Frece	25	12	26	0	5	izborni
Tehnologija enzima	Blaženka Kos	22	10	17	0	4	izborni
Tehnologija piva	Božidar Šantek	24	9	15	0	4	izborni
Tehnologija vitamina i hormona	Višnja Gaurina Srček	20	10	20	0	4	izborni
Tehnologija alkohola i kvasca	Damir Stanzer	20	9	20	0	4	izborni
Biotehnološki aspekti proizvodnje vina	Vesna Zechner-Krpan	24	24	0	0	4	izborni
<i>Izborni predmeti B</i>							
Znanost i tehnologija peradi i jaja	Helga Medić	14	12	12	0	3	izborni
Osvježavajuća bezalkoholna pića	Maja Repajić	20	0	15	0	3	izborni
Engleski jezik u struci 3	Dijana Njerš	10	20	0	0	3	izborni
Biološka razgradnja organskih spojeva	Tibela Landeka Dragičević	20	8	7	0	3	izborni
HPLC niskomolekulskih spojeva	Ivana Radoičić Redovniković	10	13	7	0	3	izborni
Minimalno procesiranje voća i povrća	Maja Repajić	20	0	15	0	3	izborni
Ekstruzija u prehrambenoj industriji	Nikolina Čukelj Mustać	20	5	10	0	3	izborni
Sladila	Draženka Komes	20	10	0	0	3	izborni
Kemija i tehnologija uživala	Draženka Komes	15	5	15	0	3	izborni
Začinsko i aromatsko bilje	Verica Dragović Uzelać	20	0	15	0	3	izborni
Procesi prerade maslina i kontrola kvalitete proizvoda	Dubravka Škevin	20	0	15	0	3	izborni
Proizvodnja jakih alkoholnih pića	Jasna Mrvčić	13	0	25	0	3	izborni
Odabrana poglavlja zelene kemije	Moica Čakić Smenečić	10	0	15	0	2	izborni
Tehnologija prahova	Maja Benković	20	10	0	0	3	izborni

PREDUVJETI

PREDMET (II. godina)	UVJETI UPISA - POLOŽENI PREDMETI
Instrumentalna analiza	Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija)
	Organska kemija
	Fizikalna kemija
	Fizika
Numeričke metode i programiranje	Matematika 1
	Matematika 2
	Osnove informatike
Biokemija 1	Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija)
	Organska kemija
	Fizikalna kemija
	Biologija 1
Mikrobiologija	Biologija 1
	Biologija 2
Fenomeni prijelaza	Osnove inženjerstva
	Fizika
	Matematika 1
	Matematika 2
Strani jezik struke 2	Strani jezik struke 1
Tehnologija vode	Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija)
	Osnove inženjerstva
	Matematika 1
	Fizikalna kemija
	Fizika
Biokemija 2	Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija)
	Organska kemija
	Fizikalna kemija
	Biologija 1
	Biokemija 1
Jedinične operacije	Osnove inženjerstva
	Fizika
	Matematika 1
	Matematika 2
	Fenomeni prijelaza
Molekularna genetika	Biologija 1
	Biologija 2
	Biokemija 1
	Mikrobiologija
Biotehnologija 2	Biotehnologija 1
	Osnove inženjerstva
	Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija)
	Organska kemija
	Fizikalna kemija

	Matematika 2
Statistika	Matematika 1
	Matematika 2
	Osnove informatike

PREDMET (III. godina)	UVJETI UPISA - POLOŽENI PREDMETI
Biokemijsko inženjerstvo	Fenomeni prijelaza
	Jedinične operacije
	Biotehnologija 2
	Biokemija 1
	Biokemija 2
	Mikrobiologija
	Numeričke metode i programiranje
	Matematika 2
Genetičko inženjerstvo	Molekularna genetika
Biotehnologija 3	Biokemija 1
	Biotehnologija 2
	Biokemija 1
	Biokemija 2
	Mikrobiologija
	Fenomeni prijelaza
	Jedinične operacije
Pročišćavanje i karakterizacija proteina	Biokemija 1
Mjerenje i vođenje procesa	Fenomeni prijelaza
	Jedinične operacije
	Numeričke metode i programiranje
	Statistika
Biotehnologija 4	Biotehnologija 2
	Biokemija 1
	Biokemija 2
	Mikrobiologija
	Fenomeni prijelaza
	Jedinične operacije
Predmeti struke, izborni A	Biotehnologija 2
	Biokemija 1
	Biokemija 2
	Mikrobiologija
	Fenomeni prijelaza
	Jedinične operacije
Sladila (izborni B)	Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija)
	Organska kemija
	Organska kemija
Kemija i tehnologija uživala (izborni B)	Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija)
	Organska kemija
	Organska kemija
Odabrana poglavlja zelene kemije	Organska kemija
Praksa i završni rad	Biokemija 1
	Biokemija 2
	Biotehnologija 2
	Fenomeni prijelaza

	Jedinične operacije Mikrobiologija
--	---------------------------------------

OPISI PREDMETA

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	Izv. prof. dr. sc. Marjan Praljak dr. sc. Goran Dražić	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Matematika 1	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra predmeta	24112	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 0 + 30 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	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 <i>on line</i> (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	VP ili P4 ili P2	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	prva	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Poznavanje skupova brojeva i funkcija. Razvijanje osnovnih vještina graničnih procesa, diferencijalnog računa i primjene diferencijalnog računa.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	- definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije - izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije - razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	- riješiti matricnu jednadžbu, te sustav linearnih jednadžbi primjenom Gaussovog algoritma - odrediti svojstvene vrijednosti i svojstvene vektore za kvadratne matrice reda 2 - prepoznati i skicirati grafove osnovnih funkcija, odrediti domenu složenijih funkcija, te prepoznati osnovne krivulje zadane implicitno ili parametarski - izračunavati granične vrijednosti nizova i funkcija, te prepoznati nizove i funkcije povezane s brojem e - izračunavati derivacije funkcija, te aproksimativno određivati vrijednosti funkcija - primijenjivati diferencijalni račun pri različitim problemima povezanih s izučavanjem funkcija i njihovih grafova		
2.5. Opis sadržaja predmeta	- Algebra matrica. Inverzna matrica. Matricne jednadžbe. Matricni zapis linearnog sustava. Rang matrice. Kronecker-Capellijev teorem. - Pojam svojstvene vrijednosti i svojstvenog vektora. Određivanje svojstvenih vrijednosti i vektora. Primjene. - Pojam niza. Monotonost i ograničenost niza. Konvergencija niza. Broj e. - Polinomi, racionalne funkcije, korjenske funkcije. Eksponencijalna i logaritamska funkcija. Trigonometrijske i arkus funkcije. Grafovi elementarnih funkcija. - Krivulje drugog reda. Polarne koordinate. Primjeri krivulja zadanih implicitno, te parametarski. - Granična vrijednost funkcije i neprekidnost funkcije. Neodređeni oblici.		

	7. Pojam derivacije. Pojam diferencijala. Derivabilnost i diferencijabilnost. Derivacije elementarnih funkcija. Svojstva derivacije. Više derivacije i diferencijali.											
	8. Pojam lokalnog i globalnog ekstrema. Fermatov, Rolleov, Lagrangeov, Cauchyjev i Taylorov teorem. Taylorov polinom.											
	9. Nužni i dovoljni uvjeti za lokalne ekstreme. Kriteriji za monotonost, konkavnost i konveksnost. Točke infleksije. L'Hospitalovo pravilo. Asimptote krivulje. Kvalitativni graf funkcije. Linearna i kvadratna aproksimacija.											
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)			● 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		DA		Praktični rad			NE	(ostalo upisati)			
	Projekt			NE	Pismeni ispit		DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)			5
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Ispit iz modula sastoji se od: • prvog parcijalnog ispita (100 bodova) • drugog parcijalnog ispita (100 bodova) • četiri (4) testa (ukupno 40 bodova - bonus bodovi) Testovi se pišu po grupama u vremenu od 15 minuta. Parcijalni ispiti pišu se 90 minuta u terminima izvan nastave.											
	<u>Sustav bodovanja</u> (postotci se izračunavaju od ukupno mogućih 200 bodova): • [50 % - 60 % > dovoljan (2) • [60 % - 75 % > dobar (3) • [75 % - 90 % > vrlo dobar (4) • [90 % - 100 %] izvrstan (5) Ispiti na popravnim rokovima pišu se iz cjelokupnog gradiva i traju 120 minuta. Na prvo ponavljanje (rok koji slijedi neposredno nakon drugog parcijalnog ispita) moguće je prenijeti 20% bodova osvojenih kroz semestar, a na drugo ponavljanje (rok koji slijedi neposredno nakon prvog ponavljanja) 10% bodova. Nakon zimskog ispitnog roka u veljači, bonus bodovi više ne vrijede. Sustav bodovanja na popravnom ispitu je isti kao i kroz kontinuirano vrednovanje kroz semestar.											
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • uvjet za dobivanje pozitivne ocjene je 50 % od ukupno mogućih 200 bodova i osvojenih barem 30 % bodova na drugom parcijalnom ispitu. • prisustvovati nastavi (maksimalni broj izostanaka je šest)											
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov							Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija		
	Skripta pripremljena za modul							NE		DA, Merlin		
2.12. Dopunska literatura	• B. P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike: s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb, 1991. • T. Bradić, J. Pečarić, R. Roki i M. Strunje, Matematika za tehnološke fakultete, Element, Zagreb, 1998. • N. Elezović, Linearna algebra, Element, Zagreb, 1999. • P. Javor, Matematička analiza 1, Element, Zagreb, 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	Prof. dr. sc. Damir Iveković Egon Rešetar, mag. ing. Marina Štivičić, mag. ing.	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Opća kemija	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	9
1.3. Šifra predmeta	159291	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 30 + 36 + 0
1.4. Studijski program	Prediplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status (vrsta) predmeta	Obvezni	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u VP, seminari u P2, lab. vježbe u studentskom praktikumu Laboratorija za opću i anorgansku kemiju i elektroanalizu	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	prva	1.14. Mogućnost izvođenja na stranom jeziku	NE
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	U okviru predmeta studenti usvajaju temeljna kemijska znanja i principe koji su im potrebni za razumijevanje struke i daljnji studij. Osnovni je cilj predmeta osposobiti studente da na temelju stečenih općih kemijskih znanja kvalitativno i kvantitativno opišu sastav tvari, objasne ili predvide strukturu i fizikalno-kemijska svojstva tvari te objasne ili predvide zbivanja u jednostavnijim kemijskim sustavima. Također, studenti savladavaju osnove kemijskog računanja te se osposobljavaju za siguran i samostalan rad u kemijskom laboratoriju uz uporabu standardnog laboratorijskog pribora i posuđa te korištenje standardnih laboratorijskih tehnika.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Ulazne kompetencije: poznavanje srednjoškolskog programa kemije, fizike i matematike.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	- definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije - odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate - provoditi odgovarajuće analize i biotehnološke postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima - interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji - razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskom studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	- uočiti kemijske promjene i opisati ih kvalitativno i kvantitativno (koristeći stehiometrijski pristup) te kvalitativno i kvantitativno opisati sastav tvari - objasniti osnovne pojmove i postavke suvremenih modela strukture atoma i kemijske veze - na jednostavnijim primjerima objasniti/predvidjeti strukturu tvari i utjecaj strukture na fizikalna i kemijska svojstva tvari - objasniti osnovne pojmove i postavke kemijske kinetike - objasniti osnovne pojmove kemijske ravnoteže te pomoću njih objasniti/predvidjeti zbivanja u jednostavnijim kemijskim sustavima - izvesti prema danim uputama jednostavnije kemijske eksperimente služeći se osnovnim laboratorijskim posuđem i priborom te osnovnim laboratorijskim postupcima i tehnikama		
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja: Agregacijska stanja tvari; Suvremeni model strukture atoma i kemijska svojstva elemenata; Kemijska veza: osnovni modeli i svojstva kemijske veze, kemijska veza i geometrijska svojstva molekula, međumolekulske interakcije; Utjecaj strukture na fizikalna svojstva tvari;		

	Kiseline i baze; Osnove kemijske kinetike; Kemijska ravnoteža: uvod u kemijske ravnoteže, kemijske ravnoteže u vodenim otopinama kiselina i baza, ravnoteže u otopinama amfolita; ravnoteže topljivosti, oksidacijsko-redukcijske ravnoteže.										
	Seminari: Fizikalne veličine i jedinice u kemiji; Iskazivanje sastava tvari, sastav smjesa/otopina; Jednadžbe kemijskih reakcija; Stehiometrijski račun; Lewisove strukturne formule; Kemijska veza i struktura molekula; Kemijske ravnoteže u vodenim otopinama: ravnoteže u otopinama jakih i slabih kiselina/baza, puferske otopine, ravnoteže u vodenim otopinama soli slabih kiselina/baza, ravnoteže u otopinama amfolita, ravnoteže topljivosti.										
	Lab. vježbe: Osnovno laboratorijsko posuđe i pribor, pravila rada u kemijskom laboratoriju; Tehnike odmjjeravanja mase i volumena, priprema otopine zadanog sastava; Osnovne vrste kemijskih reakcija; Plinski zakoni; Preparativna sinteza: planiranje sinteze uz primjenu stehiometrijskog pristupa; Kemijska kinetika; Kemijska ravnoteža: utjecaj vanjskih čimbenika na položaj ravnoteže, ravnoteže u vodenim otopinama slabih kiselina/baza i njihovih soli, puferi, ravnoteže taloženja, oksidacijsko-redukcijske ravnoteže.										
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	DA		Praktični rad	DA		(ostalo upisati)				
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		9		
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	1. Maksimalni broj bodova po vrstama aktivnosti: 1) kolokviji (teorijski i računski): 80 bodova 2) završni kolokvij iz laboratorijskih vježbi (praktični): 20 bodova 3) završni ispit: 100 bodova Ukupno: 200 bodova										
	2. Popravni ispiti Studenti koji predmet ne polože putem sustava kontinuirane provjere znanja (kolokviji i završni ispit) obavezni su polagati završni ispit, pri čemu se nepolaganje predmeta putem sustava kontinuirane provjere znanja smatra padom na prvom ispitnom roku. Popravni ispit je pismeni, u trajanju od 120 minuta, i boduje se sa 100 bodova.										
	3. Formiranje ocjene: < 60 % nedovoljan (1) ≥ 60 % dovoljan (2) ≥ 70 % dobar (3) ≥ 80 % vrlo dobar (4) ≥ 90 % izvrstan (5)										
2.10. Obveze studenata	Da bi položio/položila predmet, student/studentica mora: - odraditi sve laboratorijske vježbe i imati priznate sve referate iz vježbi i - putem sustava kontinuirane provjere znanja postići najmanje 108 bodova, od čega najmanje 40 bodova na završnom ispitu i 10 bodova na završnom kolokviju iz laboratorijskih vježbi, ili - na popravnom ispitu postići najmanje 60 bodova.										

	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	D. Iveković, Opća kemija (recenzirana interna skripta, 346 str.)		DA, Merlin
	M. Sikirica: Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb, XIX. izdanje, 2001. (pogl. 1–6, 9 i 10)	DA, 10 kom.	
2.12. Dopunska literatura	- Filipović, S. Lipanović: Opća i anorganska kemija, I. dio, Školska knjiga, Zagreb, VIII. izdanje, 1991. D. Grdenić: Molekule i kristali, Školska knjiga, Zagreb, 2005.		
2.13. Ispitni rokovi	<i>Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici:</i> http://www.pbf.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi		
2.14. Ostalo	-		

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	Doc. dr. sc. Tomislav Vladušić Izv. prof. dr. sc. Reno Hrašćan Izv. prof. dr. sc. Ana Bielen Dr. sc. Dorotea Grbin Dr. sc. Dora Pavić	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Biologija 1	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra predmeta	24161	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	24 + 39 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Prediplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2. 3 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u VP, vježbe u Praktikum za biologiju Laboratorija za biologiju i genetiku mikroorganizama, Zavoda za biokemijsko inženjerstvo u Kačićevoj 23	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	prva	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje studenata s osnovnim razlikama između prokariotske i eukariotske stanice, te biljne i životinjske stanice; organizacijom i funkcijom staničnih organela; građom i ulogom stanične membrane, st. stijenke i elemenata citoskeleta. Također, biti će objašnjeni osnovni metabolički i regulacijski procesi u stanici; principi nasljeđivanja; te osnovni evolucijski mehanizmi. Uz teoretsku nastavu, svaka pojedina cjelina se dodatno obrađuje na vježbama na kojim će studenti ovladati metodom mikroskopsiranja i dokazivanja organskih molekula na biljnom i životinjskom materijalu.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	- definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiju i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije - odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate - razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		

2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• opisati i usporediti građu prokariotske i eukariotske stanice • prepoznati i razlikovati strukture u biljnoj i životinjskoj stanici nakon usvojene vještine mikroskopiranja • objasniti biološke funkcije pojedinih dijelova prokariotske i eukariotske stanice • povezati razlike u građi s razlikama u osnovnim staničnim procesima • prepoznati i interpretirati faze staničnog ciklusa te ilustrirati izgled stanice u različitim fazama staničnog ciklusa • razlikovati i povezati mehanizam nasljeđivanja i odnose alela te predvidjeti moguće ishode križanja • opisati uzročnike mikroevolucije i makroevolucije • izračunati učestalost alela u populaciji						
2.5. Opis sadržaja predmeta	Biologija stanice • Mjere veličina u živom svijetu. Organske molekule u stanici. Građa i kemijski sastav prokariotske i eukariotske stanice. Razlike u građi između biljne i životinjske stanice. • Vrste organela. Stanična membrana – struktura i funkcija. Endoplazmatski retikulum. Golgijev aparat. Lizosomi. Vakuole. Peroxisomi. • Citoskelet. Trepetljike i bičevi. Veze između stanica u životinjskim i biljnim tkivima. Stanična stijenka biljne stanice. Stanična stijenka u bakterija, arheja, algi i gljiva. Metabolizam stanice • Uvod u metabolizam - procesi izgradnje i razgradnje u živoj stanici. Energija. Zakoni termodinamike. Enzimi i energija aktivacije. Stanični rad. Glikoliza. Mitohondriji. Krebsov ciklus. Oksidativna fosforilacija. Vrenje. • Kemoautotrofi, fotoautotrofi. Plastidi. Svojstva svjetlosti. Pigmenti. Apsorpcijski i akcijski spektar. Fotosustavi. Fotosinteza: reakcije ovisne o svjetlosti (neciklička i ciklička fotosforilacija) i Calvinov ciklus. Fotorespiracija. Prilagodbe C4 i CAM biljaka. • Struktura DNA i RNA. Organizacija genoma u eukariota. Jezgra i jezgrića. Replikacija DNA u prokariota i eukariota. • Transkripcija gena u prokariota i eukariota. Ribosomi. Modifikacija proteina. Stanični ciklus • Binarna dioba u prokariota. Stanični ciklus eukariota. Interfaza (G₁, S i G₂ faza, G₀ faza). Mitotička faza. Kariokineza (profaza, metafaza, anafaza, telofaza). Citokineza biljne i životinjske stanice. Uloga citoskeleta u diobi stanica. Kontrola staničnog ciklusa. Kritične točke staničnog ciklusa. • Nespolno i spolno razmnožavanje. Životni ciklus. Tjelesne (somatske) i spolne stanice. Mejoza – redukcijska dioba. Interfaza, prva i druga mejotička dioba. Izvori varijabilnosti gameta u mejozi. Gametogeneza u životinja i biljaka. Mutacije. Mutageni. Podjela mutacija prema funkcionalnosti i opsegu. Osnove genetike • Mendelovi zakoni nasljeđivanja. Monohibridno križanje. Test križanje. Dihibridno križanje. Odnosi između alela. Multipli aleli. Pleiotropija. Epistaza. Poligeno nasljeđivanje. Modifikacija i polifenizam. Morganov pokus s vinskom mušicom. Vezani geni. Rekombinacijska učestalost. Genska karta. Nasljeđivanje svojstava vezano uz spol. Određivanje spola (kromosomsko i fenotipsko). Mutacije broja kromosoma. Osnove evolucije • Razvoj evolucijske misli. Geološka i kemijska evolucija; evolucija živih bića. Dokazi evolucije živih bića: paleontološki, anatomske, embriološki, molekularni i genetički, georasprostranjenost vrsta, izravno opažanje. • Pojam populacije i vrste. Hardy-Weinbergova jednačica. Uzročnici mikroevolucije. Specijacija. Makroevolucija.						
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	NE	

	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	testovi preko e-učenja	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	studentski histološki atlas preko e-učenja	DA	
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA		u provjera usvojenog gradiva na predavanjima putem Kahoot-	DA	
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Ocjenjuje se uspjeh postignut na dva parcijalna pismena ispita. Prosječna ocjena oba parcijalna ispita doprinosi konačnoj ocjeni s 60 %. Ocjene pismenog ispita prema postignutim bodovima: • -12,5 – 50,5 bodova = nedovoljan (1) • 51 – 63,5 bodova = dovoljan (2) • 64 – 76,5 bodova = dobar (3) • 77 – 88,5 bodova = vrlo dobar (4) • 89 – 100 bodova = izvrstan (5) Ako student ne položi predmet putem parcijalnih ispita, izlazak na ispitni rok se smatra drugim izlaskom na ispit. Na ispitnom roku se polaže nepoloženi parcijalni ispit. Pristupanje ispitu nije uvjetovano prolaskom prethodnog parcijalnog ispita. Ocjenjuje se savladano gradivo svake vježbe na izlaznom pismenom kolokviju: • 0 – 6 bodova = nedovoljan (1) • 6,5 – 7 bodova = dovoljan (2) • 7,5 – 8 bodova = dobar (3) • 8,5 – 9 bodova = vrlo dobar (4) • 9,5 – 10 bodova = izvrstan (5) Prosječna ocjena vježbi doprinosi konačnoj ocjeni s 40 %. Završni kolokvij: Ispravno mikroskopiranje te prepoznavanje, crtanje i opis mikroskopskih preparata • 0 – 15,0 bodova = nedovoljan (1) • 15,5 – 18,5 bodova = dovoljan (2) • 19,0 – 22,0 bodova = dobar (3) • 22,5 – 26,0 bodova = vrlo dobar (4) • 26,5 – 30,0 bodova = izvrstan (5) Postignuta ocjena završnog kolokvija ulazi u izračun prosjeka ocjena izlaznih kolokvija vježbi koji čini 40 % konačne ocjene. Dodatnom ocjenom iz vježbi (prosječna ocjena vježbi doprinosi konačnoj ocjeni s 40 %) nagrađuje se: • neobavezno rješavanje kratkih testova tijekom predavanja (Kahoot, tri najuspješnija studenta) • ispunjavanje studentskog histološkog atlasa fotografijama histoloških preparata slikanih tijekom vježbi te njihov točan opis								
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • odraditi vježbe (dozvoljena su 2 opravdana izostanka) • prisustvovati predavanjima (dozvoljena su 3 izostanka s predavanja) • postići minimalno 51 bod na svakom parcijalnom ispitu								
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija	
	Materijal s predavanja u obliku Power Point prezentacije					NE		DA, Merlin i mrežne stranice	

	Lidija Šver, Ana Bielen, Ivana Bošnjak, Tomislav Vladušić, Reno Hrašćan, Ksenija Durgo, Jasna Franekić "Priručnik za vježbe iz Biologije 1" (interna skripta)	NE	DA, Merlin i mrežne stranice
2.12. Dopunska literatura	- Campbell NA, Reece JB (2005) Biology. 7th Ed. The Benjamin/Cummings Publishing Company, San Francisco, CA, USA - Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P (2002) Molecular Biology of the Cell. 4. izdanje, Garland Science, Taylor & Francis Group, New York, SAD. Poglavlja: 3-7.		
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	doc. dr. sc. Bruno Klajn	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Fizika	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Šifra predmeta	159297	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	45 + 15 + 15 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	63
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2. 5 %
1.6. Mjesto izvođenja	VP	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	prva	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje studenta s fizikalnim zakonitostima u procesima koji se susreću u inženjerstvu i tehnologiji. U okviru predmeta studenti stvaraju temelj na kojem će moći usvajati znanje iz konkretnih primijenjenih inženjerskih i tehničkih kolegija na višim godinama studija te interdisciplinarno povezivati gradivo koje susreću u okviru svih temeljnih prirodoslovnih kolegija. Studenti savladavaju gradivo iz područja mehanike, mehanike fluida, titranja i valova, termodinamike i kinetičke teorije atoma i molekula, elektrodinamike, optike, kvantne i osnova nuklearne fizike. Teorijsko gradivo nadopunjeno je laboratorijskim vježbama putem online platforme Labster.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	- definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije. - odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	- analizirati fizikalne procese u radu i održavanju tehnoloških uređaja - definirati temeljne zakone fizike (Newtonovi zakoni, zakoni očuvanja) - analizirati fizikalne procese u mehanici fluida i termodinamici - opisati osnove fizikalne pojmove koji opisuju titranja i valove - opisati osnovne pojmove elektrostatike i strujnih krugova - opisati osnove rada masenog spektrometra pomoću Lorentzove sile te opisati upotrebu magnetske indukcije - primijeniti zakone geometrijske optike - opisati i objasniti kvantizaciju elektromagnetskog zračenja na zračenju crnog tijela i fotoelektričnom učinku - opisati osnovne zakone nuklearne fizike i utjecaj ionizirajućeg zračenja na organsku materiju		

	• provesti prema danim uputama jednostavne laboratorijske vježbe iz mjerenja određivanje gustoće, sile trenja, zakona očuvanja energije, slobodnog i prigušenog titranja, viskoznosti, električnog polja, otpora, napona, struje, impedancije, međui indukcije te statistički obraditi mjerenja									
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja: 1. Fizikalne metode, veličine i mjere (2 h). 2. Mehanika (10 h) 3. Mehanika fluida (8 h) 4. Titranje i valovi (2 h) 5. Osnovni pojmovi kinetičke teorije i termodinamike (6 h) 6. Elektrostatika (8 h) 7. Elektromagnetizam (4 h) 8. Optika (1 h) 9. Atomistička građa tvari i osnove kvantne mehanike (3 h) 10. Osnove nuklearne fizike i dozimetrije (1 h) Seminari: 1. Prigušeno i prisilno titranje, rezonancija. Mehanički valovi. Energija vala. (2 h) 2. Maxwellova razdioba molekula po brzinama (2 h) 3. Magnetsko polje. Biot-Savartov zakon. Amperéov zakon (2 h) 4. Elektromagnetski valovi. (2 h) 5. Osnovni zakoni optike. (4 h) 6. Fizikalna optika. (1 h) 7. Laseri (1 h) 8. Detektori čestica i zračenja. Dozimetrijske jedinice. (1 h) Vježbe: Dvije vježbe s popisa: 1. Određivanje gustoće 2. Sila trenja 3. Matematičko njihalo 4. Zakon očuvanja energije 5. Slobodno i prigušeno titranje 6. Torzijske oscilacije 7. Napetost 8. Viskoznost 9. Koeficijent ekspanzije									
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: Laboratorijske vježbe se izvode putem platforme Labster.			
2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE	
	Eksperimentalni rad	DA		Referat		NE	(ostalo upisati)			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE	(ostalo upisati)			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6		
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Način provjere znanja: • Prvi parcijalni ispit/kolokvij (50 bodova) • Drugi parcijalni ispit/kolokvij (50 bodova) Parcijalni ispiti pišu se 90 minuta. Studenti koji tijekom semestra ne odrade laboratorijske vježbe na Labster platformi gube pravo potpisa.									

	Sustav bodovanja: ● 51 - 64 dovoljan (2) ● 65 - 77 dobar (3) ● 78 - 89 vrlo dobar (4) ● 90 - 100 izvrstan (5) Ispiti se pišu iz cjelokupnog gradiva. Ispit se piše 90 minuta. Maksimalni broj bodova na ispitu je 100. Sustav bodovanja na ispitu je isti kao i kroz kontinuirano vrednovanje kroz semestar.		
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: ● odraditi sve laboratorijske vježbe (Labster) ● postići više od 50 bodova ukupno na parcijalnim ispitima ● biti prisutan/prisutna na barem 80% nastave		
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	N. Brković, P. Pečina, Fizika u 24 lekcije, Element, Zagreb, 2010.		
	J. D. Cutnell, K.W. Johnson, Physics, John Wiley and Sons; 9th edition, 2012.		
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. Anita Slavica Prof. dr. sc. Vesna Zechner Krpan	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Biotehnologija 1	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	2
1.3. Šifra predmeta	24115	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 0 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	66
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	prva	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta Biotehnologija 1 je upoznati studente sa temeljnim pojmovima iz područja biotehnologije, bioprocesa i biokatalizatora kao i sa centralnom dogmom molekularne genetike, temeljnim principima genetičkog inženjerstva i trendovima razvoja biotehnologije.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Poželjna su predznanja iz kemije, biologije i fizike.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate. • koristiti uobičajenu procesnu opremu u biotehnološkom pogonu (proizvodnom i/ili pilotno-istraživačkom) • voditi i upravljati manjim proizvodnim jedinicama industrijskih biotehnoloških sustava • prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije		

	• razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• definirati temeljne pojmove iz područja biotehnologije, biokemijskog inženjerstva i genetičkog inženjerstva • opisati i objasniti opću shemu bioprocena (odabir sirovina i/ili supstrata za određeni bioprocen, faze rasta mikroorganizma, uvjete pri kojima se mogu provoditi bioproceni, npr. aerobno ili anaerobno, šaržno i/ili s prihranjivanjem, različita mjerila bioprocena) na primjeru bioprocena proizvodnje limunske kiseline • prisjetiti se određenih primjera bioprocena koji se odvijaju s pomoću mikrobnih biokatalizatora – industrijski važnih vrsta bakterija, kvasaca i plijesni • opisati centralnu dogmu molekularne genetike i temeljne principe genetičkog inženjerstva i njihove primjene u bioprocima koji se zasnivaju na tehnologiji rekombinantne DNK • opisati bioprocen proizvodnje visokofruktoznog sirupa kao tipičnog primjera enzimskog procesa • opisati temeljne značajke bioprocena koji se provode s pomoću kultura biljnih i životinjskih stanica • opisati kratku povijest biotehnologije i trendove razvoja u budućnosti
2.5. Opis sadržaja predmeta	Uvod - I dio. Biotehnologija, bioprocen, bioreaktor, biokatalizator (2 sata). Uvod - II dio. Aerobni mikrobní procesi i anerobni mikrobní procesi. Tri mjerila bioprocena. Opća shema biotehnološkog procesa (proces prije bioreaktora, bioprocen i procesi nakon bioreaktora) (2 sata). Biološki i inženjerski aspekti biotehnologije. Primjer mikrobnog bioprocena - I dio. Definicije osnovnih pojmova: hranjiva podloga, hranjive tvari, sirovina (melasa, glukozni sirup), biogeni elementi (izvor ugljika kao izvor energije, izvor ugljika za sintezu biomase i sintezu proizvoda, izvor dušika, izvor fosfora i kalija, izvor magnezija, izvor sumpora), mikroelementi. Industrijska proizvodnja limunske kiseline s pomoću plijesni <i>A. niger</i> (2 sata). Biološki i inženjerski aspekti biotehnologije. Primjer mikrobnog bioprocena - II dio. Priprema hranjive podloge i priprema cjepiva (upstream). Temeljni princip mikrobnog procesa. Aseptične tehnike rada (šaržna i kontinuirana sterilizacija, pasterizacija, hermetizacija) (2 sata). Biološki i inženjerski aspekti biotehnologije. Primjer mikrobnog bioprocena - III dio. Nacjepljivanje hranjive podloge, aeriranje, dodatak protupjenica, submerzni i emerzni postupak, trofaza i formiranje micelijskih peleta, idiofaza. Kinetika bioprocena (dijagram bioprocena). Suha tvar biomase i koeficijent konverzije supstrata u biomasu, prinos limunske kiseline, iskorištenje bioprocena (2 sata). Biološki i inženjerski aspekti biotehnologije. Primjer mikrobnog bioprocena - IV dio. Bioprocen proizvodnje limunske kiseline: procesi nakon bioreaktora (downstream). Definicija nekih pojmova: filtracija, taloženje, rotirajući vakuum filter, komina. Kapaciteti proizvodnje limunske kiseline u svijetu (2 sata). Biološki i inženjerski aspekti biotehnologije. „Nova biotehnologija“ - Uvod. Glavne karakteristike različitih industrijskih mikroorganizama (bakterije, kvasci, plijesni i više gljive, alge, prazivotinje, virusi) i njihova primjena u proizvodnji: (kvaščeve) biomase, organskih kiselina (limunska i glukonska kiselina), enzima (amilaza i pektinaza) i sirila, antibiotika, etanola (tj. vina, piva, jabučnog vina, sakea, šećernih rakija, voćnih i žitnih rakija), proteina, proizvoda mliječne industrije, itd. Ekstremofili. Pregled mikrobnih bioprocena: primjena bakterija octene kiseline (proizvodnja octene i glukonske kiseline i vitamina C), <i>Streptomyces</i> sp. (sekundarni metaboliti), <i>Clostridium</i> sp. (acetone, butanol, etanol), <i>Escherichia coli</i>, <i>Saccharomyces cerevisiae</i> i tehnologija rDNA (proizvodnja inzulina, hormona rasta, interferona, leukina, vakcina) (2 sata). „Nova biotehnologija“ - I dio. Genetičko inženjerstvo - centralna dogma: transkripcija i translacija kod prokariota i eukariota. Princip genetičkog inženjerstva (DNA, gen, restriksijski enzimi, palindromske sekvencije, vektori - plazmid, ligaze, transformacija, hibridna DNA). Bioproceni koji se zasnivaju na rDNA tehnologiji (2 sata). „Nova biotehnologija“ - II dio. Genetičko inženjerstvo i genetički modificirani organizmi (GMO). Genetički modificirane biljke (soja, kukuruz, pšenica,...) i postizanje rezistencije na herbicide i štetnike. Genetički modificirane životinje. Pregled proizvoda koji se dobivaju u biotehnološkoj industrijskoj proizvodnji (biomasa, primarni i sekundarni metaboliti, enzimi i drugi proteini). Obrada otpadnih voda i bioremedijacija, bioenergenti. Biotehnološki proces sa kulturom stanica: princip i proizvodnja vrijednih proizvoda (terapeutske proteini,

	alkaloidi,...). Tehnologija hibridoma: monoklonska protutijela i beskonačno razmnožavanje tumorske stanice. „Nova biotehnologija“ – III dio. Enzimski procesi. Primjer enzimskog procesa – industrijska proizvodnja visoko-fruktoznog sirupa pomoću imobiliziranog biokatalizatora (enzimska izomerizacija glukoze u fruktozu): nomenklatura enzima, shematski prikaz bioprocasa, kolonski bioreaktor s nasutim slojem, parametri bioprocasa, hranjiva podloga. Imobilizacija enzima. Definicija biotehnologije, tradicionalna i „nova“ biotehnologija. Četiri područja primjene biotehnologije: biofarmaceutika (crvena), agrikultura (zeleni), industrija (bijela) i okoliš (plava biotehnologija). Pogled u budućnost: tri konvergirajuće revolucije.									
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 ☒ domaće zadaće			2.7. Komentari: Studente se potiče na kontinuirano praćenje nastave kroz izradu domaćih zadaća.		
2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		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)		2	
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Načini provjere znanja je pismeni ispit ukupnog gradiva. Kriteriji vrednovanja znanja u skladu su sa ciljevima i ishodima predmeta Biotehnologija 1. Pohađanje nastave ne sudjeluje u konačnoj ocjeni, ali je osnovni i jedini preduvjet za dodjelu potpisa studentu. Prolazna ocjena na pismenom ispitu postiže se kod 60% postignutih bodova.									
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • uredno pohađati nastavu i aktivno sudjelovati u nastavi i zatim položiti pismeni ispit.									
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	Odabrana poglavlja (1., 2., 3., 7., 8.,10., 11. i 14.) iz knjige Biokemijsko inženjerstvo, V. Marić, B. Šantek, Golden marketing-Tehnička knjiga, Zagreb (ur. S. Grba, P. Horvat i P. Raspor), 2009.						DA, 8 kom.	-		
2.12. Dopunska literatura	• Biotechnology , Multivolume comprehensive treatise (H.J.Rehm, G. Reed, A. Puechler, P. Stadler, eds.) VCH, Weinheim 1993 • V. Marić, Biotehnologija i sirovine, Stručna i poslovna knjiga, Zagreb, 2000 • http://www.i-s-b.org/wissen/timeline/englisch/timeline.htm									
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. Ana Vukelić Izv. prof. dr. sc. Janko Diminić Dr. sc. Goran Dražić	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Osnove informatike	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	2
1.3. Šifra predmeta	24116	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	10 + 15 + 0 + 0

1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	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 <i>on line</i> (maks. 20%)	1. 0 %			
1.6. Mjesto izvođenja	VP i P3	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski			
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	prva	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE			
2. OPIS PREDMETA						
2.1. Ciljevi predmeta	Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije, te razvijanje algoritamskog pristupa rješavanju raznovrsnih problema.					
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-					
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije					
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• imenovati i primijeniti osnovne naredbe operacijskog sustava • razlikovati i uspješno koristiti osnovne usluge Interneta • oblikovati dokumente korištenjem standardnih programa za obradu teksta, izradu prezentacija i rad s proračunskim tablicama • razlikovati i primijeniti matematičke formule i funkcije • objasniti i kreirati grafički prikaz podataka • navesti i primijenjivati jezike za zapisivanje algoritama (dijagram toka i pseudoprogram) • realizirati algoritme korištenjem programskih jezika					
2.5. Opis sadržaja predmeta	Osnovni aspekti računarstva (operacijski sustavi, obrada teksta, tablične kalkulacije (Spreadsheet), prezentacije, Internet). Formiranje i razvoj algoritama i programa (dijagram toka). Osnovni tipovi podataka i operacija (logičke operacije, formiranje petlji). Višedimenzionalni tipovi podataka (polja). Računalne operacije s listama i matricama. Programski jezici i njihove karakteristike. Programiranje pomoću nekih programskih paketa.					
2.6. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> 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	DA	(ostalo upisati)	
	Projekt	NE	Pismeni ispit	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	2
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	• Praktični rad na računalu tijekom prve polovice semestra • Praktični rad na računalu tijekom druge polovice semestra Studenti koji nisu pristupili ili nisu uspjeli položiti jedan od praktičnih ispita iz prvog pokušaja, imaju pravo na dva popravka u sklopu ispitnog roka. <u>Sustav bodovanja</u> (postotci se izračunavaju od ukupnih mogućih bodova):					

	• [50 % - 60 %> dovoljan (2) • [60 % - 75 %> dobar (3) • [75 % - 90 %> vrlo dobar (4) • [90 % - 100 %] izvrstan (5)		
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • nužan uvjet za dobivanje pozitivne ocjene je pozitivna ocjena iz oba praktična ispita. • prisustvovati nastavi (maksimalni broj izostanaka je jedno predavanje i jedne vježbe)		
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Interna skripta (u izradi)		
2.12. Dopunska literatura	• Microsoft handbooks • Schaum's Outline of Introduction to Computer Science, Mata-Toledo Ramon, McGraw-Hill Book Company • Schaum's Outline of Essential Computer Mathematics, Lipschutz Seymour, McGraw-Hill Book Company		
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	Ana Kovačić, prof., v. pred. Dijana Njerš, prof., v. pred.	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Engleski jezik u struci 1	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	1
1.3. Šifra predmeta	74369	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	10 + 15 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)	2. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	P1	1.13. Jezik izvođenja	engleski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	prva	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje studenata sa stručnim jezikom i razlikovanje stručnog od općeg jezika. Eksplicacija stručnog vokabulara i stručnog teksta na temelju kojega će studenti uvježbati i usvojiti novi vokabular i primijeniti ga u daljnjem radu, te ponoviti i uvježbati gramatičke strukture najčešće upotrijebljene u stručnom tekstu na engleskom jeziku. Konačni cilj ovog kolegija je čitanje prevođenja s i na engleski jezik jednostavnijih stručnih tekstova iz područja biotehnologije. Cilj predmeta je također i kroz kratke filmove iz područja biotehnologije na izvornom engleskom jeziku ostvariti što prirodniju atmosferu razumijevanja, usvajanja vokabulara i sadržaja filmova, te prepričavanje (usmeno izražavanje) i diskusije o temi na engleskom jeziku, kao i opisivanje i pisanje sažetaka o filmovima.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Znanja i vještine u čitanju, razumijevanju, prevođenju, pisanju i usmeno obrazlaganje zadane ili samostalno odabrane teme iz područja struke pridonosi svim ishodima učenja studijskog programa.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• usvojiti stručni vokabular iz studijskog programa iz područja biotehnologije na engleskom jeziku		

	• prevesti stručni tekst studijskog programa iz područja biotehnologije s i na engleski jezik • postavljati pitanja i odgovarati na pitanja o kratkom tekstu iz studijskog programa iz područja biotehnologije na engleskom jeziku • prevesti kratki tekst iz studijskog programa iz područja biotehnologije s engleskog jezika na hrvatski i s hrvatskog na engleski • napisati kratki sažetak o pročitanoj stručnoj materiji iz studijskog programa područja biotehnologije na engleskom jeziku • razumjeti kratki film iz studijskog programa iz područja biotehnologije na engleskom jeziku • prepričati kratki stručni film iz studijskog programa područja biotehnologije na engleskom jeziku • napisati kratki sadržaj filma iz studijskog programa iz područja biotehnologije na engleskom jeziku									
2.5. Opis sadržaja predmeta	• Uvodno predavanje - Jezik struke vs. opći jezik - predavanje i primjeri - predavanje • Najčešće gramatičke pogreške u stručnom tekstu iz studijskog programa – predavanje i primjeri • Foreign plurals in occupational and scientific English – predavanje i vježbe • Key words/key sentences in occupational/scientific texts – predavanje • Key words/key sentences in occupational/scientific texts - vježbe • Prijevodne vježbe stručnih tekstova studijskog programa iz područja biotehnologije s engleskog na hrvatski jezik i s hrvatskog na engleski jezik – u grupama ili pojedinačno • Prijevodne vježbe stručnih tekstova iz studijskog programa iz područja biotehnologije s engleskog na hrvatski jezik i s hrvatskog na engleski jezik – u grupama ili pojedinačno • Prijevodne vježbe stručnih tekstova iz studijskog programa iz područja biotehnologije s engleskog na hrvatski jezik – po grupama ili pojedinačno • Prijevodne vježbe stručnih tekstova iz studijskog programa iz područja biotehnologije s hrvatskog na engleski jezik – u grupama ili pojedinačno • Prikazivanje cca. 10 - 15 minutnih filmova iz studijskog programa iz područja biotehnologije na izvornom engleskom jeziku, prepričavanje na engleskom jeziku, postavljanje pitanja i pružanje odgovora, te diskusija o pogledanom filmu. • Pisanje sažetka filma iz studijskog programa područja biotehnologije • Prikazivanje cca. 10 - 15 minutnog filma iz studijskog programa iz područja biotehnologije na izvornom engleskom jeziku • Prepričavanje na engleskom jeziku kratkog filma iz područja biotehnologije • Postavljanje pitanja i pružanje točnih odgovora o filmu iz područja biotehnologije • Pisanje kratkog sadržaja filma iz područja biotehnologije • Ponavljanje gradiva									
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		NE	(ostalo upisati)			
	Esej	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)			
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA		(ostalo upisati)			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	1		
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Pohađanje nastave, aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu, izvršavanje zadataka; usmenih i pismenih, iskazano poznavanje materije i provjera gramatike prilikom pismenog i usmenog ispita.									

	Kod poznavanja stranog jezika, napose stručnog stranog jezika, teško je taksativno odrediti ocjenu. Jer ne radi se samo o ocjeni vokabulara i/ili gramatike, već se traži cjelovitost snalaženja uokruženju struke; mora se uzeti u obzir i razumijevanje i snalaženje sa stranim jezikom u raznim prigodama, primjeni stečenih kompetencija i vještina tijekom semestra, itd. Stoga i ocjena mora biti ukupna. Ocjenjuje se i pismenost studenta i usmeno izražavanje zajedno s usvojenim stručnim vokabularom.		
2.10. Obveze studenata	Da položi ispit iz predmeta, student/studentica mora: • pribivati nastavi • aktivno sudjelovati u nastavnom procesu (razgovori, diskusije, pitanja, odgovori na engleskom jeziku.) • izvršavati sve zadatke bilo pismene ili usmene, na satu, kao i poneki domaći rad. • položiti ispit koji se sastoji od pismenog i usmenog dijela.		
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	"An English Reader for Food Technology and Biotechnology", Book One sa strukovnim glosarom i rječnikom, Manualia Universitatis Studiorum Zagabiensis, Durieux, 2005.		DA
2.12. Dopunska literatura	Izbor aktualnih, novih, stručnih tekstova i stručnih filmova		
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	Dijana Njerš, prof., v. pred.	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Njemački jezik u struci 1	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	1
1.3. Šifra predmeta	74369	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	10 + 15 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	5
1.5. Status (vrsta) predmeta	Obvezni	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)	2. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	predavanja u P1, vježbe u P1	1.13. Jezik izvođenja	njemački
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	prva	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Ovaj modul predstavlja studentima po prvi put stručni njemački jezik. Na samom početku objašnjava im i pokušava približiti razliku između općeg jezika i jezika struke. Potom počinje rad na tekstovima, jezična analiza stručnog teksta, tehnike čitanja teksta od čitanja radi općeg razumijevanja do detaljnog iščitavanja, predviđanje sadržaja teksta na temelju ranije stečenog znanja, razlučivanje osnovne ideje teksta od sporednih detalja, uočavanje načina iskazivanja suprotnosti, uvjeta, uzroka, posljedice, zaključaka i sl. Specifičnosti stručnog jezika su: specifični stručni vokabular, specifičan pristup stručnom i znanstvenom tekstu na izvornom njemačkom jeziku; ključne riječi i ključne rečenice u stručnom/znanstvenom tekstu; razumijevanje i korištenje stručne i znanstvene literature neophodne u drugim modulima na PBF-u; prevođenje kraćih stručnih i znanstvenih tekstova s njemačkog na hrvatski jezik i s hrvatskog na njemački jezik; pretraživanje relevantnih internetskih stranica vezanih uz tematske jedinice određenog studija; ponavljanje i utvrđivanje poglavlja gramatike njemačkog jezika na samom stručnom tekstu s ciljem lakšeg snalaženja u razumijevanju i uporabi jezika struke.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije	-		

potrebne za predmet (ako postoje)										
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Predmet pridonosi znanju i vještinama u čitanju, razumijevanju, prevodenju s njemačkog na hrvatski jezik i s hrvatskog na njemački jezik, kao i pisanju i usmenom obrazlaganju zadanih ili samostalno odabranih tema iz polja studija biotehnologije, te time pridonosi svim ishodima učenja studijskog programa Biotehnologije.									
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	- imenovati stručne riječi na njemačkom jeziku - prevoditi stručne/znanstvene tekstove s njemačkog na hrvatski jezik - prevoditi stručne/znanstvene tekstove s hrvatskog na njemački jezik - opisati jednostavnije pokuse i eksperimente na njemačkom jeziku - opisati laboratorij, laboratorijsko posuđe, inventar, kemikalije, itd. na njemačkom jeziku - opisati radnje u laboratoriju na njemačkom jeziku - opisati svoj fakultet na njemačkom jeziku - opisati svoje buduće zvanje na njemačkom jeziku - znati primijeniti stečeno znanje iz njemačkog stručnog jezika na razgovorima za posao i u svojem budućem zvanju									
2.5. Opis sadržaja predmeta	- Periodni sustav elemenata (Das Periodensystem der Elemente) - Atomi (Atombau) - Voda (Wasser) - Ugljikohidrati (Kohlenhydrate) - Lipidi (Lipide) - Vitamini (Vitamine) - Žitarice, kruh i pekarski proizvodi (Getreide, Brot und Backwaren) - Povrće i voće (Gemüse und Obst).									
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	NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat	DA		(ostalo upisati)			
	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)		1	
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	1. Završni ispiti Na ispitnom roku se polaže završni ispit. Po napisanom i pozitivno ocijenjenom referatu te održanoj i pozitivno ocijenjenoj prezentaciji, student smije pristupiti pismenom ispitu, te na kraju usmenom ispitu. 3. 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 - prisustvovati svim predavanjima, a dozvoljen broj neopravdanih izostanaka s predavanja je 2 - odraditi referat i samostalnu prezentaciju - postići minimalno 60 bodova ukupno na pismenom i usmenom ispitu									

2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Dijana Njerš: Fachsprache Deutsch für Lebensmitteltechnologie, Biotechnologie und Nutrizionismus (interna skripta)	NE	DA, Merlin i mrežne stranice
2.12. Dopunska literatura	- Deutsch – Eine Einführung in die Fachsprache, VEB Verlag Enzyklopädie Leipzig, 2005 - Schade, Günther: Einführung in die deutsche Sprache der Wissenschaft, Erich Schmidt Verlag Berlin, 1999 - Latour Bernd: Grammatik in wissenschaftlichen Texten, Max Hueber Verlag, Ismaning, 2008 - Fandrych Christian: Klipp und Klar – Übungsgrammatik Deutsch in 99 Schritten, Klett Edition Deutsch, Stuttgart, 2000 - Ternes Waldemar: Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung, Behr's Verlag, Hamburg, 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	Neven Karković, prof., v. pred.	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Tjelesna i zdravstvena kultura 1	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	0,5
1.3. Šifra predmeta	37904	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	0 + 30 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	62
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)	- 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Sportska dvorana PBF-a, SRC Jarun, PP Medvednica, Maksimir	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	prva	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Prijenos informacija o utjecaju tjelesne i zdravstvene kulture na ukupni psihofizički i socijalni status čovjeka, te specijalizacija studenata u kineziološkim aktivnostima pogodnim za svakodnevno sportsko-rekreacijsko vježbanje		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	-		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	- objasniti važnost zagrijavanja u pojedinoj kineziološkoj aktivnosti - pokazati osnovne elemente pojedine kineziološke aktivnosti - izraziti neka osnovna pravila pojedine kineziološke aktivnosti - pokazati pravilno izvođenje nekih novih elemenata pojedine kineziološke aktivnosti - objasniti važnost istezanja u pojedinoj kineziološkoj aktivnosti - ponoviti zadane nove elemente pojedine kineziološke aktivnosti u serijama - objasniti osnovne termine pojedine kineziološke aktivnosti - objasniti osnove o utjecaju redovitog vježbanja na zdravlje - integrirati motorička znanja i vještine za samostalno tjelesno vježbanje i/ili natjecanje		

2.5. Opis sadržaja predmeta	● sportske igre: košarka, odbojka, rukomet, mali nogomet ● stolni tenis, badminton, tenis ● atletika, pješaćenje (usmjereno kretanje sa zadacima), rolanje ● vježbe jačanja, istezanja i disanja											
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			NE		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Natjecanja	DA				
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)					
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE	(ostalo upisati)					
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)			0		
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Odrađenih 30 sati vježbi (1 sat po 45 min. ekvivalent 1 bod), umanjeno za 20% dozvoljenih izostanka iznosi 24 boda semestralno minimum											
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: ● redovno pohađati nastavu i/ili sudjelovati na natjecanjima: sveučilišnom prvenstvu, međufakultetskim sportskim igrama, državnom studentskom sportskom prvenstvu, međunarodnim studentskim sportskim igrama, humanitarnim utrkama, sportskim aktivnostima u organizaciji ASU PBF i Probiona											
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija				
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. Julije Jakšetić dr. sc. Goran Dražić	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Matematika 2	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra predmeta	24119	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 0 + 30 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	70
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	P2 ili P4 ili VP	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	prva	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			

2.1. Ciljevi predmeta	Razvijanje osnovnih vještina integralnog računa te upoznavanje sa osnovnim modelima diferencijalnih jednadžbi prvog i drugog reda. Razvijanje osnovnih vještina diferencijalnog računa funkcija dviju ili više varijabla.											
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-											
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	- definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije - razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije											
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	- baratati osnovnim metodama integriranja, te povezati pojam određenog i neodređenog integrala - prepoznati načine nastajanja određenog integrala - primijenjivati integralni račun kod izračunavanja površine, duljine luka, volumena i oplošja obrtnih tijela - izračunavati parcijalne derivacije funkcija, te aproksimativno određivati vrijednosti funkcija korištenjem diferencijala - primijenjivati diferencijalni račun pri različitim optimizacijskim problemima - rješavati diferencijalne jednadžbe prvog i drugog reda, te prepoznavati osnovne modele diferencijalnih jednadžbi											
2.5. Opis sadržaja predmeta	- Problem površine i određeni integral - Svojstva određenog integrala - Pojam primitivne funkcije i neodređenog integrala. Neposredna integracija. - Metode supstitucije i parcijalne integracije. - Integriranje nekih klasa funkcija (racionalne, trigonometrijski izrazi, korijenski izrazi) - Integralni teorem srednje vrijednosti. Newton-Leibnizova formula. - Supstitucija i parcijalna integracija u određenom integralu. - Primjene određenog integrala. Površina ravninskih likova, duljina luka, volumeni obrtnih tijela - Vektori u prostoru. Linearne kombinacije i linearna nezavisnost. - Skalarni i vektorski produkt vektora. Primjena. - Ravnina i pravac u prostoru. - Pojam parcijalne derivacije i tehnike deriviranja. - Tangencijalna ravnina i pravac u prostoru. - Više parcijalne derivacije. Schwarzov teorem. - Diferencijali i približni račun. - Lokalni ekstremini i problemi optimizacije. - Deriviranje složenih funkcija više varijabla Lančano pravilo. - Obične diferencijalne jednadžbe prvog reda. Separacija varijabli. Homogene diferencijalne jednadžbe. - Geometrija diferencijalnih jednadžbi prvog reda. Ortogonalne trajektorije. - Linerna i Bernoullijeva diferencijalna jednadžba. Egzaktne diferencijalne jednadžbe. - Redukcija reda nekih tipova diferencijalnih jednadžbi drugog reda. - Linearne diferencijalne jednadžbe drugog reda s konstantnim koeficijentima.											
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		DA		Praktični rad			NE	(ostalo upisati)			

2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5
	Ispit iz modula sastoji se od: • prvog parcijalnog ispita (100 bodova) • drugog parcijalnog ispita (100 bodova) • četiri (4) testa (ukupno 40 bodova - bonus bodovi) Testovi se pišu po grupama u vremenu od 15 minuta. Parcijalni ispiti pišu se 90 minuta u terminima izvan nastave.						
	<u>Sustav bodovanja</u> (postotci se izračunavaju od ukupno mogućih 200 bodova): • [50 % - 60 %>> dovoljan (2) • [60 % - 75 %>> dobar (3) • [75 % - 90 %>> vrlo dobar (4) • [90 % - 100 %] izvrstan (5) Ispiti na popravnim rokovima pišu se iz cjelokupnog gradiva i traju 120 minuta. Na prvo ponavljanje (rok koji slijedi neposredno nakon drugog parcijalnog ispita) moguće je prenijeti 20 % bodova osvojenih kroz semestar, a na drugo ponavljanje (rok koji slijedi neposredno nakon prvog ponavljanja) 10% bodova. Nakon zimskog ispitnog roka u veljači, bonus bodovi više ne vrijede. Sustav bodovanja na popravnom ispitu je isti kao i kroz kontinuirano vrednovanje kroz semestar.						
	2.10. Obveze studenata						
	Da položi predmet, student/studentica mora: • uvjet za dobivanje pozitivne ocjene je 50 % od ukupno mogućih 200 bodova i osvojenih barem 30 % bodova na drugom parcijalnom ispitu. • prisustvovati nastavi (maksimalni broj izostanaka je šest).						
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Skripta pripremljena za modul						
2.12. Dopunska literatura	• B. P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike: s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb, 1991. • T. Bradić, J. Pečarić, R. Roki i M. Strunje, Matematika za tehnološke fakultete, Element, Zagreb, 1998. • N. Elezović, Linearna algebra, Element, Zagreb, 1999. • P. Javor, Matematička analiza 1, Element, Zagreb, 1999.						
2.13. Ispitni rokovi	Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici: http://www.pbf.uniza.hr/studiji/ispitni_rokovi						
2.14. Ostalo	-						

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	Prof. dr. sc. Ivone Jakaša Izv. prof. dr. sc. Antonela Ninčević Grassino Izv. prof. dr. sc. Maja Dent Ines Peremin, mag. ing.	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Analitička kemija	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Šifra predmeta	159293	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	14 + 36 + 14 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)	2. 0 %

1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u VP, seminari u VP, laboratorijske vježbe u Laboratoriju za analitičku kemiju			1.13. Jezik izvođenja	hrvatski			
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	prva			1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA			
2. OPIS PREDMETA								
2.1. Ciljevi predmeta	U okviru predmeta studenti se upoznaju s temeljnim pojmovima vezanim uz kemijsku analizu i primjenu koncepta kemijske ravnoteže na analitičke probleme te postupcima pripreme uzorka za analizu koji su im potrebni za razumijevanje struke i daljnji studij. Osnovni je cilj predmeta upoznati studente s osnovnim principima na kojima se temelje gravimetrijske, volumetrijske i UV-VIS spektrometrijske metode analize te njihovom primjenom na realne uzorke. Također, predmet za cilj ima osposobiti studente za izvođenje jednostavnije gravimetrijske, volumetrijske i UV-Vis spektrometrijske analize uzorka prema danim uputama.							
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-							
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • provoditi odgovarajuće analize i biotehnoške postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme tim laboratorijima • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije							
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• definirati i objasniti osnovne pojmove u kemijskoj analizi • nabrojati analitičke tehnike i objasniti osnovne principe na kojima se temelje • nabrojati i opisati osnovne tehnike u kemijskoj analizi (tehnike pripreme uzorka, separacija i uklanjanje interferenata, ukoncentriravanje) te objasniti osnovne principe na kojima se temelje • definirati i objasniti osnovne pojmove te opisati principe u kemijskoj analizi temeljenoj na gravimetrijskom, volumetrijskom i UV-Vis spektrofotometrijskom određivanju analita u uzorku • prema uputama pripremiti uzorak za analizu te samostalno izvesti jednostavniju gravimetrijsku, volumetrijsku i UV-Vis spektrometrijsku analizu uzorka • izračunati sastav uzorka na temelju dobivenih podataka dobivenih gravimetrijskom, volumetrijskom i UV-Vis spektrofotometrijskom analizom							
2.5. Opis sadržaja predmeta	• Uvod u analitičku kemiju i osnovni postupci u kemijskoj analizi • Gravimetrijske metode analize • Volumetrijske (titrimetrijske) metode analize • Osnove spektrometrijske analize u UV-Vis području							
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		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)	
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA		(ostalo upisati)	

2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3
	1. Bodovanje putem sustava kontinuirane provjere znanja tijekom semestra: 1. tjedni kolokviji (20 bodova) 2. završni kolokvij iz praktičnog rada u laboratoriju (10 bodova) 3. završni ispit, pismeni (60 bodova) 3. lab. vježbe (20 bodova) Ukupno: 110 bodova Izlazak na završni kolokvij je obavezan s time da se izlazak na završni kolokvij računa kao prvi izlazak na ispit bez obzira je li student pristupio završnom kolokviju ili nije. Formiranje ocjene: < 66 bodova nedovoljan (1) 66 - 77,9 bodova dovoljan (2) 78 - 88,9 bodova dobar (3) 89 - 99,9 bodova vrlo dobar (4) 100 - 110 bodova izvrstan (5) ----- 2. Bodovanje putem popravnih ispita: - popravni ispit (pismeni) 100 - 10 % prikupljenih bodova tijekom semestra pribraja se bodovima iz ispita Formiranje ocjene: < 60 % nedovoljan (1) 60 70,9 % dovoljan (2) 71 80,9 % dobar (3) 81 90,9 % vrlo dobar (4) 91 100 % izvrstan (5)						
	2.10. Obveze studenata						
	2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)						
		Naslov				Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
		Recenzirani nastavni materijali				NE	DA, Merlin
		D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler: Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb 1999. (poglavlja koja obrađuju gradivo obuhvaćeno predmetom: 1, 4-5, 9-13, 16, 20-22, 29-33 ; dodatak 13 (rješenja pitanja i zadataka) ; dodatak 2-6 (konstante produkta topljivosti; konstante disocijacije kiselina i baza; stupnjevite konstante nastajanja kompleksa; neki standardni i formalni elektroodni potencijali))				DA, 12 kom.	NE
2.12. Dopunska literatura		- D.C. Harris: Quantitative Chemical Analysis, W. H. Freedman & Co., New York, 2010. R. A. Day, A. L. Underwood: Quantitative Analysis, Prentice Hall, 1991. D. Harvey, Analytical Chemistry 2.0 (revision of the textbook Modern Analytical Chemistry, 2009) digitalni udžbenik dostupan besplatno putem poveznice: http://acad.depauw.edu/harvey_web/eText%20Project/AnalyticalChemistry2.0.html					
2.13. Ispitni rokovi		Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici: http://www.pbf.uniza.hr/studiji/ispitni_rokovi					
2.14. Ostalo		-					

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	Prof. dr. sc. Senka Djaković Prof. dr. sc. Lidija Barišić Izv. prof. dr. sc. Veronika Kovač Izv. prof. dr. sc. Jasmina Lapić Izv. prof. dr. sc. Monika Kovačević	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Organska kemija	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Šifra predmeta	37910	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	77
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u P2, seminari u P2 i P4, vježbe u Laboratoriju za organsku kemiju Zavoda za kemiju i biokemiju	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	prva	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je stjecanje osnovnog znanja iz organske kemije i svladavanje praktičnih laboratorijskih tehnika koje se koriste u sintezi, izolaciji i pročišćavanju organskih spojeva te će studentima pružiti temeljna znanja neophodna za praćenje i učenje biokemije i srodnih predmeta te prehrambenih tehnologija.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
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 • prikupiti i interpretirati rezultate laboratorijskih analiza hrane • 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)	• prepoznati i imenovati odabrane organske spojeve (od jednostavnih ugljikovodika do spojeva koji sadrže funkcijske skupine) • protumačiti utjecaj strukture na fizikalno-kemijska svojstva i reaktivnost odabranih organskih molekula • opisati i objasniti osnovne stereokemijske pojmove na jednostavnim primjerima organskih spojeva • predvidjeti i interpretirati mehanizme adicijskih, supstitucijskih i eliminacijskih reakcija na odabranim primjerima organskih spojeva • klasificirati odabrane biomolekule (ugljikohidrate, nukleinske kiseline i lipide) i opisati njihova kemijska svojstva i reaktivnost • provesti prema danim uputama jednostavne postupke pročišćavanja i izolacije, te sinteze organskih spojeva primjenom uobičajenih laboratorijskih tehnika		
2.5. Opis sadržaja predmeta	• Vrste, svojstva i nomenklatura organskih spojeva. • Organsko-kemijske reakcije. • Rezonancija. • Stereokemija. • Alkeni i alkini. Elektrofилne adicije na nezasićeni ugljik. • Aromatski spojevi. Elektrofилna aromatska supstitucija.		

	• Heterociklički aromatski sustavi. • Alkil-halogenidi. Nukleofilne supstitucije na zasićenom ugljiku. • Alkil-halogenidi. Eliminacijske reakcije. • Karboksilne kiseline i derivati. Nukleofilna supstitucija na karbonilnoj skupini. • Aldehidi i ketoni. Nukleofilna adicija na karbonilnu skupinu. • Ugljikohidrati. • Aciliranje enolat-aniona. α-Karbonioni. • Lipidi.									
2.6. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> 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	DA		
	Eksplozivni rad	DA		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)	6		
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Ukupni maksimalni broj bodova iz kolegija je 100: • pismeni ispit: 60 bodova, • usmeni ispit: 30 bodova • laboratorijske vježbe: 10 bodova. Pristup usmenom dijelu ispita omogućen je studentima koji na pismenom dijelu ispita ostvare minimalno 36 bodova (60%). Za prolaz na usmenom dijelu ispita student mora ostvariti minimalno 18 bodova (60%). Parcijalni ispiti Predviđeno je pet ispitna termina za polaganje ispita. Prvi ispitni termin podijeljen je u tri parcijalna pismena ispita i usmeni ispit. Studenti koji su na parcijalnim ispitima ostvarili minimalno 60% (36 bodova) (na 1., 2. i 3. parcijalnom ispitu moguće je ostvariti ukupno 60 bodova) pristupaju usmenom ispitu koji uključuje cjelokupno gradivo. Studenti koji ne pristupe parcijalnim ispitima ili ne ostvare minimalno 60% bodova na sva tri parcijalna ispita, polagat će cjelokupno gradivo (u pismenom i u usmenom obliku) na sljedeća četiri ispitna roka (2 ljetna i 2 jesenska). U slučaju negativne ocjene na usmenom ispitu (nakon položenog pismenog dijela), student ponovno pristupa pismenom ispitu na jednom od sljedećih rokova. Formiranje ocjene: • <60 bodova nedovoljan • 60 – 69 bodova dovoljan • 70 - 79 bodova dobar • 80 - 89 bodova vrlo dobar • 90 - 100 bodova izvrstan									
	2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • odraditi sve vježbe, napisati referat iz svake izvedene vježbe i položiti završni kolokvij. • prisustvovati svim predavanjima i seminarima, a dozvoljen broj neopravdanih izostanaka s predavanja je 1 • postići minimalno 36 bodova na pismenom ispitu • postići minimalno 18 bodova na usmenom ispitu • postići minimalno 6 bodova na vježbama • postići minimalno 60 bodova ukupno								

	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	S. H. Pine, <i>Organska kemija (prijevod I. Bregovec i V. Rapić). Školska knjiga, Zagreb, 1994.</i>	DA, 22 kom.	
	V. Rapić, <i>Nomenklatura organskih spojeva, III. izmijenjeno i obnovljeno izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2004.</i>	DA, 6 kom.	
	V. Rapić, <i>Postupci pripreme i izolacije organskih spojeva, II. obnovljeno i dopunjeno izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2008.</i>	DA, 9 kom.	
	S. Djaković i J. Lapić, <i>Zbirka zadataka iz organske kemije (interna skripta), 2016.</i>		e-sučelje Merlin
2.12. Dopunska literatura	• P. Y. Bruice, <i>Organic Chemistry</i>. 4th Edition, Prentice Hall, 2004. • L. G. Wade, <i>Organic Chemistry</i>. 6th Edition, Prentice Hall, 2006. • J. McMurry, <i>Fundamentals of Organic Chemistry</i>. 7th Edition, Thomson, 2008. • D. Klein, <i>Organic Chemistry</i>, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2012.		
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	Doc. dr. sc. Filip Šupljika Izv. prof. dr. sc. Moica Čakić Semenčić Izv. prof. dr. sc. Anita Horvatić	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Fizikalna kemija	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Šifra predmeta	37913	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 30 + 15 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	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 <i>on line</i> (maks. 20%)	3. 20 %
1.6. Mjesto izvođenja	predavanja u VP, seminari u P2, vježbe u Laboratoriju za fizikalnu kemiju i koroziju	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	prva	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Kroz program ovog predmeta studentima se daju temeljna znanja, pojmovi i principi Fizikalne kemije nužni za daljnji studij i razumijevanje struke.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• opisati i objasniti principe temeljnih inženjerskih disciplina poput termodinamike, mehanike fluida, fenomena prijenosa i jediničnih operacija, te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• objasniti termodinamičke funkcije stanja i procesa te metode njihovog mjerenja i računanja • objasniti fizikalne i kemijske pretvorbe te ravnoteže pomoću zakona termodinamike		

	- izvesti zakone brzina kemijskih reakcija i raspraviti jednostavnije reakcijske mehanizme - opisati temeljna načela provodnosti elektrolita i elektrodnih procesa - opisati jednostavne koloidne sustave, pojave na granici faza te pojave prijenosa mase i impulsa - primijeniti matematička znanja u rješavanju različitih fizikalno-kemijskih problema - prema danim uputama provesti jednostavnija mjerenja fizikalnih veličina, analizirati i interpretirati dobivene rezultate te samostalno napisati referate										
2.5. Opis sadržaja predmeta	Program predmeta uključuje sljedeće metodске cjeline: plinovi (idealni, realni, nekovalentne interakcije, kinetička teorija plinova), termodinamika (toplina, rad, unutarnja energija i entalpija, termokemija, Gibbsova energija i entropija, Carnotov kružni proces, kalorimetrija), fazne ravnoteže (čiste tvari i višekomponentni sustavi, kemijski potencijal, koligativna svojstva), kemijske ravnoteže (termodinamički pristup), elektrokemija (ionika i elektrodika), kemijska kinetika (zakoni brzina reakcija, reakcijski mehanizmi, teorije brzina reakcije, kataliza), koloidna i međupovršinska kemija (adsorpcija, površinska napetost, koloidi), fenomeni transporta (viskoznost i difuzija). Teorijsko gradivo nadopunjeno je seminarima na kojima se rješavaju problemi iz tema obrađenih na predavanjima i laboratorijskim vježbama na kojima studenti provode jednostavnija mjerenja, analiziraju i interpretiraju dobivene rezultate.										
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			NE	
	Eksperimentalni rad	DA		Referat	DA		(ostalo upisati)				
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)				
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE	(ostalo upisati)				
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6			
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	1. Maksimalni broj bodova po vrstama aktivnosti: 1. parcijalni ispit 30 2. parcijalni ispit 30 3. parcijalni ispit 30 Vježbe 10 Ukupno 100										
	2. Parcijalni ispiti Studenti koji na sva tri parcijalna ispita postignu više od 60 % (18 bodova) uspješno su položili ispit. Studentima koji postignu više od 60 % na dva parcijalna ispita pružit će se mogućnost usmene provjere dijela gradiva koje nisu položili. Studenti koji ne pristupe parcijalnim ispitima ili ih ne polože, na preostala dva redovna i jednom komisijkom ispitu, pristupiti će pismenoj provjeri znanja cjelokupnog gradiva iz predmeta Fizikalna kemija (90 bodova) na kojoj moraju ostvariti minimalno 60 % (54 boda)										
2.10. Obveze studenata	3. Formiranje ocjene: < 54 boda nedovoljan (1) 54 - 65 dovoljan (2) 66 - 77 dobar (3) 78 - 89 vrlo dobar (4) 90 - 100 izvrstan (5)										
	Da položi predmet, student/studentica mora: odraditi vježbe, predati referate i pristupiti završnom kolokviju										

	• prisustvovati svim predavanjima i seminarima, a dozvoljen broj neopravdanih izostanaka s predavanja je 2 • postići minimalno 18 bodova na svakom parcijalnom ispitu ili 54 boda prilikom polaganja cjelokupnog gradiva		
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Filip Šupljika: Predavanja iz Fizikalne kemije, ppt prezentacija	NE	DA, Merlin
2.12. Dopunska literatura	• P.W. Atkins, J. de Paula, Elements of Physical Chemistry, 5th Ed., Oxford University Press, 2009. • T. Cvitaš, I. Planinić, N. Kallay, Rješavanje računskih zadataka u kemiji, Hrvatsko kemijsko društvo, Zagreb, 2008. • P.W. Atkins, J. de Paula, Atkins' Physical Chemistry, 9th Ed., Oxford University Press, 2009. • T. Engel, P. Reid, Physical Chemistry 3rd Ed., Pearson, 2012.		
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. Reno Hrašćan Izv. prof. dr. sc. Ana Bielen Doc. dr. sc. Tomislav Vladušić Dr. sc. Ela Šarić Dr. sc. Dora Pavić	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Biologija 2	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra predmeta	24162	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	28 + 22 + 11 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	63
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja i seminari u VP, vježbe u Praktikumu za biologiju Zavoda za biokemijsko inženjerstvo, terenske vježbe su posjet Botaničkom i Zoološkom vrtu	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	prva	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje studenta s raznolikošću i sličnostima u građi i funkcioniranju biljnog i životinjskog svijeta.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		

2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	- definirati taksonomiju, sistematiku i filogenezu živih i izumrlih organizama te razvrstati određene biljne i životinjske vrste prema taksonomskoj podjeli - mikroskopiranjem moći prepoznati i razlikovati biljna tkiva (tvorna i trajna) i životinjska tkiva (epitelno, vezivno, mišićno i živčano) - opisati građu i ulogu korijena, stabljike, lista i cvijeta - objasniti međusobno povezano djelovanje probavnog, krvožilnog, dišnog, mokraćno-spolnog, živčanog, endokrinog i imunostnog sustava u čovjeka čime je omogućeno funkcioniranje organizma kao cjeline - argumentirati ekološke probleme izazvane pretjeranom aktivnošću čovjeka na razini populacije, biocenoze, ekosustava i biosfere									
2.5. Opis sadržaja predmeta	- Sistematika biljaka - Sistematika gljiva - Sistematika životinja - Biljna tkiva i organi - Primanje, provođenje i izlučivanje vode - Mineralna prehrana i asimilacija mineralnih tvari - Razmnožavanje biljaka - Životinjska tkiva - Probavni sustav - Krvožilni i dišni sustav - Sustav za izlučivanje i sustav za pokretanje - Živčani sustav i posebna osjetila - Endokrini i imunostni sustav - Spolni sustav i embrionalni razvitak - Osnove ekologije									
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		NE	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	(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	1. Sustav ocjenjivanja: - Ocjenjuje se uspjeh na 2 parcijalna pismena ispita. Prosječna ocjena oba parcijalna ispita doprinosi konačnoj ocjeni sa 60 %. Izlazak na 2. parcijalni ispit nije uvjetovan prolaskom prethodnog parcijalnog ispita. Na ispitnom roku se polaže nepoloženi parcijalni ispit. - Ocjenjuje se savladano gradivo svake vježbe na izlaznom pismenom kolokviju. Prosječna ocjena vježbi doprinosi konačnoj ocjeni s 30 %. - Seminarski rad u grupi od 4 do 5 studenata. Prosječna ocjena usmenog izlaganja zadane teme te osobnog zalaganja u raspravi doprinosi konačnoj ocjeni s 10 %. - Sustav ocjenjivanja nije primjenjiv ukoliko je zaključna ocjena iz pismenih ispita nedovoljan.									
	2. Sustav bodovanja pismenog ispita: 4 – 6 pitanja koja zahtijevaju opisni odgovor. Opisna pitanja donose ukupno 20 bodova. 5 pitanja u kojima treba dopisati nekoliko traženih pojmova. Svaki nadopunjeni odgovor donosi od 0 do 6 bodova.									

	25 pitanja u kojima treba zaokružiti jedan od četiri ponuđena odgovora. Pitanja na zaokruživanje donose od -12,5 do 50 bodova (svaki točno zaokruženi odgovor donosi 2 boda; netočno zaokruženi odgovor oduzima 0,5 bodova; neodgovoreno pitanje je 0 bodova). 3. Ocjene pismenog ispita prema postignutim bodovima: -12,5 – 50,5 bodova = nedovoljan (1) 51 – 62,5 bodova = dovoljan (2) 63 – 74,5 bodova = dobar (3) 75 – 86,5 bodova = vrlo dobar (4) 87 – 100 bodova = izvrstan (5) 4. Sustav bodovanja izlaznog kolokvija svake vježbe: 1 pitanje u kojima treba dopisati četiri tražena pojma (2 boda) 1 pitanje kod kojeg treba iz padajućeg izbornika pridružiti brojevima oznaka na slici odgovarajuće pojmove (2 boda) 1 pitanje u kojem treba povezati dva smisljena pojma odabirom iz padajućeg izbornika (2 boda) 4 pitanja u kojima treba zaokružiti jedan od četiri ponuđena odgovora (1 bod) 5. Ocjene kolokvija prema postignutim bodovima: 0 – 6 bodova = nedovoljan (1) 6,5 – 7 bodova = dovoljan (2) 7,5 – 8 bodova = dobar (3) 8,5 – 9 bodova = vrlo dobar (4) 9,5 – 10 bodova = izvrstan (5)		
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: - održati svoj seminar i prisustvovati održavanju drugih seminara - odraditi sve vježbe, a dozvoljen je jedan neopravdan izostanak s vježbi - prisustvovati svim predavanjima, a dozvoljena su dva neopravdana izostanka s predavanja - položiti oba parcijalna ispita		
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	CD s predavanjima	NE	DA, Merlin i mrežne stranice
	Babić Ivana, Bielen Ana, Hrašćan Reno, Šver Lidija, Vladušić Tomislav: Priručnik za vježbe iz Biologije 2	NE	DA, Merlin i mrežne stranice
2.12. Dopunska literatura	- Campbell Neil. A., Reece Jane B. Biology. 7th ed. The Benjamin/Cummings Publishing Company, San Francisco, CA, USA, 2005. - Mader Sylvia S. Biology. 8th ed. McGraw-Hill Companies, Boston, USA, 2004.		
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. Mirjana Čurlin Prof. dr. sc. Mladen Brnčić Izv. prof. dr. sc. Sven Karlović Izv. prof. dr. sc. Tomislav Bosiljkov Izv. prof. sc. Maja Benković Izv. prof. dr. sc. Filip Dujmić Marko Škegro, mag. ing.	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Osnove inženjerstva	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5

1.3. Šifra predmeta	24122	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 0 + 30 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	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 <i>on line</i> (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u VP, seminari P2	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	prva	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje studenta s osnovnim pojmovima u inženjerskom izražavanju, osnovnim svojstvima materijala i njihovih karakteristika i te ispitivanja mehaničkih svojstava za primjenu u prehrambeno tehnološkom procesu, zahtjevima i parametrima za izbor cijevi u PT procesu, cjevovodima te osnovnim uređajima i pomoćnom opremom u PT procesu za transport fluida te o transportnim sredstvima u PT procesu. U drugom dijelu predmeta studenti se upoznaju s osnovnim pojmovima i zakonitostima u tehničkoj termodinamici, toplinskim veličinama stanja, bilancama mase i energije, kružnim procesima i zakonima termodinamike. Studenti će steći vještine potrebne za nastavak studija		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• opisati i objasniti principe temeljnih inženjerskih disciplina poput termodinamike, mehanike fluida, fenomena prijenosa i jediničnih operacija, te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • izvjestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. dio predmeta • Definirati osnovne pojmove u inženjerskom izražavanju. • Objasniti osnovne pojmove vezane za Mehaniku čvrsta tijela (Statiku i znanost o čvrstoći materijala) i mehaniku fluida • Primijeniti grafičke i analitičke postupke u rješavanju jednostavnijih problema iz područja mehanike čvrstih tijela i mehanike fluida. • Prepoznati različite vrste konstrukcijskih i ambalažnih materijala za industriju • Opisati način rada osnovnih transportnih sredstava u industriji (PT i BT). 2. dio predmeta • Definirati osnovne pojmove usko vezane uz termodinamičke promjene u sustavima (posebno prehrambenim). • Primijeniti osnovne principe termodinamike u širem području inženjerskih kolegija. • Razlikovati i usporediti Termodinamske zakone (I,II,III) kao i sposobnost obavljanja rada i kružnih procesa (Carnot, Ericsson, Stirling). • Kategorizirati promjene agregatnih stanja u ovisnosti s termodinamičkim parametrima. • Riješiti termodinamičke probleme i nacrtati ih u grafičkom sučelju (Mollierov dijagram).		
2.5. Opis sadržaja predmeta	Osnovni pojmovi u inženjerskom izražavanju; Osnove tehničke mehanike; Znanost o čvrstoći materijala; Materijali u prehrambeno tehnološkom procesu, svojstva i karakterizacija te ispitivanje; Cijevi i cjevovodi i uređaji i pomoćna oprema za transport fluida u tehnološkom procesu. Transportna sredstva u prehrambeno tehnološkom i biotehnološkom procesu (transporteri, konvejeri...); Uvod u tehničku termodinamiku. Uvodni prikaz osnovnih termodinamičkih stanja. Toplinske veličine stanja, bilanca mase i energije; Kružni procesi Zakoni termodinamike, Mollierov dijagram;		

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		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)		5
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Vrednovanje ishoda učenja provodi se kontinuirano, tijekom izvođenja nastave kroz 2. parcijalna ispita (za svaki dio predmeta) 1. dio predmeta U teorijskom djelu ispita je 30 pitanja. Svako pitanje nosi 2 boda, a negativnih bodova nema. U računskom djelu ispita je 6 zadataka, a broj bodova po zadatku ovisi o složenosti postupka rješavanja, te je naznačen kod svakog zadatka. Boduju se i djelomično izrađeni zadaci, a negativnih bodova nema. Ukupno ovaj dio ispita ima 60 bodova. Da bi student položio 1. dio ispita iz predmeta Osnove inženjerstva mora zadovoljiti svaki dio ispita (teoriju i zadatke) s minimalno 60 % bodova. 2. dio predmeta - U teorijskom djelu ispita je 25 pitanja. Svako pitanje nosi 1 bod, a negativnih bodova nema. U računskom djelu ispita je 5 zadataka, a broj bodova po zadatku (1, 2, ili 3 boda) ovisi o njegovoj relativnoj težini prema ostalim zadacima, te je naznačen na samom ispitu. Da bi student položio 2. dio ispita iz kolegija Osnove inženjerstva mora zadovoljiti oba dijela ispita, teoriju i zadatke, s minimalno 60 % bodova. Način ocjenjivanja svakog pojedinog dijela ispita (ukupno 4 ocjene). 0 - 59 % bodova - nedovoljan (1) 60 - 69 % bodova - dovoljan (2) 70 - 79 % bodova - dobar (3) 80 - 89 % bodova - vrlo dobar (4) 90 - 100 % bodova - izvrstan (5) Ukupna ocjena iz predmeta OSNOVE INŽENJERSTVA računa se kao srednja vrijednost od 4 dobivene ocjene iz pojedinih dijelova ispita koju kordinator predmeta upisuje u indeks i ISVU. Komisijki ispit: Student je dužan polagati oba dijela (kompletan sadržaj predmeta) zajedno bez obzira da li je prethodno položio neki od djelomičnih ispita. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela koji se polaže pred povjerenstvom sastavljenim od tri nastavnika sa studija.								
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • redovito pohađati nastavu (predavanja i seminara) • pristupiti ispitu i točno riješiti minimalno 60 % teorijskog dijela i 60 % dijela sa zadacima.								
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija
	Mirjana Čurlin Osnove inženjerstva, podloge za predavanja, PBF 2017						NE		DA
	I. Alfirević : Nauka o čvrstoć I, Tehnička knjiga, Zagreb 1995 (poglavlja koja su vezana za nastavno gradivo obrađeno na predavanjima i seminarima)								
	R. Budin, A. Mihelić-Bogdanić: Osnove tehničke termodinamike, Školska knjiga, Zagreb, 1990.(poglavlja koja su vezana za nastavno gradivo obrađeno na predavanjima i seminarima)						DA, 5 kom.		

	Osobne bilješke studenta vođene tijekom predavanja i seminara.	NE	NE
2.12. Dopunska literatura	● B.D.Tapley: Enhineering Fundamentals, 4th, John Wiley, New York, 1990..		
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	Neven Karković, prof., v. pred.	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Tjelesna i zdravstvena kultura 2	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	0,5
1.3. Šifra predmeta	37905	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	0 + 30 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	62
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	- 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Sportska dvorana PBF-a, SRC Jarun, PP Medvednica, Maksimir	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	prva	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Prijenos informacija o utjecaju tjelesne i zdravstvene kulture na ukupni psihofizički i socijalni status čovjeka, te specijalizacija studenata u kineziološkim aktivnostima pogodnim za svakodnevno sportsko-rekreacijsko vježbanje		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	-		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• primijeniti nekoliko vježbi zagrijavanja za pojedinu kineziološku aktivnost • pokazati osnovne elemente pojedine kineziološke aktivnosti • objasniti neka osnovna pravila pojedine kineziološke aktivnosti • pokazati pravilno izvođenje nekih novih elemenata pojedine kineziološke aktivnosti • primijeniti neke vježbe istezanja za pojedinu kineziološku aktivnost • ponoviti zadane nove elemente pojedine kineziološke aktivnosti u serijama • osmisliti tjelovježbu u svrhu aktivnog provođenja slobodnog vremena • prepoznati neke mišićno-koštane poremećaje i vježbe njihove prevencije • objasniti osnove o utjecaju redovitog vježbanja na zdravlje • kreirati uvodni i završni dio sata (treninga)		
2.5. Opis sadržaja predmeta	• sportske igre: košarka, odbojka, rukomet, mali nogomet • stolni tenis, badminton, tenis • atletika, pješčenje (usmjereno kretanje sa zadacima), rolanje • vježbe jačanja, istezanja i disanja		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava		2.7. Komentari:
	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)		

2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Natjecanja	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE	(ostalo upisati)		
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		0
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Odraditi 30 sati vježbi (1 sat po 45 min. ekvivalent 1 bod), umanjeno za 20 % dozvoljenih izostanka iznosi 24 boda								
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • redovno pohađati nastavu i/ili sudjelovati na natjecanjima: sveučilišnom prvenstvu, međufakultetskim sportskim igrama, državnom studentskom prvenstvu, međunarodnim studentskim sportskim igrama, humanitarnim utrckama, sportskim aktivnostima u organizaciji ASU PBF i Probiona								
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
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. Sunčica Beluhan Prof. dr. sc. Vlatka Petravić Tominac	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Biotehnologija 2	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Šifra predmeta	32427	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 40 + 20 + 0
1.4. Studijski program	Prediplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	55
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	PBF, Predavaonica 2, Laboratorij na IV katu	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	Pokazati sposobnost samostalnog eksperimentalnog rada, poznavanje sastava hranjivih podloga i sirovina od kojih se proizvode, sposobnost prirodnoznastvenog razmišljanja, zaključivanja i argumentiranja laboratorijskih i industrijskih procesa.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: • Biotehnologija 1 • Osnove inženjerstva • Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija) • Organska kemija • Fizikalna kemija • Matematika 2		

2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	- odabrati i praktično primijeniti temeljna znanja i vještine iz biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnološkog procesa te genetičkog inženjerstva - odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate - provoditi odgovarajuće analize i biotehnološke procese u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima - koristiti uobičajenu procesnu opremu u biotehnološkom pogonu (proizvodnom i/ili pilotno-istraživačkom) - interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji									
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	- objasniti i opisati sirovinu osnovu biotehnologije - razlikovati kompleksne (prirodne) i kemijski definirane podloge - imenovati biljne, životinjske, mikrobne, kemijske i petrokemijske sirovine - definirati i razlikovati primarne i sekundarne biljne sirovine - prepoznati i imenovati primarne, sekundarne i tercijarne dušične sirovine za hranjive podloge - opisati i objasniti izvore plinovitog kisika, fosfora, sumpora mikro- i makroelemenata - kvalificirati plinovite, tekuće, viskozne i čvrste sirovine - razlikovati i samostalno provesti mehaničke, kemijske i fiziološke analize ječma i slada - interpretirati biokonverziju škroba u različite šećerne sirupe - opisati i objasniti metode i postupke prethodne obrade lignoceluloznih materijala									
2.5. Opis sadržaja predmeta	Podjela biotehnoloških procesa i sirovinna osnova biotehnologije. Glavni mikrobni produkti i procesi važni za industrijsku mikrobiologiju i biotehnologiju. Vrste i sastav hranjivih podloga za mikrobne procese. Podjela sirovina prema podrijetlu, značaju i udjelu biogenih makro i mikro elemenata. Čimbenici koji utječu na izbor izvora ugljika i dušika. Primarne, sekundarne i tercijarne dušične sirovine za hranjive podloge. Izvori ostalih sastojaka hranjivih podloga. Formuliranje i stehiometrija hranjivih podloga za rast i nastajanje proizvoda. Prihvat, čuvanje i nadzor sirovina te postupci prethodne obrade. Prihvat i ocjena ječma, proizvodnja ječmenog slada, postupci ukomljavanja. Škrobne sirovine i proces hidrolize slađenih i neslađenih sirovina. Lignocelulozne, inulinske i pektinske sirovine i njihova hidroliza.									
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			NE
	Eksperimentalni rad	DA		Referat	DA		(ostalo upisati)			
	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)		6	
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Provjera znanja iz predmeta Biotehnologija 2 provodit će se putem 2 parcijalna pismena ispita, a po potrebi i popravni ispita. Pismeni ispiti sastoje se od 2 računski zadatka (svaki vrijedi 10 bodova) i 5 teorijskih pitanja (vrijede po 4 boda), ukupno 40 bodova. Za prolaznu ocjenu potrebno je prikupiti 60 % bodova (24). Ocjenjivanje je prema prikupljenim bodovima: 24 - 27 bodova, ocjena dovoljan (2) 28 - 32 bodova, ocjena dobar (3) 33 - 36 bodova, ocjena vrlo dobar (4) 37 - 40 bodova, ocjena izvrstan (5)									

	Nakon vježbi studenti polažu kolokvij koji vrijedi maksimalno 10 bodova. Napisan i predan seminarski rad vrijedi 10 bodova.		
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • uredno pohađati predavanja i seminare (80 %) • pohađati i aktivno sudjelovati na vježbama (100 %) • napisati seminarski rad • položiti parcijalne ili popravne ispite s prolaznom ocjenom (60 % ukupnih bodova) • kolokvirati vježbe Ukupan zbroj bodova je 100, a od toga je: • ispit 80 bodova (2 x 40 bodova na parcijalnim ili popravnim ispitima) • kolokvij iz vježbi 10 bodova • seminarski rad 10 bodova		
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Marić, V. Biotehnologija i sirovine, sveučilišni udžbenik, SIP, Zagreb, 2000	DA, 10 kom.	
	Stanbury, P. F., Whitaker, A., Hall, S. J. (1999). Media for Industrial Fermentation. U: „Principles of Fermentation Technology“. Butterworth-Heinemann, Burlington, MA, str. 92-122.		DA, Merlin
	Okafor, N. (2007), Modern Industrial Microbiology and Biotechnology. Science Publishers, USA.		DA, Merlin
	Soataert, W., Vandamme, E. J. (2010). Industrial Biotechnology: Sustainable Growth and Economic Success. Wiley VCH, Verlag, GmbH, Weinheim.		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. Igor Stuparević Prof. dr. sc. Renata Teparić Izv. prof. dr. sc. Bojan Žunar Tea Martinić Cezar, mag. ing. Romana Ivković, mag. ing. Dr. sc. Dina Franić	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Biokemija 1	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra predmeta	32419	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 20 + 10 + 0
1.4. Studijski program	Prediplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	oko 60
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (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	DA
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.									
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: ● Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija) ● Organska kemija ● Fizikalna kemija ● Biologija 1									
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	● definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije ● odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate ● provoditi odgovarajuće analize i biotehnoške postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima ● interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji. 10. izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije ● razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije									
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	● objasniti strukturne razine i konformaciju proteina i razumjeti 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, te opisati postupke provođenja osnovnih preparativnih i analitičkih metoda za separaciju, analizu i karakterizaciju proteina te primijeniti 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									
2.5. Opis sadržaja predmeta	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, mehanizmi inhibicije enzimskih reakcija, alosterički enzimi, mehanizmi djelovanja i specifičnost proteolitičkih enzima. 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 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.									
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	DA		
	Eksperimentalni rad	DA		Referat	DA		(ostalo upisati)			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE	(ostalo upisati)			

2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5
	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 pri čemu je student obavezan riješiti 3 zadataka iz grupe obaveznih zadataka) - ocjena usmenog ispita – 0 do 30 bodova (najmanje 18)						
	Studenti se tijekom izvođenja nastave iz predmeta mogu osloboditi pisanog dijela ispita putem tri neobavezna kolokvija. Za oslobađanje od pisanog dijela ispita potrebno je riješiti po jedan obavezni zadatak u svakom kolokviju, te ostvariti najmanje 5 bodova iz svakog kolokvija i ukupno najmanje 18 bodova iz sva tri kolokvija zajedno. Oslobađanje od pisanog dijela ispita vrijedi za jedan ispitni termin u ljetnom ili jesenskom ispitnom roku iste akademske godine. Ukoliko student u tom terminu ne položi usmeni dio ispita, u sljedećem terminu pristupa pisanom i usmenom ispitu.						
	Konačna ocjena studenta definira se prema broju ukupno prikupljenih bodova:						
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, <i>Biokemija</i> , Školska knjiga, Zagreb, 2013. (dijelovi koji se odnose na metodске cjeline predmeta)					DA, 15 kom.	
2.12. Dopunska literatura	• P. Karlson, <i>Biokemija</i> (prijevod), Školska knjiga, Zagreb, 1993. • J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, <i>Biochemistry</i> (fifth edition), W.H. Freeman and Co., New York, 2002. • D.L. Nelson, M.M. Cox, <i>Lehninger Principles of Biochemistry</i> (third edition), Worth Publisher, New York, 2000. • M. Osgood, K. Ocorr, <i>The Absolute, Ultimate Guide to Lehninger Principles of Biochemistry</i> (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 doc. dr. sc. Iva Čanak	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Mikrobiologija	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	8
1.3. Šifra predmeta	32420	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 45 + 30 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (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	• definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiju i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • provoditi odgovarajuće analize i biotehnoške postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • izvjestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		
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 ☐ 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		NE	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)			
	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)		8	
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Maksimalni broj bodova po vrstama aktivnosti: Završni ispit (pismeni) 55 bodova Seminar (pismeni dio) 5 bodova Seminar (usmeni dio-prezentacija) 5 bodova Završni kolokvij iz vježbi 10 bodova Praktični rad (prepoznavanje mikroskopskih preparata) 6 bodova UKUPNO: 81 bod 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: • 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 bodova iz seminara • postići minimalno 6 bodova iz završnog kolokvija iz vježbi • postići minimalno 6 bodova iz praktičnog rada UKUPNO: postići minimalno 48 bodova									

	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Priručnik za vježbe iz opće mikrobiologije. Sveučilišni udžbenik, D. Hajsig i F. Delaš (ur.), Hrvatsko mikrobiološko društvo, Zagreb, 2016.	DA, 15 kom.	NE
	Duraković S.: Prehrambena mikrobiologija. Sveučilišni udžbenik (ured. V. Loknar). Medicinska naklada, Zagreb, 1990.	DA, 8 kom.	NE
	Duraković S., Duraković L. (2000.): <i>Specijalna mikrobiologija</i> , Durieux, Zagreb.	DA, 11 kom.	NE
	Duraković S., Redžepović S.: Uvod u opću mikrobiologiju - knjiga prva. Sveučilišni udžbenik (ured. S. Duraković). Kugler d.o.o., Zagreb, 2003.	DA, 15 kom.	NE
2.12. Dopunska literatura	• http://www.microbes.info/resources/General Microbiology/ • Prescott 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	Prof. dr. sc. Ana Vukelić Toni Čvrlić, mag.	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Numeričke metode i programiranje	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra predmeta	32418	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 15 + 15 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status (vrsta) predmeta	obvezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja i seminari u P2, a 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	Studenti se upoznaju s osnovnim numeričkim metodama, kako bi iste mogli primijeniti u stručnim kolegijima.		
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	• definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		

2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• definirati i opisati široki raspon numeričkih metoda, njihova svojstva i uvjete u okviru kojih ih može primjenjivati • analizirati probleme i odabrati odgovarajuću numeričku metodu za njihovo rješavanje • analizirati važnost i točnost rezultata dobivenih izračunom • uspoređivati alternativne metode za numerička rješenja zadanog problema • koristiti računalne alate kao pomagala u matematičkim procesima i za stjecanje novih informacija • provesti numeričke metode uz pomoć računala									
2.5. Opis sadržaja predmeta	Zadaća numeričke matematike. Elementi teorije grešaka. Izračunavanje vrijednosti nekih elementarnih funkcija preko Taylorovog polinoma. Izračunavanje vrijednosti nekih elementarnih funkcija preko Taylorovog polinoma uz pomoć programskog paketa Maxima. Algoritmi, dijagrami toka i pseudoprogrami. Relacijski i logički operatori. Uvjetni iskazi. Petlje. Iteracijske metode za rješavanje sustava linearnih jednadžbi (Jacobijska metoda i Gauss-Seidelova metoda). Matrične operacije, direktne metode i iteracijske metode za rješavanje sustava linearnih jednadžbi uz pomoć programskog paketa Maxima. Diskretni slučaj. Neprekidni slučaj. Trigonometrijski polinom; Fourierov polinom. Programska realizacija uz pomoć programskog paketa Maxima. Newtonova metoda (metoda tangente). Metoda sekante. Metoda iteracije. Sustavi nelinearnih jednadžbi. Programska realizacija uz pomoć programskog paketa Maxima. Lagrangeov oblik interpolacijskog polinoma. Aitkenova interpolacijska shema. Opći Newtonov oblik interpolacijskog polinoma. Hermiteov interpolacijski polinom. Interpolacija po dijelovima polinomima. Numeričko diferenciranje i integriranje. Izračunavanje interpolacijskog polinoma uz pomoć programskog paketa Maxima. Talorova metoda. Metoda neodređenih koeficijenata. Picardova metoda. Linearne diferencijalne jednadžbe i Laplaceova transformacija. Eulerova metoda. Runge-Kuttine metode. Shema konačnih razlika za parcijalne diferencijalne jednadžbe. Programska realizacija uz pomoć programskog paketa Maxima. Metoda zlatnog reza. Programska realizacija uz pomoć programskog paketa Maxima.									
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	DA			Praktični rad	DA		(ostalo upisati)		
	Projekt			NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		5
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	• Prvi parcijalni ispit (100 bodova): sredina semestra, praktični rad na računalu tijekom prve polovice semestra: ukupno 25 boda • Drugi parcijalni ispit (100 bodova): kraj semestra, praktični rad na računalu tijekom druge polovice semestra: ukupno 25 boda Parcijalni ispiti se pišu 90 minuta. Ocjenjuje se i izrada vježbi. Studenti koji nisu pristupili ili nisu uspjeli položiti jedan od parcijalnih ispita iz prvog pokušaja, imaju pravo na dva popravka u sklopu ispitnog roka. Popravak se polaže u dva dijela: pismeni i praktični. Studenti koji nisu položili oba parcijalna ispita pišu ispit iz cjelokupnog gradiva. Ispit se polaže u dva dijela: pismeni i praktični. Pismeni ispit se piše 120 minuta. Bodovanje po pojedinom parcijalnom ispitu (uključujući i bodove za praktični rad): • 62 - 74 dovoljan (2) • 75 - 94 dobar (3)									

	95 - 109 vrlo dobar (4) 110 - 125 izvrstan (5) Sustav bodovanja na popravnom je isti kao i na parcijalnom ispitu.											
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: 1. Prisustvovati predavanjima i seminarima (maksimalni broj izostanaka je 4) 2. Prisustvovati vježbama (dopušten je jedan izostanak) 3. dobiti ukupnu pozitivnu ocjenu iz vježbi (maksimalno dvije negativno ocijenjene vježbe) 4. položiti parcijalne ispite s minimalno 50 bodova u pismenom dijelu i 12 bodova u praktičnom dijelu kod svakoga. ili 4. položiti popravni ispit minimalno 50 (100) bodova u pismenom dijelu i 12 (25) bodova u praktičnom dijelu.											
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<table><thead><tr><th>Naslov</th><th>Dostupnost u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr></thead><tbody><tr><td>Interna skripta: I. Perić, A. Vukelić, Numeričke metode i programiranje</td><td>NE</td><td>DA, Merlin i web stranica</td></tr><tr><td>Numerička matematika, Ivan Ivanšić</td><td>NE</td><td></td></tr></tbody></table>	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	Interna skripta: I. Perić, A. Vukelić, Numeričke metode i programiranje	NE	DA, Merlin i web stranica	Numerička matematika, Ivan Ivanšić	NE			
Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija										
Interna skripta: I. Perić, A. Vukelić, Numeričke metode i programiranje	NE	DA, Merlin i web stranica										
Numerička matematika, Ivan Ivanšić	NE											
2.12. Dopunska literatura	- Schaum's Outline of Introduction to Computer Science, Mata-Toledo Ramon, McGraw-Hill Book Company - Schaum's Outline of Numerical Analysis, Francis Scheid, McGraw-Hill Book Company - Schaum's Outline of Differential Equations, Bronson Richard, McGraw-Hill Book Company											
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.	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Fenomeni prijelaza	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra predmeta	32442	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 30 + 15 + 0
1.4. Studijski program	Prediplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	65
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (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 energetske 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 Adsorpcije, 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	• opisati i objasniti principe temeljnih inženjerskih disciplina poput termodinamike, mehanike fluida, fenomena prijenosa i jediničnih operacija, te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • voditi i upravljati manjim proizvodnim jedinicama industrijskih biotehnoloških sustava • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije
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 adsorpcije i adsorpcije. Objasniti postupak provođenja adsorpcije upotrebom različitih tipova adsorbera. Pokazati postupak provođenja adsorpcije upotrebom različitih tipova adsorpcijskih kolona. Formulirati materijalnu i energetske 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 energetske 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. Vrednovati operaciju fluidizacije i formulirati materijalnu i energetske 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	- Uvod u kolegij; Opće informacije i prikaz sistematike kolegija. - Metrologija, Opće postavke, Sustav, Agregatna stanja, Stlačivost, Kavitacija, Fluid i sile u fluidu, Gustoća, poroznost, površinska napetost. - 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). - Statika fluida: Prisilni vrtlozi, Rotacija kapljevine, Tlak na stjenku cijevi, Uzgon, Arhimedov zakon; Dinamika fluida: Viskoznost (kapljevine + plinovi). - Dinamika fluida: Gibanje čestica fluida, laminarno i turbulentno strujanje, Hidraulički polumjer, Osnovno parametri toka, Kontinuirani tok, Bilanca mase, Količina gibanja i tok fluida. - Dinamika fluida: Eulerova jednadžba, Bernoullijeva jednadžba, Mehanička energija toka fluida, Energetska jednadžba toka fluida. - 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. - Adsorpcija: Definicija, Primjena, Ravnoteža, Izoterme, Kinetika adsorpcije, Adsorbenti, Provođenje adsorpcije, Izvedbe adsorbera. - Apsorpcija: Definicija, Jednadžba pogonskog pravca, Proračun apsorpcijske kolone, Izvedba adsorbera. - Fluidizacija: Definicija, Pad tlaka Ergunova jednadžba - Dimenzionalna analiza: Dimenzijska analiza, Buckinghamova metoda, Metoda sustavnih pokušaja, Rayleighjeva metoda. - 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. - Izmjenjivači topline: Princip rada, Toplinsko opterećenje, Jednadžba prolaza topline, Tipovi izmjenjivača topline. - Prijelaz mase: Pokretačke sile, Pravilo faza, Principi, Pogonski pravac, Fickov zakon, Vrste prijenosa mase, Teorija filmskog sloja, Koeficijent prijenosa mase. - 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 cjelokupno 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	Dijana Njerš. prof., v. pred. Ana Kovačić. prof., v. pred.	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Engleski jezik u struci 2	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	1
1.3. Šifra predmeta	87088	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	10 + 15 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	78

1.5. Status (vrsta) predmeta	obvezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	P1	1.13. Jezik izvođenja	engleski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	druga	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je nadogradnja i proširivanje vokabulara iz prethodne godine iz područja biotehnologije. Eksplikacija stručnog vokabulara radom na novim stručnim tekstovima dužim i kompleksnijim, na temelju kojih će studenti proširiti i uvježbati novi vokabular iz područja biotehnologije, te ga primijeniti u daljnjem radu pri studiju Biotehnologije, te ponoviti i uvježbati gramatičke strukture najčešće upotrijebljene u stručnom tekstu na engleskom jeziku iz područja biotehnologije. Konačni cilj ovog kolegija je čitanje i prevođenje složenijih stručnih tekstova iz područja biotehnologije s engleskog jezika na hrvatski jezik, kao i s hrvatskog jezika na engleski jezik. Studenti će, također, biti izloženi stručnom engleskom jeziku izvornih govornika putem duljih, složenijih stručnih i dokumentarnih filmova iz područja biotehnologije, o kojima će moći slobodnije diskutirati, te izražavati vlastito mišljenje i stavove tijekom diskusija o filmovima, kao i o pročitanim stručnim tekstovima iz područja biotehnologije. Cilj predmeta je također i naučiti pisati sažetke stručnih tekstova iz područja biotehnologije na engleskom jeziku.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjet za upis predmeta je položen ispit iz predmeta Engleski jezik u struci 1 pri PBF-u		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Znanja i vještine u čitanju, razumijevanju, prevođenju, pisanju i usmeno obrazlaganje zadane ili samostalno odabrane teme iz područja struke pridonose svim ishodima učenja studijskog		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• proširiti stručni vokabular na engleskom jeziku iz područja biotehnologije • prevesti složeniji stručni tekst iz područja biotehnologije s engleskog jezika na hrvatski jezik • prevesti složeniji stručni tekst iz područja biotehnologije s hrvatskog na engleski jezik • postavljati pitanja i sadržajno točno i gramatički korektno odgovarati na pitanja o stručnom tekstu iz područja biotehnologije na engleskom jeziku • prevesti stručni tekst iz područja biotehnologije s engleskog jezika na hrvatski i s hrvatskog na engleski • napisati sažetak pročitano stručnog teksta iz područja biotehnologije na engleskom jeziku • razumjeti i usvojiti podatke iz stručnog/dokumentarnog filma iz područja biotehnologije na engleskom jeziku • diskutirati o sadržaju stručnog/dokumentarnog filma iz područja biotehnologije na engleskom jeziku • napisati sažetak filma na engleskom jeziku		
2.5. Opis sadržaja predmeta	• Pisanje sažetaka stručnih i znanstvenih članaka iz područja biotehnologije 10 sata predavanja i vježbi • Čitanje kompleksnijih stručnih tekstova iz područja biotehnologije na izvornom engleskom jeziku. • Analiza stručnog teksta iz područja biotehnologije na engleskom jeziku. • Prevođenje kompleksnijeg stručnog teksta iz područja biotehnologije s engleskog na hrvatski jezik – u grupama ili individualno • Prevođenje kompleksnijeg stručnog teksta iz područja biotehnologije s hrvatskog na engleski jezik – u grupama ili individualno • Najčešće gramatičke pogreške u prevođenju stručnog teksta – predavanje i primjeri predavanja i vježbe • Provjera i utvrđivanje gramatike na stručnom tekstu iz područja biotehnologije. • Prikazivanje stručnih ili dokumentarnih filmova iz područja biotehnologije na izvornom engleskom jeziku • Razumijevanje, uz eksplikaciju stručnog vokabulara, filma iz područja biotehnologije		

	• Pisanje natuknica na engleskom jeziku uz ponovno gledanje stručnog ili dokumentarnog filma iz područja biotehnologije • Prepričavanje filma iz područja biotehnologije na engleskom jeziku pomoću natuknica • Diskusija o filmu iz područja biotehnologije po grupama. • Pisanje sažetka filma iz područja biotehnologije • Ponavljanje gradiva.									
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		NE	(ostalo upisati)			
	Esej	DA		Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)			
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA		(ostalo upisati)			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		1	
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Pohađanje nastave, aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu, izvršavanje zadataka; usmenih i pismenih, iskazano poznavanje materije i gramatike prilikom pismenog i usmenog ispita. Kod poznavanja stranog jezika, napose stručnog stranog jezika, teško je taksativno odrediti ocjenu. Jer ne radi se samo o ocjeni vokabulara i/ili gramatike, već se traži cjelovitost snalaženja uokruženju struke; mora se uzeti u obzir i razumijevanje i snalaženje sa stranim jezikom u raznim prigodama, primjeni stečenih kompetencija i vještina tijekom semestra, itd. Stoga i ocjena mora biti ukupna. Ocjenjuje se i pismenost studenta i usmeno izražavanje zajedno s usvojenim stručnim vokabularom.									
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • pribivati nastavi • aktivno sudjelovati u nastavnom procesu (razgovori, diskusije, pitanja, odgovori na engleskom jeziku.) • izvršiti sve zadatke bilo pismene ili usmene, na satu, kao i poneki domaći rad • uspješno položiti ispit koji se sastoji od pismenog i usmenog dijela									
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	Andrea Šupih-Kvaternik: "An English Reader for Food Technology and Biotechnology", Book Two, sa strukovnim glosarom i rječnikom, Manualia Universitatis Studiorum Zagabiensis, Durieux, 2005.							DA, na mrežnim stranicama PBF-a		
2.12. Dopunska literatura	Izbor aktualnih, novih, stručnih tekstova i stručnih filmova									
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	Dijana Njerš, prof., v. pred.	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Njemački jezik u struci 2	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	1
1.3. Šifra predmeta	87091	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	10 + 15 + 0 + 0

1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	5						
1.5. Status (vrsta) predmeta	Obvezni	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2. 0 %						
1.6. Mjesto izvođenja	predavanja u P1, vježbe u P1	1.13. Jezik izvođenja	njemački						
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	druga	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA						
2. OPIS PREDMETA									
2.1. Ciljevi predmeta	Primjena stečenih znanja o njemačkom stručnom jeziku iz predmeta Njemački jezik u struci 1 na izvornim stručnim i znanstvenim tekstovima i proširenje tih znanja kao i stručnog vokabulara. Prevođenje s njemačkog na hrvatski i s hrvatskog na njemački stručnih /znanstvenih tekstova iz područja biotehnologije, prehrambene tehnologije i nutricionizma. Samostalno korištenje stručne i znanstvene literature na izvornom njemačkom jeziku, pisanje sažetaka stručnih/znanstvenih članaka.								
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjet za upis predmeta je položeni ispit iz predmeta Njemački jezik u struci 1.								
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Predmet pridonosi znanju i vještinama u čitanju, razumijevanju, prevođenju s njemačkog na hrvatski jezik i s hrvatskog na njemački jezik, kao i pisanju i usmenom obrazlaganju zadanih ili samostalno odabranih tema iz polja studija biotehnologije, te time pridonosi svim ishodima učenja studijskog programa Biotehnologije.								
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	- izraditi i napisati CV na njemačkom jeziku - prevoditi složenije stručne i znanstvene tekstove s njemačkog na hrvatski jezik - prevoditi složenije stručne i znanstvene tekstove s hrvatskog na njemački jezik - analizirati i diskutirati o pročitanoj stručnoj ili znanstvenom tekstu na njemačkom jeziku - diskutirati kako sa svojim kolegama, tako i sa stranim studentima i nastavnicima na njemačkom jeziku o različitim stručnim temama (npr. o radu u laboratoriju, nekim pokusima, ili o tematskim dokumentarnim filmovima) - primijeniti stečena znanja u svom svakodnevnom radu, pri studiju, učenju iz strane literature, često pisane na njemačkom jeziku - primijeniti stečena znanja u pisanju sažetaka na njemačkom jeziku - samostalno osmisliti, planirati, sastaviti i napisati seminarski rad o odabranoj temi te ga izložiti pred auditorijem								
2.5. Opis sadržaja predmeta	- Poremećaji u prehrani (Eßstörungen: Anorexia nervosa und Bulimia) - Wilsonova bolest (Wilson Krankheit) - Addisonova bolest (Addison Krankheit) - Diabetes (Diabetes) - Depresija (Depression).								
2.6. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> 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	NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat	DA		(ostalo upisati)		
	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)		1

2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	1. Završni ispiti Na ispitnom roku se polaže završni ispit. Po napisanom i pozitivno ocijenjenom referatu te održanoj i pozitivno ocijenjenoj prezentaciji, student smije pristupiti pismenom ispitu, te na kraju usmenom ispitu.		
2.10. Obveze studenata	3. Formiranje ocjene: < 60 % nedovoljan (1) ≥ 60 % dovoljan (2) ≥ 70 % dobar (3) ≥ 80 % vrlo dobar (4) ≥ 90 % izvrstan (5)		
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov Dijana Njerš: Fachsprache Deutsch für Lebensmitteltechnologie, Biotechnologie und Nutrizionismus (interna skripta)	Dostupnost u knjižnici NE	Dostupnost putem ostalih medija DA, Merlin i mrežne stranice
2.12. Dopunska literatura	- Deutsch – Eine Einführung in die Fachsprache, VEB Verlag Enzyklopädie Leipzig, 2005 - Schade, Günther: Einführung in die deutsche Sprache der Wissenschaft, Erich Schmidt Verlag Berlin, 1999 - Latour Bernd: Grammatik in wissenschaftlichen Texten, Max Hueber Verlag, Ismaning, 2008 - Fandrych Christian: Klipp und Klar – Übungsgrammatik Deutsch in 99 Schritten, Klett Edition Deutsch, Stuttgart, 2000 - Ternes Waldemar: Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung, Behr's Verlag, Hamburg, 2000		
2.13. Ispitni rokovi	Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici: http://www.pbz.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi		
2.14. Ostalo	-		

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	Neven Karković, prof., v. pred.	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Tjelesna i zdravstvena kultura 3	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	0,5
1.3. Šifra predmeta	32931	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	0 + 30 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)	- 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Sportska dvorana PBF-a, SRC Jarun, PP Medvednica, klizalište na Zrinjercu	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			
2.1. Ciljevi predmeta	Prijenos informacija o utjecaju tjelesne i zdravstvene kulture na ukupni psihofizički i socijalni status čovjeka, te specijalizacija studenata u kineziološkim aktivnostima pogodnim za svakodnevno sportsko-rekreacijsko vježbanje		

2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Ulazne kompetencije: odrađene vježbe TZK 2									
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	-									
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• primijeniti nekoliko osnovnih i specifičnih vježbi zagrijavanja za pojedinu kineziološku aktivnost • kombinirati osnovne elemente pojedine kineziološke aktivnosti • usvojiti pravila pojedine kineziološke aktivnosti • pokazati pravilno izvođenje novih elemenata pojedine kineziološke aktivnosti • primijeniti vježbe istezanja za pojedinu kineziološku aktivnost • ponoviti zadane nove elemente pojedine kineziološke aktivnosti u serijama • osmisliti tjelovježbu u svrhu aktivnog provođenja slobodnog vremena • objasniti neke mišićno-koštane poremećaje i vježbe njihove prevencije • brinuti o osobnom zdravlju kroz redovitu tjelovježbu • preporučiti kolegama kineziološke aktivnosti i objasniti dobrobit tjelovježbe									
2.5. Opis sadržaja predmeta	• sportske igre: košarka, odbojka, rukomet, mali nogomet • stolni tenis, badminton, tenis • atletika, pješčenje (usmjereno kretanje sa zadacima), rolanje, klizanje, skijanje, planinarenje • vježbe jačanja, istezanja i disanja									
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			NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Natjecanja	DA		
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)			
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE	(ostalo upisati)			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)			0
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Odrađenih 30 sati vježbi (1 sat po 45 min. ekvivalent 1 bod), umanjeno za 20 % dozvoljenih izostanka iznosi 24 boda									
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • redovno pohađati nastavu i/ili sudjelovati na natjecanjima: sveučilišnom prvenstvu, međufakultetskim sportskim igrama, državnom studentskom prvenstvu- unisport finals, međunarodnim studentskim sportskim igrama,humanitarnim utrkama, sportskim aktivnostima u organizaciji ASU PBF i Probiona									
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija	
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. Igor Stuparević Prof. dr. sc. Renata Teparić Doc. dr. sc. Bojan Žunar	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Biokemija 2	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra predmeta	32423	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	45 + 0 + 7 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	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 <i>on line</i> (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	predavanja u VP, seminar u VP	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			
2.1. Ciljevi predmeta	Kroz program ovog predmeta studenti se upoznaju sa glavnim metaboličkim putevima u stanici, s posebnim naglaskom na mehanizme regulacije pojedinih reakcija odnosno općenito metaboličkih puteva, te osnovama bioenergetike.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: - Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija) - Organska kemija - Fizikalna kemija - Biologija 1 - Biokemija 1		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	- definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije - odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate - provoditi odgovarajuće analize i biotehnološke postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima - prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima - interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji - izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije - razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	- detaljno opisati i objasniti osnovne kataboličke i anaboličke cikluse, odnosno reakcije u stanici: razgradnju i sintezu ugljikohidrata i metabolizam glikogena, razgradnju i sintezu masnih kiselina; metabolizam proteina, odnosno aminokiselina te metabolizam dušika objasniti i usporediti osnovne mehanizme regulacije metaboličkih puteva i reakcija putem regulacije aktivnosti enzima (alosterička regulacija i regulacija reverzibilnom kovalentnom preinakom) opisati proces oksidativne fosforilacije na respiratornom lancu i sintezu ATP-a te objasniti ulogu ATP-a kao prenositelja energije u stanici i ulogu koenzima NADPH kao reduktivne snage izračunati i uspoređivati energetske bilance kataboličkih i anaboličkih ciklusa pod različitim uvjetima (obzirom na energetski naboj stanice i potrebe za određenim metabolitima) opisati osnovne mehanizme regulacije transkripcije gena te objasniti regulaciju metabolizma koordiniranom regulacijom sinteze enzima, na nivou transkripcije gena, i postsintetske regulacije aktivnosti enzima obzirom na energetski naboj stanice i potrebe za određenim metabolitima		
2.5. Opis sadržaja predmeta	Sadržaj predavanja uključuje: Metabolizam: osnovni pojmovi, ATP kao prijenosnik slobodne energije u biološkim sustavima. Glikoliza: reakcije, energijski prinos i mehanizmi regulacije.		

	Anaerobna pretvorba piruvata. Oksidacijska dekarboksilacija piruvata u acetil-CoA: kompleks piruvat dehidrogenaze; reakcijski mehanizam i regulacija. Citratni ciklus: reakcije, energijski prinos i mehanizam regulacije. Glioksilatni ciklus. Oksidacijska fosforilacija. Glukoneogeneza. Fotosinteza. Put pentoza fosfata. Metabolizam glikogena: prijenos hormonskih signala i mehanizmi recipročne regulacije razgradnje i sinteze. Metabolizam masnih kiselina. Metabolizam aminokiselina. Urea ciklus. Kontrola ekspresije gena. Integracija metabolizma. Seminari su namjenjeni rješavanju problema iz: bioenergetike, energetske bilance osnovnih kataboličkih i anaboličkih procesa, regulacije metabolizma.									
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	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Test			NE
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	Parcijalni ispit			NE
	Kolokvij	D A		Praktični rad		NE	(ostalo upisati)			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)			5
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Uspjeh studenata se vrednuje prema rezultatima ostvarenim na pisanom i usmenom ispitu. Svaki element vrednovanja studentu donosi bodove po sljedećem obrascu: - ocjena pisanog ispita – 0 do 30 bodova (najmanje 18 pri čemu je student obavezan riješiti 3 zadatka iz grupe obaveznih zadataka) - ocjena usmenog ispita – 0 do 30 bodova (najmanje 18) Studenti se tijekom izvođenja nastave iz predmeta mogu osloboditi pisanog dijela ispita putem tri neobavezna kolokvija. Za oslobađanje od pisanog dijela ispita potrebno je riješiti po jedan obavezni zadatak u svakom kolokviju, te ostvariti najmanje 5 bodova iz svakog kolokvija i ukupno najmanje 18 bodova iz sva tri kolokvija zajedno. Oslobađanje od pisanog dijela ispita vrijedi za jedan ispitni termin u ljetnom ili jesenskom ispitnom roku iste akademske godine. Ukoliko student u tom terminu ne položi usmeni dio ispita, u sljedećem terminu pristupa pisanom i usmenom ispitu. Konačna ocjena studenta definira se prema broju ukupno prikupljenih bodova: - 36 - 41 – dovoljan - 42 do 47 – dobar - 48 do 53 – vrlo dobar - 54 - 60 - izvrstan									
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		
	1. J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, <i>Biokemija</i> , Školska knjiga, Zagreb, 2013. poglavlja 15-24, 31 2. R.Teparić, <i>Biokemija 2 - interna skripta</i> , 2018. recenzenti: V. Mrša, I. Landeka Jurčević, I. Strelec					1. DA, 12 kom.		2. DA, mrežna stranica Biokemije 2 u sustavu Merlin		
2.12. Dopunska literatura	• D.L. Nelson, M.M. Cox, <i>Lehninger Principles of Biochemistry</i> (4th edition), Worth Publisher, New York, 2005. • M. Osgood, K. Ocorr, <i>The Absolute, Ultimate Guide to Lehninger Principles of Biochemistry</i> (3rd edition) , Worth Publisher, New York, 2000.									
2.13. Ispitni rokovi	Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici: http://www.pbf.uniza.hr/studiji/ispitni_rokovi									
2.14. Ostalo	-									

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	Prof. dr. sc. Ivan Krešimir Svetec Izv. prof. dr. sc. Marina Svetec Miklenić Ana Slišković, mag. ing.	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Molekularna genetika	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra predmeta	32425	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 30 + 5 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status (vrsta) predmeta	obvezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2. 5 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u P2, vježbe u Laboratoriju za biologiju i genetiku mikroorganizama, u Kršnjavoga 25	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 studentima približiti laboratorijska istraživanja koja su rezultirala današnjim znanjima u području molekularne genetike. Ovakvim pristupom cilj je studentima prenijeti znanja o organizaciji genetičkog materijala u stanicama i virusima, regulaciji ekspresije gena te stabilnosti i promjenjivosti genetičkog materijala. Osim toga cilj je studente osposobiti za rad u mikrobiološkim i molekularno-genetičkim laboratorijima jer će tijekom vježbi imati mogućnost izolirati DNA, transformirati bakteriju E.coli, provesti auksonografsku analizu, Amesov test i test fluktuacije, testirati osjetljivost različitih mutanata kvasca na UV-zračenje i izraditi krivulju preživljenja, provesti konjugaciju i transdukciju bakterija te križati sojeve kvasca <i>S.cerevisiae</i> ..		
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 • Biokemija 1 • Mikrobiologija		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • provoditi odgovarajuće analize i biotehnoške postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• obrazložiti postupak i interpretirati rezultate eksperimenata koji su postavili osnove molekularne genetike te opisati trodimenzionalnu strukturu DNA • obrazložiti „mendelovsko“ i „nemendelovsko nasljeđivanje i riješiti odgovarajuće zadatke • obrazložiti princip i primjenu te interpretirati rezultate Ames-ovog testa i testa fluktuacije te riješiti odgovarajuće zadatke • na molekularnom nivou obrazložiti proces replikacije, transkripcije i translacije te opisati odabrane primjere regulacije ekspresije gena u prokariota, virusa i eukariota • navesti i opisati moguća oštećenja molekule DNA te navesti njihove uzroke i biološke posljedice, uključujući i mehanizme popravka oštećenja u na molekularnom nivou • na molekularnom nivou obrazložiti djelovanje pojedinih pokretnih genetičkih elemenata • obrazložiti organizaciju genoma, „životni ciklus“ i regulaciju ekspresije gena odabranih virusa te objasniti procese „horizontalnog transfera gena u bakterija“		

	• obrazložiti i crtežom prikazati modele homologne genetičke rekombinacije te riješiti odgovarajuće zadatke i crtežom prikazati pojedine strategije ciljane modifikacija genoma kvasca • obrazložiti regulaciju životnog ciklusa kvasca <i>S.cerevisiae</i> na molekularnom nivou te opisati njegovu primjenu u odabranim znanstvenim istraživanjima • izolirati DNA iz <i>E.coli</i>, transformirati <i>E.coli</i>, odrediti osjetljivost mikroorganizama na fizička mutagena sredstva te izraditi krivulju preživljenja, provesti test fluktuacije, auksonografsku analizu, konjugaciju, transdukciju, križanje kvasca i Ames-ov test								
2.5. Opis sadržaja predmeta	• Uvod u predmet Molekularna genetika • Znanstvena otkrića koja su prethodila razvoju moderne molekularne genetike (od Mendela do genetičkog inženjerstva) • Stabilnost i promjenjivost genetičkog materijala (mutacije – vrste, uzroci i posljedice za stanicu) • Replikacija i postreplikativni popravak DNA • Organizacija genetičkog materijala prokariota i eukariota • Regulacija ekspresije gena u prokariota i eukariota • Topologija i pakiranje DNA s osnovama epigenetike • Plazmidi i pokretni genetički elementi • Virusi i interakcija bakterija i bakteriofaga (restriksijsko-modifikacijski sustav i CRISPR/Cas) • Oštećenja i molekularni mehanizmi popravka DNA • Osnove genetičke rekombinacije u prokariota i eukariota • Horizontalni prijenos gena u bakterija • Kvasac <i>S.cerevisiae</i> (regulacija životnog ciklusa i mejotička rekombinacija)								
2.6. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☒ mješovito e-učenje ☐ terenska nastava			☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☒ rasprava na forumu u sustavu Merlin			2.7. Komentari: U prvoj polovini semestra studenti pohađaju predavanja, a u drugoj polovini praktične laboratorijske vježbe. Tijekom nastave, studenti imaju priliku odgovarati na pitanja i sudjelovati u raspravi o temama iz GI na forumu u sustavu Merlin te za tu aktivnost dobivaju dodatne „bonus bodove“ koji utječu na konačnu ocjenu.		
2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad	DA		Referat	DA		(ostalo upisati)		
	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)		5
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Na prvom ispitnom roku studenti mogu položiti ispit sakupljanjem bodova putem 3 parcijalna ispita (prva dva iz predavanja i treći iz vježbi, a svaki nosi najviše 100 bodova) i aktivnošću na Merlinu nastavi (najviše 30 bodova). Studenti koji ovako sakupe više od 180 bodova, i najmanje 120 bodova iz prva dva parcijalna ispita, na prvom ispitnom roku (termin 3. parcijalnog ispita) dobivaju ocjenu prema slijedećoj tablici: Ocjena bodovi dovoljan (2) > 180 dobar (3) > 210								

	vrlo dobar (4) > 240 izvrstan (5) > 270 Također, na prvom ispitnom roku studenti mogu prijaviti usmeni ispit za veću ocjenu, nakon kojeg, konačna ocjena može biti najviše za jednu ocjenu niža od one ostvarene putem parcijalnih ispita. Studenti koji na 1. ispitnom roku sakupe manje od 180 bodova, ali više od 60 bodova iz 3. parcijalnog ispita trebaju pristupiti usmenom ispitu. Studenti koji na 1. ispitnom roku sakupe manje od 180 bodova i manje od 60 bodova iz 3. parcijalnog ispita, na idućim rokovima polažu pisani ispit, odnosno 3. parcijalni ispit (građivo laboratorijskih vježbi) iz kojeg je za prolaz je potrebno sakupiti više od 60 bodova te potom usmeni dio ispita. ODBIJANJE OCJENE Studentica/student može odbiti ocjenu koju je dobio na ispitu te se u tom slučaju za taj ispitni rok upisuje nedovoljan (1).		
2.10. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave (dopušteno je izostati ukupno s najviše 20 % nastave predavanja i seminara te s jednog termina vježbi i to isključivo uz liječničku ispričnicu) Položiti ispit putem tri pisana parcijalna ispita ili polaganjem trećeg parcijalnog ispita, odnosno pisanog ispita (građivo seminara i vježbi) i usmenog ispita. Studentice/studenti koji su ponovno upisali predmet jer ga nisu položili prethodne akademske godine trebaju pohađati predavanja i seminare, a ako žele mogu pohađati i vježbe.		
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov Ivan Krešimir Svetec, Anamarija Štafa, Berislav Lisnić, Višnja Bačun-Družina, Zoran Zgaga: Protokoli za vježbe iz kolegija "Molekularna genetika" (52 stranice). Alberts, B., Molecular Biology of the Cell, 2002	Dostupnost u knjižnici NE	Dostupnost putem ostalih medija DA, Merlin i mrežne stranice Da, Merlin
2.12. Dopunska literatura	- Tamarin, R. H. (2001) Principles of Genetics , McGraw-Hill - Dale, J. W. (1994) Molecular Genetics of Bacteria , John Wiley & Sons - Stent, G. S. (1978) Molecular genetics , W. H. Freeman - Lewin, B. (2008) Genes IX , Pearson Education - Hartwell, L. i sur. (2000) Genetics: From Genes to Genomes , McGraw-Hill - Brenner, S i Miller, J. K. (ured.) (2001) Encyclopedia of Genetics , Academic Press		
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	Ijetni
1.2. Naziv predmeta	Statistika	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra predmeta	32428	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 10 + 20 + 0
1.4. Studijski program	Prediplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	55
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja i seminari u P1 i P4, 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	• definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije							
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• 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							
2.5. Opis sadržaja predmeta	• Deskriptivna statistika: Statističko obilježje. Tablični i grafički prikaz podataka. Srednje vrijednosti. Mjere varijabiliteta. Mjere lokacije. • Osnove teorije vjerojatnosti: Vjerojatnosni prostor. Zadaivanje 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 intervale: 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 intervale za parametre pravca. Testiranje hipoteza o parametrima pravca. Predviđanje. Pouzdani intervale za predviđenu vrijednost zavisne varijable, te za njenu srednju vrijednost. Pearsonov koeficijent korelacije. Test o koeficijentu korelacije.							
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

2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)		
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE	(ostalo upisati)		
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		5
	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								
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)									
<i>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.</i>									
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: Statistika (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. Damir Ježek Prof. dr. sc. Mladen Brnčić Izv. prof. dr. sc. Sven Karlović Izv. prof. dr. sc. Tomislav Bosiljkov Doc. dr. sc. Filip Dujmić Marko Škegro, mag. ing. Marko Marelja, mag.	1.8. Semestar	Ijetni
1.2. Naziv predmeta	Jedinične operacije	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra predmeta	32424	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 15 + 30 + 0

1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2. 0 %
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	Cilj predmeta je upoznavanje studenta s jediničnim operacijama koje se provode u prehrambenoj industriji. Studenti će steći vještine korištenja raznih uređaja, prilagodbu tehnoloških operacija potrebama u industriji, te se upoznati s novim netoplinskim tehnologijama. Usvojene vještine moći će upotrijebiti za definiranje i proračun procesnih parametara u prehrambenoj industriji.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjet za upis predmeta su položeni predmeti: • Osnove inženjerstva • Fizika • Matematika 1 • Matematika 2 • Fenomeni prijelaza		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• opisati i objasniti principe temeljnih inženjerskih disciplina poput termodinamike, mehanike fluida, fenomena prijenosa i jediničnih operacija, te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • koristiti uobičajenu procesnu opremu u biotehnološkom pogonu (proizvodnom i/ili pilotno-istraživačkom) • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• objasniti osnovne principe rada te kriterije za odabir uređaja u prehrambenoj i bioprocenoj industriji • ispravno raditi s uređajima za sijanje, centrifugiranje, mljevenje, miješanje, mjesenje, sušenje, filtraciju i dr. • optimirati, prilagoditi ili unaprijediti tehnološku operaciju za specifičnu namjenu • odabrati procesne parametre za rad uređaja te izvršiti proračun za odabir uređaja. • razviti tehnološki proces za bilo koju granu prehrambene industrije		
2.5. Opis sadržaja predmeta	1. Princip rada, vrste i namjena pumpi. 2. Osnove o principu rada, podjeli, elementima i namjeni ventilatora. Parametri nužne za izbor i kontrolu ventilatora. 3. Sedimentacija, koagulacija i flokulacija. Određuju se bitni parametri za navedene operacije, te primjena i vrste uređaja. Upoznavanje sa bilancama mase. 4. Definira se filtracija i osnovni parametri filtracijskog postupka. Definiraju se kemijski i biološki procesi koji se odvijaju na samim filtrima. Uči se podjela uređaja, princip rada i ostalim parametrima. Ultrazvučna filtracija. 5. Definira se operacija, sile i procesi koji se odvijaju tijekom centrifugiranja. Podjela i vrste centrifuga, te se opisuje princip rada. 6. Definira se tehnološka operacija sijanja, kao i svi parametri. Obrađuje se granulometrijska analiza. Navode se principi separacije, te podjela i opis uređaja za sijanje. Opis, vrste i funkcija sita. Lasersko određivanje veličine čestica i njihova analiza. 7. Vrste mljevenja, vrste strojeva za mljevenje, parametri nužni za provođenje operacije mljevenja. 8. Princip čišćenja plinova, načini čišćenja, podjela uređaja za čišćenje. Definiranje parametara uređaja i parametara nužnih za proračune. Obrađuje se princip rada ciklona i uređaja za električno čišćenje zraka. 9. Definiraju se operacija i parametri miješanja, te primjena u prehrambenoj i drugim industrijama. Definiraju se parametri miješalica. Miješanje materijala različitih faza, princip rada i vrste miješalica.		

	10. Obrađuje se operacija mjesenja, kao i svi parametri povezani sa samim procesom i uređajima. Student stječe znanja o pojedinim elementima mjesilica. 11. Upoznavanje sa operacijom, primjenom, principom rada uređaja za uparavanje i parametrima koji opisuju tehnološku operaciju uparavanja. Vrš se podjela uparavanja, te se proračunavaju bilance mase i energije za operaciju. 12. Sušenje, osnovni parametri koji definiraju sušenje, princip rada sušenja, te vrste i elementi sušara. Nove tehnologije koje se uvađaju u proces sušenja, poput ultrazvuka. 13. Obrada namirnica visokim tlakovima, upućivanje u princip rada, vrste uređaja, djelovanje na prehrambene materijale i osnovni parametri prilikom obrade visokim tlakom. 14. Osnovni princip rada ultrazvuka visokog i niskog intenziteta, primjena u prehrambenoj i drugim industrijama. Osnovni pojmovi u akustici. 15. Osnove destilacije, vrste uređaja, primjena u prehrambenoj industriji. Osnovni parametri destilacije. Rektifikacija.									
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	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat	DA		Kratki testovi na e-kolegiju	DA		
	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 ispitni rok se smatra prvim izlaskom na ispit. Na ispitnom roku polaže se cijelo 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 2 neopravdana izostanka s predavanja) • postići minimalno 60 % na svakom parcijalnom ispitu (ili minimalno 60 % na popravnom ispitu) • položiti usmeni dio ispita									

	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	S. Stanišić, Predavanja iz tehnoloških operacija	DA, 3 kom.	e-knjiga (PDF)
	Skripta, Tehnološke operacije 1	DA, 1 kom.	e-knjiga (PDF)
	Skripta, Tehnološke operacije 2	DA, 1 kom.	e-knjiga (PDF)
	A.Ibarz, G.V.Barbosa-Canovas, Unit Operations in Food Engineering, CRC Press, Boca Ration, 2003.	NE	Laboratorij za tehnološke operacije
	M.Hraste, Mehaničke operacije, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, 1990.	NE	Laboratorij za tehnološke operacije
2.12. Dopunska literatura	- Heinz P. Bloch: Process Plant Machinery, Butterworth, USA, 1989 - Canovas, B.: Novel Food Processing Technologies, 2005.		
2.13. Ispitni rokovi	Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici: http://www.pbj.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi		
2.14. Ostalo	-		

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	Izv. prof. dr. sc. Damir Iveković Prof. dr. sc. Lidija Barišić Prof. dr. sc. Sandra Balbino Prof. dr. sc. Senka Djaković Prof. dr. sc. Veronika Kovač Prof. dr. sc. Danijela Bursać Kovačević Izv. prof. dr. sc. Jasmina Lapić Izv. prof. dr. sc. Monika Kovačević Izv. prof. dr. sc. Ivona Elez Garofulić Prof. dr. sc. Jasna Mrvčić Egon Rešetar, mag. ing. Ivan Šainović, mag. ing.	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Instrumentalna analiza	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Šifra predmeta	32426	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	36+31+6+0
1.4. Studijski program	Prediplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status (vrsta) predmeta	Obvezni	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2. 0%
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja i seminari u P1, vježbe u Laboratoriju za organsku kemiju i Laboratoriju za opću i anorgansku kemiju i elektroanalizu Zavoda za kemiju i biokemiju, Laboratoriju za procese konzerviranja i preradu voća i povrća, Laboratoriju za kemiju i tehnologiju žitarica, Laboratoriju za tehnologiju ulja i masti, Laboratoriju za tehnologiju i analitiku	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski

	vina, Laboratoriju za tehnologiju vrenja i kvasca Zavoda za prehrambeno-tehnološko inženjerstvo.		
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	druga	1.14. Mogućnost izvođenja na stranom jeziku	NE
2. OPIS PREDMETA			
2.8. Ciljevi predmeta	U okviru predmeta studenti se upoznaju sa suvremenim elektrokemijskim mjernim tehnikama (potenciometrijskim, konduktometrijskim i voltametrijskim te elektrokemijskim (bio)senzorima) te kromatografskim i spektrometrijskim metodama analize (HPLC, GC, MS, NMR, IR, UV/VIS, CD) i pripadajućom mjernom instrumentacijom, čime stječu temeljna znanja o suvremenim instrumentalnim metodama separacije, identifikacije i kvantifikacije analita važnih za prehrambenu i farmaceutsku industriju te biotehnologiju.		
2.9. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjet za upis predmeta su položeni predmeti: • Opća kemija • Analitička kemija • Fizikalna kemija i • Organska kemija.		
2.10. shodi 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 • 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		
2.11. čekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• objasniti osnovne pojmove i principe odabranih elektrokemijskih metoda analize (potenciometrije, konduktometrije i voltametrije), • odabrati elektroanalitičku metodu prikladnu za određivanje analita u zadanom uzorku, • izvesti prema danim uputama jednostavniju potenciometrijsku, konduktometrijsku ili voltametrijsku analizu uzorka, • izračunati sadržaj analita u uzorku na temelju podataka dobivenih potenciometrijskom, konduktometrijskom ili voltametrijskom analizom, • objasniti temeljna načela odabarnih spektroskopskih (UV-Vis, IR, NMR, MS, CD) i kromatografskih (HPLC, GC) analitičkih tehnika te opisati građu i princip rada pripadajuće instrumentacije • odabrati prikladnu kromatografsku metodu za razdvajanje komponenata smjese tvari, • odrediti strukturu organskih molekula primjenom spektroskopskih metoda, • izračunati sadržaj analita u uzorku na temelju podataka dobivenih kromatografskim separacijskim metodama.		
2.12. pis sadržaja predmeta	Nastava se izvodi kroz predavanja (P), laboratorijske vježbe (V) i seminare (S). Predmet je podijeljen u nekoliko metodskih cjelina, kako slijedi: 1. Uvod u instrumentalne metode analize. Osnovna načela i temeljni pojmovi instrumentalne analize (osnovna građa analitičke mjerne instrumentacije, pobudni signal, analitički signal, odzivni signal, usporedba instrumentalnih analitičkih metoda s metodama klasične kemijske analize); analitički kriteriji za prosudbu instrumentalne metode (osjetljivost, granica određivanja, granica detekcije, linearnost, selektivnost, dinamičko područje); kalibracija u instrumentalnoj analizi (kalibracija eksternim standardima, kalibracija internim standardom, metoda standardnog dodatka). 2. Potenciometrijske metode analize. P: Teorijska načela potenciometrije; difuzijski potencijal i njegov utjecaj na točnost potenciometrijske analize; referentne elektrode; indikatorske elektrode u potenciometriji – membranske (ionsko-selektivne) i plinske elektrode; izravna i neizravna potenciometrijska analiza i njena primjena; interferenti i pogreške kod izravnih potenciometrijskih analiza i metode za njihovo umanjivanje;		

		potenciometrijsko mjerenje pH; pogreške kod mjerenja pH. Potenciometrijske titracije: osnovna teorijska načela i vrste potenciometrijskih titracija (kiselinsko-bazne, taložne, kompleksometrijske i redoks-titracije); odabir indikatorske elektrode; Granova metoda linearizacije titracijske krivulje i njena primjena u automatskim titracijama; usporedba izravne potenciometrijske analize i potenciometrijskih titracija. V: Kalibracija staklene elektrode i potenciometrijsko mjerenje pH; Utjecaj difuzijskog potencijala na točnost mjerenja pH; Izravna potenciometrija uz kalibraciju u dvije točke i kalibraciju metodom standardnog dodatka; Potenciometrijske kiselinsko-bazne titracije; Potenciometrijske taložne titracije. 3. Voltametrijske i konduktometrijske metode analize. P: Teorijska načela voltametrijskih tehnika; uređaji za voltametrijsku analizu; metode povećanja osjetljivosti voltametrijskih određivanja; primjena voltametrije u određivanju tragova metala; teorijske osnove konduktometrije; konduktometrijske titracije; primjena konduktometrijskih titracija. V: voltametrijsko određivanje biološki aktivnih spojeva u realnim uzorcima; konduktometrijske kiselinsko-bazne titracije. 4. Elektrokemijski senzori i biosenzori. Osnovni principi rada elektrokemijskih senzora; Clarkova elektroda za mjerenje kisika; elektrokemijski biosenzori (enzimski, afinitetni); primjena elektrokemijskih senzora i biosenzora. 5. Spektroskopske metode za određivanje strukture i kiralnosti (bio)molekula. P: Elektromagnetsko zračenje, pojmovi i zakoni vezani uz apsorpciju zračenja. Teorija IR-spektroskopije. Vrste vibracija veza, IR-spektar, Hookov zakon, IR-spektrofotometri. Teorija UV/Vis-spektroskopije. Vrste elektronskih prijelaza, utjecaj zračenja na konjugirane sustave, UV/Vis-spektar, Woodward-Fieserova pravila, pigmenti i bojila, dvosnopni UV/Vis spektrofotometar. Osnove masene spektrometrije (MS): ionizacija, molekularni ion, fragmentacija molekula, analizatori mase, maseni spektar. Teorija NMR-spektroskopije. NMR-spektar, kemijski pomak, cijepanje signala spregom spinova. Primjena NMR-spektroskopije u struci. Teorija polarimetrije. Optička čistoća, cirkularni dikroizam (CD), enantiomerni višak, optička rotacijska disperzija (ORD). S: Određivanje strukture organskih spojeva na temelju molekulske formule te IR- i NMR-spektara. V: Snimanje i tumačenje IR-spektra spoja izoliranog iz biljnog materijala. Spektrofotometrijsko određivanje bioaktivnih komponenata u namirnicama (hrani i piću). 6. Kromatografske metode analize. P: Teorija kromatografije. Vrste kromatografske analize. Kromatogram, kromatografska kolona, optimizacija rada kolone. Načela plinske kromatografije. Mobilne i stacionarne faze, detektori. Osnove HPLC-a: izokratska i gradijentna separacija, kromatografija obrnutih faza, kromatografija normalnih faza, crpke, detektori, kolone. Primjena kromatografskih metoda u struci. V: Kvalitativna i kvantitativna analiza sastojaka hrane primjenom GC i HPLC tehnike.									
2.13.	rste 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)			2.14. omentari:		
2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE		
	Eksperimentalni rad	DA		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)	6			
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja		Kontinuirana provjera znanja provodi se u 1. dijelu predmeta ("Elektrokemijske metode analize") putem tjednih kolokvija, a u 2. dijelu predmeta ("Kromatografske i spektroskopske metode analize") putem parcijalnog ispita. Studentima se vrednuje i praktičan rad u									

	laboratoriju (laboratorijske vježbe), putem ocjenjivanja doprinosa izvođenju vježbe i kvalitete referata, a po odrađenim laboratorijskim vježbama studenti polažu završni kolokvij. Maksimalni broj bodova koje student može ostvariti u navedenim vrstama aktivnosti je sljedeći: 1) tjedni kolokviji (1. dio predmeta): 30 bodova 2) parcijalni ispit (2. dio predmeta): 30 bodova 3) laboratorijske vježbe: 30 bodova 4) završni kolokvij iz laboratorijskih vježbi: 10 bodova Popravni ispit Studenti koji tijekom semestra ne polože predmet putem sustava kontinuirane provjere znanja (kolokviji i parcijalni ispit), polažu popravni pismeni ispit. Na popravnom ispitu polažu se samo oni dijelovi predmeta koji nisu položeni putem sustava kontinuirane provjere znanja. Popravni ispit je pismeni, u trajanju od 90 minuta (za svaki dio predmeta). Popravni ispit iz svakog dijela predmeta boduje se s najviše 30 bodova. Uvjeti za prolaz predmeta: Za prolaz predmeta student mora ostvariti najmanje 60 % od ukupne sume bodova, u koju ulaze: 1. bodovi iz laboratorijskih vježbi, 2. bodovi iz završnog kolokvija iz laboratorijskih vježbi, 3. bodovi ostvareni putem sustava kontinuirane provjere znanja ili bodovi ostvareni na popravnom ispitu. Pri tome je nužan uvjet da putem sustava kontinuirane provjere znanja, na završnom kolokviju iz laboratorijskih vježbi odn. na parcijalnom ispitu student iz svakog dijela predmeta ostvari najmanje 60 % od maksimalnog broja bodova. Formiranje ocjene: Ocjena se formira na temelju ukupno ostvarenog broja bodova, prema sljedećem ključu: < 60 % nedovoljan (1) ≥ 60 % dovoljan (2) ≥ 70 % dobar (3) ≥ 80 % vrlo dobar (4) ≥ 90 % izvrstan (5)		
2.10. Obveze studenata	Da bi položio/položila predmet, student/studentica mora: - odraditi sve laboratorijske vježbe, imati priznate sve referate iz vježbi i položiti završni kolokvij - sustavom vrednovanja ishoda ostvariti najmanje 60 % od maksimalnog broja bodova, uz uvjete definirane pod točkom 2.9 - Uvjeti za prolaz predmeta.		
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	D. Harvey: Analytical Chemistry 2.1, 2016. (eText verzija udžbenika D. Harvey: Modern Analytical Chemistry, McGraw-Hill, 1999.), pogl. 3-5 i 10-12	NE	DA, besplatno dostupan na mrežnoj stranici autora
	D. A. Skoog, F. J. Holler i T. A. Nieman, Principles of Instrumental Analysis, 5th ed., Saunders Coll. Publ., 1998., pogl. 22 i 23..	DA, 5 primjeraka	NE
	D. A. Skoog, F. J. Holler i T. A. Nieman, Principles of Instrumental Analysis, 5th ed., Saunders Coll. Publ., 1998., pogl. 7, 12, 14, 18, 24-26.	DA	NE
	D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler: Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1999. 20-22, 26-28.	DA, 5 primjeraka	NE
2.12. Dopunska literatura	R. M. Silverstein, F. X. Webster, Spectrometric Identification of Organic Compounds, New York, Wiley, 1998. S. H. Pine, Organska kemija (prijevod I. Bregovec i V. Rapić) poglavlje Spektroskopske metode, 1062-1138, Zagreb, Školska knjiga, 1994. K. Albert, On-line LC-NMR and Related Techniques, New York, Wiley, 2002.		

	Techniques and Instrumentation in Analytical Chemistry, Vol. 18, Instrumental Methods in Food Analysis (Eds: J. R. J. Paré, J. M. R. Bélanger), Elsevier, 1997, H. Friebolin, Basic One- and Two-dimensional NMR Spectroscopy, VCH, Weinheim, 1993.
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. Marin Matošić Izv. prof. dr. sc. Josip Čurko Dr. sc. Vlado Crnek	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Tehnologija vode	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Šifra predmeta	32422	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 30 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Prediplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	50
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (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			
2.1. Ciljevi predmeta	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.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: • Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija) • Osnove inženjerstva • Matematika 1 • Fizikalna kemija • Fizika		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• odabrati i praktično primijeniti temeljna znanja i vještine iz biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoških procesa te genetičkog inženjerstva • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • provoditi odgovarajuće analize i biotehnoške postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • koristiti uobičajenu procesnu opremu u biotehnoškom pogonu (proizvodnom i/ili pilotno-istraživačkom) • voditi i upravljati manjim proizvodnim jedinicama industrijskih biotehnoških sustava. • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• 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		

2.5. Opis sadržaja predmeta	● Osnovne karakteristike vode, kruženje vode u prirodi, tipovi voda u prirodi ● Tvrdća 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									
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		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 pismeni 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. Usmeni ispit Uvjet za pristupanje usmenom ispitu je polaganje sva tri parcijalna ispita ili pismenog ispita na popravnom roku. Studenti koji prvi puta ne prođu usmeni ispit ne moraju ponovo polagati pismeni dio ispita nego ponovno polažu samo usmeni ispit, a svi bodovi postignuti tijekom semestra im se priznaju. Nakon drugog pada na usmenom ispitu studenti moraju ponovno polagati pismeni ispit na popravnom roku.									
	4. 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 predmeta	Neven Karković, prof., v. pred.	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Tjelesna i zdravstvena kultura 4	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	0,5
1.3. Šifra predmeta	32932	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	0 + 30 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status (vrsta) predmeta	obvezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	- 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Sportska dvorana PBF-a, SRC Jarun, PP Medvednica, P Maksimir, P Bundek	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			
2.1. Ciljevi predmeta	Prijenos informacija o utjecaju tjelesne i zdravstvene kulture na ukupni psihofizički i socijalni status čovjeka, te specijalizacija studenata u kineziološkim aktivnostima pogodnim za svakodnevno sportsko-rekreacijsko vježbanje		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Ulazne kompetencije: odrađene vježbe TZK 3		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	-		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• demonstrirati nekoliko osnovnih i specifičnih vježbi zagrijavanja za pojedinu kineziološku aktivnost • prikazati tehničkih i/ili taktičkih elemenata pojedine kineziološke aktivnosti • demonstrirati pravila pojedine kineziološke aktivnosti		

	• pokazati pravilno izvođenje novih elemenata pojedine kineziološke aktivnosti • primijeniti vježbe istezanja za pojedinu kineziološku aktivnost • ponoviti zadane nove elemente pojedine kineziološke aktivnosti u serijama • demonstrirati vježbe snage i gibljivosti u svrhu prevencije mišićno-koštane poremećaja • preporučiti kolegama kineziološke aktivnosti i objasniti dobrobit tjelovježbe • integrirati motorička znanja i vještine za samostalno tjelesno vježbanje i/ili natjecanje • upravljati procesom pojedinih igara u skladu s njihovim specifičnostima i zakonitostima									
2.5. Opis sadržaja predmeta	• sportske igre: košarka, odbojka, rukomet, mali nogomet • stolni tenis, badminton, tenis • atletika, pješčenje (usmjereno kretanje sa zadacima), rolanje, veslanje, planinarenje • vježbe jačanja, istezanja i disanja									
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			NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Natjecanja	DA		
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)			
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE	(ostalo upisati)			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)			0
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Odrađenih 30 sati vježbi pretvorenih u bodove. Svaki sat (45 min) sudjelovanja u aktivnostima je ekvivalent 1 bod. Ukupno je potrebno skupiti 24 boda (tj. 30 umanjeno za 20 % izostanka).									
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • redovno pohađati nastavu i/ili sudjelovati na natjecanjima: sveučilišnom prvenstvu, međufakultetskim sportskim igrama, državnom studentskom prvenstvu- unisport finales, međunarodnim studentskim sportskim igrama,humanitarnim utrkama, sportskim aktivnostima u organizaciji ASU PBF i Probiona									
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
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. Tonči Rezić Prof. dr. sc. Blaženka Kos Prof. dr. sc. Božidar Šantek Izv. prof. dr. sc. Mladen Pavlečić Izv. prof. dr. sc. Antonija Trontel Izv. prof. dr. sc. Mario Novak Dr. sc. Nenad Mardetko	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Biokemijsko inženjerstvo	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	8
1.3. Šifra predmeta	39803	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	40 + 30 + 30 + 0

1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	50 - 60
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1. 1 %
1.6. Mjesto izvođenja	Laboratorij za BI, IM i TSP, PBF-a	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Glavni ciljevi predmeta su steći znanja i vještine za postavljanje, vođenje i nadzor biotehnoških procesa odnosno postupaka izdvajanja i pročišćavanja biotehnoških proizvoda. Nadalje, steći znanja i vještine za kreiranje i sastavljanje tehnološke linije za provođenja biotehnoških procesa u različitim mjerilima.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjet za upis predmeta su položeni predmeti: - Fenomeni prijelaza - Jedinične operacije - Biotehnologija 2 - Biokemija 1 - Biokemija 2 - Mikrobiologija - Numeričke metode i programiranje - Matematika 2		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	- odabrati i praktično primijeniti temeljna znanja i vještine iz biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoških procesa te genetičkog inženjerstva - odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate - provoditi odgovarajuće analize i biotehnoške postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima - koristiti uobičajenu procesnu opremu u biotehnoškom pogonu (proizvodnom i/ili pilotno-istraživačkom) - voditi i upravljati manjim proizvodnim jedinicama industrijskih biotehnoških sustava. - prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima. interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji - izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije - primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci - razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	- pripremiti hranjivu podlogu i inokulum za različite tehnike vođenja bioprocesa (šaržni, šaržni proces s pritokom supstrata, polukontinuirani i kontinuirani) - postaviti i riješiti bilancu mase, te odrediti kinetiku bioprocesa za različite tehnike vođenja bioprocesa - postaviti i voditi bioprocese kod primjene različitih tehnika njihovog vođenja - izračunati pokazatelje uspješnosti bioprocesa za različite tehnike vođenja bioprocesa - izabrati adekvatnu opremu za vođenje bioprocesa na polučvrstim i čvrstim supstratima odnosno u tekućim hranjivim podlogama - kreirati i sastaviti optimalni sustav za nadzor i regulaciju bioprocesa - proračunati, postaviti i voditi proces šaržne i kontinuirane sterilizacije hranjivih podloga odnosno zraka tijekom bioprocesa - formirati i primijeniti matematičke modele za nadzor i optimizaciju bioprocesa - izabrati i kreirati sustave za provođenje bioprocesa pomoću imobiliziranih biokatalizatora prve i druge generacije - izabrati adekvatni postupak za izdvajanje mikrobne biomase, razbijanje mikrobnih stanica, te izdvajanja proizvoda mikrobnog metabolizma - kreirati i sastaviti optimalnu tehnološku liniju za provođenja bioprocesa u industrijskom mjerilu		
2.5. Opis sadržaja predmeta	1. Definicija, značaj i opseg biokemijskog inženjerstva i pravci razvoja P: Definicija, značaj i opseg biokemijskog inženjerstva i pravci razvoja (2 h) 2. Biorektorski sustavi u biotehnoškoj proizvodnji		

	P: Bioreaktorski sustavi za provođenje bioprocesa na čvrstim, polučvrstim i tekućim supstratima (6 h) S: Proračun različitih bioreaktorskog sustava (4 h) 3. Tehnike vođenje biotehnološkog procesa - šaržni i šaržni proces s pritokom supstrata P: Šaržni i šaržni proces s pritokom supstrata (4 h) S: Proračun šaržnog i šaržnog procesa s pritokom (4 h) V: Šaržni uzgoj bakterije <i>Lactobacillus delbrueckii</i> (10 h); Šaržni uzgoj s pritokom supstrata kvasca <i>S. cerevisiae</i> (10 h) 4. Tehnike vođenje biotehnološkog procesa - polukontinuirani i kontinuirani procesi P: Polukontinuirani i kontinuirani bioprocesi (5 h) S: Proračun polukontinuiranog i kontinuiranog bioprocesa (4 h) V: Polukontinuirani uzgoj kvasca <i>S. cerevisiae</i> (10 h) 5. Miješanje i aeracija tijekom biotehnološkog procesa P: Sustavi za miješanje i aeraciju različitih bioreaktora (3 h) S: Proračun sustava za miješanje i aeraciju bioreaktora (4 h) 6. Praćenje, nadzor i regulacija biotehnološkog procesa P: Sustavi za praćenje, nadzor i regulacija biotehnološkog procesa (6 h) S: Proračun sustava za nadzor i regulacija biotehnološkog procesa (4 h) 7. Sterilizacija opreme, hranjivih podloga i zraka za biotehnološku proizvodnju P: Šaržna i kontinuirana sterilizacija (3 h) S: Proračun procesa šaržne i kontinuirane sterilizacije (8 h) 8. Primjena matematičkih modela u biotehnološkoj proizvodnji P: Formiranje, vrste i primjena matematičkih modela u biotehnološkoj proizvodnji (3 h) 9. Imobilizirani biokatalitički sustavi P: Vrste, tehnike pripreme i primjena imobiliziranih biokatalizatora (3 h) S: Proračun kinetike reakcije i prijenosa mase kod imobiliziranih biokatalizatora (2 h) 10. Izdvajanje i pročišćavanje biotehnoloških proizvoda P: Izdvajanje i pročišćavanje biotehnoloških proizvoda (4 h)									
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		NE	(ostalo upisati)			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE	(ostalo upisati)			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		8	
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Provjera znanja iz predmeta provodi se putem 3 obavezna pismena parcijalna ispita, te ocjene praktikuma i seminara. Sustav ocjenjivanja je slijedeći: svaki pismeni parcijalni ispit sadrži 2 računska zadatka (zadatak 1 - 4 boda, a zadatak 2 - 6 bodova; maksimalan broj bodova 10) i 5 teorijskih pitanja (ocjenjuju se s 0 - 4 bodova; maksimalan broj bodova 20). Da bi se dobila pozitivna ocjena iz parcijalnog ispita treba osvojiti minimalno 13 bodova iz teoretskog dijela i ispravno riješiti zadatak 2 (6 boda). Ocjena iz praktikuma predstavlja prosječnu ocjenu samog praktičnog rada, kvalitete pismenih referata i usmenog kolokvija. Maksimalni broj bodova je 15, a za pozitivnu ocjenu potrebno je ostvariti minimalno 9 bodova (60 %). Ocjena iz seminara predstavlja prosječnu ocjenu kojom se ocjenjuje aktivno sudjelovanje na seminaru i pisanje domaćih zadaća. Maksimalni broj bodova je 10, a za pozitivnu ocjenu potrebno je ostvariti 6 bodova (60 %). Završni usmeni ispit se ocjenjuje ocjenom: nedovoljan (0 bodova); dovoljan (10 bodova); dobar (15 bodova); vrlo dobar (20 bodova) i izvrstan (25 bodova). Konačna ocjena modula dobije se zbrajanjem ostvarenih bodova pismenih parcijalnih i završnog usmenog									

	ispita, kolokvija i seminara. Za pozitivnu ocjenu potrebno je da ukupni broj bodova bude minimalno 84 (60 %). Broj bodova koji je potrebno ostvariti, za odgovarajuću ocjenu je sljedeći: dovoljan 84 - 98 bodova; dobar 99 - 112 bodova ; vrlo dobar 113 - 126 bodova; izvrstan 127 - 140 bodova. Ako studenti ne polože parcijalne ispite pristupaju obaveznom pismenom odnosno usmenom ispitu iz predmeta pri čemu pismeni i usmeni ispit moraju biti pozitivno ocjenjeni da bi se dobila završna pozitivna ocjena.		
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: - odslušati predavanja i završiti seminar - završiti i položiti kolokvij iz vježbi u praktikumu - položiti pismeni odnosno usmeni ispit		
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	V. Marić i B. Šantek Biokemijsko inženjerstvo, 2009, Golden Marketing-Tehnička knjiga, Zagreb	DA, 8 kom.	DA
	M. L. Shuler, F. Kargi, Biochemical Engineering - Basic Concepts (2nd edition), Prentice Hall, 2002		DA
	J.E.Bailey, D.F.Ollis, Biochemical Engineering Fundamentals, McGraw-Hill, Singapore, 1986.		DA
	Biotechnology, Multivolume Comprehensive Tretease, (H.J. Rehm G. Reed, A. Püchler, P.Stadler, eds.), Vol. 3, (vol.ed. G. Stephanopoulos), Weinheim, New York, Basel, Cambridge, VCH, 1993		DA
	Biotechnology, Multivolume Comprehensive Tretease, (H.J. Rehm G. Reed, A. Püchler, P.Stadler, eds.), Vol. 4, (vol.ed. K. Schügerl), Weinheim, New York, Basel, Cambridge, VCH, 1993		DA
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. Tonči Rezić Prof. dr. sc. Božidar Šantek Prof. dr. sc. Blaženka Kos Prof. dr. sc. Vesna Zechner-Krpan Prof. dr. sc. Jasna Mrvčić Prof. dr. sc. Damir Stanzer Prof. dr. sc. Vlatka Petravić Tominac Dr. sc. Ana Dobrinčić Dr. sc. Nenad Mardetko	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Biotehnologija 3	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Šifra predmeta	39805	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 45 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	50
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	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 računske vježbe u predavaonicama 3 i 4, a laboratorijske vježbe u Malom laboratoriju i Procesnom praktikumu Zavoda za	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski

	biokemijsko inženjerstvo i Zavod za prehrambeno-tehnološko inženjerstvo na 3 i 4. katu te Kačićевой 30.		
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj ovog modula je kroz razumijevanje i primjenu bioprocesa u proizvodnji: vina, piva, alkohola, octa, kvasca, enzima, te drugih proizvoda primarnog metabolizma, razviti kod studenata kritički pristup u proučavanju koncepta biorafinerije u svrhu primjene u proizvodnji biogoriva, biopolimera i biokemikalija. Studenti će steći praktične vještine i kompetencije za provođenje analitičkih i mikrobioloških metoda potrebnih za proizvodnju navedenih proizvoda kao i inženjerskih kompetencija s kojima će znati opisati i objasniti prikazane bioprocesa.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: • Biotehnologija 2 • Biokemija 1 • Biokemija 2 • Mikrobiologija • Fenomeni prijelaza • Jedinične operacije		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• odabrati i praktično primijeniti temeljna znanja i vještine iz biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa te genetičkog inženjerstva • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • provoditi odgovarajuće analize i biotehnološke postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • koristiti uobičajenu procesnu opremu u biotehnološkom pogonu (proizvodnim i/ili pilotno-istraživačkom) • voditi i upravljati manjim proizvodnim jedinicama industrijskih biotehnoloških sustava • prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pismenim putem uz korištenje stručne terminologije • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• objasniti koncept suvremene industrijske biotehnologije i koncept biorafinerije • opisati svojstva i primjenu bioprocenke opreme u proizvodnji vina, piva, alkohola, octa, kvasca, enzima, te drugih proizvoda primarnog metabolizma • povezati bioprocenku opremu s materijalnim tokovima i prikazati tehnološke sheme procesa proizvodnje tradicionalnih proizvoda biotehnologije • usvojiti tehnike rada, analitičke i mikrobiološke metode kako bi se provela laboratorijska proizvodnja vina, piva, alkohola, kvasca, enzima i dr. proizvoda • opisati biotehnološke postupke proizvodnje biopolimera (polihidroksialkanoata, ksantana i dekstrana) • nacrtati procesnu shemu i opisati pojedine faze bioprocesa proizvodnje biogoriva • izračunati normativ sirovina za tradicionalne proizvode biotehnologije		
2.5. Opis sadržaja predmeta	1. Uvod – Osnove biotehnološke proizvodnje pića, hrane, enzima, biopolimera, goriva i kemikalija P: Definicija industrijske biotehnologije, proizvodi industrijske biotehnologije, osnovna načela biotehnološke proizvodnje, opća shema bioprocesa, povijesni pregled biotehnološke proizvodnje, koncept biorafinerije. 2. Proizvodnja piva, vina, octa, alkohola, kvasca i enzima P: Procesi proizvodnje vina, piva, octa, alkohola, kvasca i enzima, te drugih proizvoda primarnog metabolizma V: Izračun normativa sirovina; Analitičke i mikrobiološke metode te laboratorijska i poluindustrijska proizvodnja vina, piva, alkohola i kvasca. 3. Proizvodnja biogoriva, biopolimera i biokemikalija		

	P: Proizvodnja bioetanol, bioplina i biodizela; proizvodnja polihidroksialkanoata , ksantana i dekstrana; proizvodnja mliječne kiseline, levulinske kiseline i glutamata. V: Povezati procesnu opremu s materijalnim tokovima i izračunati procesne parametare proizvodnje biogoriva, biopolimera i biokemikalija.									
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		NE	(ostalo upisati)			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)			6
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Na kolegiju „Biotehnologija III“ najviše se može postići 120 bodova. Sustav ocjenjivanja je sljedeći: a) svaki pismeni parcijalni ispit donosi maksimalno 40 bodova, a za pozitivnu ocjenu potrebno je ostvariti 24 boda (60 %) b) ocjena iz praktikuma predstavlja prosječnu ocjenu samog praktičnog rada, kvalitete pisмениh referata i usmenog kolokvija. Maksimalni broj bodova je 20, a za pozitivnu ocjenu potrebno je ostvariti minimalno 12 bodova (60 %). Završni usmeni ispit se ocjenjuje ocjenom: nedovoljan (0 bodova); dovoljan (5 bodova); dobar (10 bodova); vrlo dobar (15 bodova) i izvrstan (20 bodova). Konačna ocjena modula dobije se zbrajanjem ostvarenih bodova pisмениh parcijalnih i završnog usmenog ispita i kolokvija. Za pozitivnu ocjenu potrebno je da ukupni broj bodova bude minimalno 72 (60 %). Broj bodova koji je potrebno ostvariti, za odgovarajuću ocjenu* je sljedeći: - dovoljan 72 - 84 bodova - dobar 85 - 96 bodova - vrlo dobar 97 - 108 bodova - izvrstan 109 - 120 bodova									
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • odraditi sve vježbe i predati referat • položiti kolokvije • položiti pismeni i usmeni ispit									
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija	
	Marić V. Tehnologija piva, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2009. (knjiga, predavanja); Uvod, Kako se vari pivo, Vrenje sladovine-glavno vrenje, Klasični postupak glavnog vrenja, Izdvajanje kvasca i dorada piva, Otakanje punjenje piva u ambalažu, Nadzor proizvodnje i gotovog piva (str. 15-212)						DA, 5 kom.			
	Biotehnologija, ur. P. Raspor, Bia, Ljubljana, 1996. (knjiga, predavanja); Procesi prije bioreaktora (str. 349-411), Bioproces u bioreaktoru (str. 423-551), Procesi poslije bioreaktora (str. 569-633)						DA, 3 kom.			
	Grba S. Kvasci u biotehnoškoj proizvodnji, Plejada, Zagreb, 2010. (knjiga, predavanja); Proizvodnja etilnog alkohola (str. 189-223), Proizvodnja pekarskog kvasca (str. 265-296)						DA, 35 kom.			

	Zoričić M. Podrumarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb, 1996. (knjiga, predavanja; Strojevi i naprave u podrumu (str. 31-46), Grožđe (str. 47-60), Berba i prerada grožđa (str. 69-94), Kemijska analiza vina, Degustacija (str. 95-127)	DA, 3 kom.	
	Rezić T. Proizvodnja biogoriva, 2012 (interna skripta, predavanja i vježbe); Uvod-Biorafinerije (str. 2-8), Bioetanol (str. 9-27), Bioplin (str. 28-39), Biodizel (str. 40-59), Primjeri riješenih zadataka (str. 60-77)	NE	DA, Merlin
2.12. Dopunska literatura	• Schmid D.R. Pocket Guide to Biotechnology and Genetic Engineering, Wiley-VCH, 2003. • Smith J.E. Biotechnology, 5th edition, Cambridge University Press, Cambridge 2009. • Biotechnology, Multivolume comprehensive treatise, H.J.Rehm, G. Reed, A. Puechler, P. Stadler (eds.) VCH, Weinheim 1993. • Ribéreau-Gayon P. i sur. Handbook of enology: The chemistry of wine stabilization and treatments, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2006. • Enzymes in Industry, W. Aehle (eds.), WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2004.		
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. Igor Stuparević Prof. dr. sc. Renata Teparić Izv. prof. dr. sc. Bojan Žunar Dr. sc. Dina Franić Antonia Paić, mag. ing. Tea Martinić Cezar, mag. ing. Romana Ivković	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Pročišćavanje i karakterizacija proteina	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Šifra predmeta	39806	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	30 + 20 + 10 + 0
1.4. Studijski program	Prediplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	oko 70
1.5. Status (vrsta) predmeta	obvezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	predavanja i seminar u P3, laboratorijske vježbe u Laboratoriju za biokemiju 6 kat	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	U okviru ovog predmeta studenti će se upoznati sa osnovnim metodama koje se koriste za izolaciju i pročišćavanje proteina iz prirodnih izvora kao i metodama rukovanja proteinima i njihove karakterizacije u laboratoriju.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjet za upis predmeta je položen predmet Biokemija 1.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate. • provoditi odgovarajuće analize u biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima		

	• prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije								
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• samostalno osmisлити postupak pročišćavanja proteina iz odgovarajućeg prirodnog materijala ili uzgojene biomase; • izabrati i provoditi najčešće korištene metoda za preparativno razdvajanje proteina uz razumjevanje prednosti i ograničenja svake metode i mogućnosti koje ona pruža; • izabrati i provoditi najčešće korištene metode za analitičko razdvajanje proteina u svrhu praćenja ishoda pročišćavanja i koristiti odgovarajuće analitičke metode za karakterizaciju pročišćenih proteina; • evaluirati učinkovitost postupka i modificirati ga u svrhu povećanja učinkovitosti, povećanja prinosa ili kvalitete proizvoda i smanjenja troškova.								
2.5. Opis sadržaja predmeta	Sadržaj predavanja iz ovog predmeta uključuje sljedeće metodске cjeline: Izolacija i solubilizacija proteina iz prirodnih materijala. Taložne metode razdvajanja proteina. Separacija proteina centrifugiranjem i pomoću membrana. Kromatografske metode razdvajanja proteina (gel filtracija, ionska izmjena, biospecifična kromatografija). Genetsko obilježavanje proteina za purifikaciju. Elektroforetske metode (elektroforeza u poliakrilamidnom gelu, imunoblot, izoelektrično fokusiranje). Primjena analitičkih metoda za karakterizaciju proteina (NMR, MS, CD spektroskopija, rendgenska kristalografija). Osmišljavanje postupka purifikacije proteina.								
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	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat	DA		(ostalo upisati)		
	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	Provjera znanja se provodi kroz izradu referata iz vježbi, pisanim i usmenim ispitom. Za pristupanje usmenom ispitu student mora odraditi program vježbi i imati pozitivnu ocjenu iz referata i pisanog ispita. Referat iz vježbi i usmeni ispit se ocjenjuju u rasponu ocjena od nedovoljan (1) do izvrstan (5). Pisani ispit se ocjenjuje u rasponu ocjena od nedovoljan (1) do izvrstan (5) pri čemu se ocjena definira prema broju prikupljenih bodova: - 6 bodova – dovoljan - 7 bodova – dobar - 8 bodova – vrlo dobar - 9-10 bodova - izvrstan Konačna ocjena se dobije na način da ocjena referata iz vježbi čini 10%, ocjena pisanog ispita 45%, a ocjena usmenog ispita 45% konačne ocjene.								
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • odraditi program vježbi • imati pozitivnu ocjenu iz referata iz vježbi, pisanog i usmenog ispita								
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, <i>Biokemija</i> , Školska knjiga, Zagreb, 2013. poglavlje 3	DA, 12 kom.	
2.12. Dopunska literatura	• Guide to protein purification (Deutscher M.P. ured.) Methods in Ezymology 182, Academic Press Inc., San Diego, 1990. • Basic Methods in Protein Purification and analysis (Simpson R.J., Adams P.D., Golemis E.A. ured.), CSH Press, New York, 2009 • Short protocols in protein science (Coligan J.E., Dunn B.M., Speicher D.W., Wingfield P.T. ured.), Wiley, 2003 • D.L. Nelson, M.M. Cox: Lehninger Principles of Biochemistry (4th edition), Worth Publisher, New York, 2005.		
2.13. Ispitni rokovi	<i>Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici:</i> http://www.pbf.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi		
2.14. Ostalo	-		

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	Prof. dr. sc. Mirjana Čurlin Doc. dr. sc. Maja Benković Doc. dr. sc. Davor Valinger Izv. prof. dr. sc. Maja Benković Izv. prof. dr. sc. Davor Valinger	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Mjerenje i vođenje procesa	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Šifra predmeta	39807	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 20 + 5 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	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 <i>on line</i> (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Kabinet za osnove inženjerstva i predavaonica P1	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Steže se sustavski pristup u mjeriteljstvu, potrebno znanje i iskustva o metodologiji planiranja eksperimenta u tehničkom području, izbora mjernih metoda, analiza točnosti mjerenja i statičkim evaluacijama eksperimentalnih rezultata. Dobiva se spoznaja o osnovnim pojmovima o upravljanju tehničkim sustavima, strukturnim oblicima upravljanja, i analizi dinamika sustava. Steže se znanje sinteze i analize linearnih sustava primjenom prijenosnih funkcija osnovnih tehnoloških operacija u biotehnologiji (bilance tvari u bioreaktorima i kinetika procesa). Uz teoretske osnove dobiva se i praktično znanje o metodama prilagođavanja parametra PID regulatora za modele sustava višeg stupnja s vremenskom zadržkom		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjet za upis predmeta su položeni predmeti: • Fenomeni prijelaza • Jedinične operacije • Numeričke metode i programiranje • Statistika		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• opisati i objasniti principe temeljnih inženjerskih disciplina poput termodinamike, mehanike fluida, fenomena prijenosa i jediničnih operacija, te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • odabrati i praktično primijeniti temeljna znanja i vještine iz biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa te genetičkog inženjerstva • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate. • koristiti uobičajenu procesnu opremu u biotehnološkom pogonu (proizvodnom i/ili pilotno-istraživačkom)		

	• voditi i upravljati manjim proizvodnim jedinicama industrijskih biotehnoloških sustava • prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije								
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• interpretirati osnovne pojmove mjernih sustava za računalno vođenje procesa • izračunati mjerne pogreške i parametre pri umjeravanju instrumenata. • primijeniti kemometrijske metode za upravljanje biotehnološkim procesima • izabrati odgovarajuće međusklopove za povezivanje računala s mjernom instrumentacijom u BT procesu • analizirati linearnost sustava primjenom prijenosnih funkcija osnovnih tehnoloških operacija u biotehnologiji. • analizirati stabilnost upravljanja procesom • oblikovati parametre PID regulatora za modele sustava višeg stupnja s vremenskom zadržkom.								
2.5. Opis sadržaja predmeta	Uvod u predmet; Osnovne značajke mjerenja i vođenja biotehnoloških procesa Osnove mjerenja, mjeriteljstvo; umjeravanje; slijedivost; pogreške pri mjerenju, zakonska regulativa Uvod u procesna mjerenja Mjerni pretvornici –odabir i opće značajke Mjerenje fizikalnih veličina u BT procesu – razina, protok, tlak, temperatura Mjerenja za upravljanje bioreaktora (optička gustoća, respiracijski omjer, otopljeni kisik, CO₂, ..). Automatski FIA mjerni sustavi Automatizacija procesa- uvod, vođenje procesa, upravljanje biotehnološkim procesima Dinamičko vladanje sustava 1. reda Regulacija parametara u BT procesu – primjeri - razina, pH, turbidimatar) Dinamičko vladanje sustava 2. reda Primjena algoritama umjetne inteligencije za nadzor i vođenje biotehnoloških procesa.								
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		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	(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)		3
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Vrednovanje ishoda učenja provodi se kroz dva parcijalna pismena ispita te preko ulaznog i završnog pismenog kolokvija na vježbama na kojima studenti dobivaju bodove koji se pri izračunu ukupne ocjene zbrajaju.. Studenti na svakom djelomičnom ispitu rješavaju teorijske i računske zadatke iz pojedinih poglavlja koji su podjeljeni na podpitanja od kojih je svako podpitanje bodovano određenim brojem bodova ovisno o težini (od 2 – 8). Maksimalan broj bodova na pojedinom djelomičnom ispitu iznosi 40 - mjerenja i 30 - automatizacija. Minimalni broj bodova za pozitivnu ocjenu na svakom djelomičnom ispitu je 60 % Maksimalni broj bodova koje student može ostariti na ulaznom i završnom kolokviju je 15+15 bodova. Ukupna bodovi 40 + 30 + 15 + 15 = 100, a ocjena se ostvaruje prema 0 - 59 % bodova - nedovoljan (1)								

	60 - 69 % bodova - dovoljan (2) 70 - 79 % bodova - dobar (3) 80 - 89 % bodova - vrlo dobar (4) 90 - 100 % bodova - izvrstan (5) Dodatno se vrednuje do 10 bodova angažman studenta koji su voljni obraditi realni problem vođenja procesa u industriji u obliku seminarskog rada i prezentacije ostalim studentima kojima mogu zamijeniti ne ostavrene bodove na pojedinim dijelovima ispita. Komisijski ispit: Student je dužan polagati oba dijela (kompletan sadržaj predmeta) zajedno bez obzira da li je prethodno položio neki od djelomičnih ispita. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela koji se polaže pred povjerenstvom sastavljenim od tri nastavnika sa studija BT..														
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: imati uredno izvršene obveze što uključuje redovito pohađanje nastave (predavanja seminara i vježbi) te predana i potpisana sva izvješća s vježbi, položene kolokvije (ulazni i završni) iz vježbi te ostvareno min 60 % bodova na svakom pojedinom dijelu ispita.														
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<table><thead><tr><th>Naslov</th><th>Dostupnost u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr></thead><tbody><tr><td>Mirjana Čurlin Mjerenje i vođenje procesa, podloge za predavanja, PBF, 2016</td><td>NE</td><td>DA</td></tr><tr><td>Želimir Kurtanek Mjerenje i vođenje procesa skripta, PBF, 2000</td><td>DA, 10 kom.</td><td></td></tr><tr><td>Osobne bilješke studenata vođene tijekom predavanja i seminara</td><td>NE</td><td>NE</td></tr></tbody></table>	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	Mirjana Čurlin Mjerenje i vođenje procesa, podloge za predavanja, PBF, 2016	NE	DA	Želimir Kurtanek Mjerenje i vođenje procesa skripta, PBF, 2000	DA, 10 kom.		Osobne bilješke studenata vođene tijekom predavanja i seminara	NE	NE		
Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija													
Mirjana Čurlin Mjerenje i vođenje procesa, podloge za predavanja, PBF, 2016	NE	DA													
Želimir Kurtanek Mjerenje i vođenje procesa skripta, PBF, 2000	DA, 10 kom.														
Osobne bilješke studenata vođene tijekom predavanja i seminara	NE	NE													
2.12. Dopunska literatura	G. Stephanopoulos „Chemical Process Control“, An Introduction to Theory and Practice“, Prentice Hall, 1995. - Kemija u industriji hrvatski časopis HDKI - rubrika Mjerna i regulacijska tehnika														
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. Blaženka Kos Prof. dr. sc. Višnja Gaurina Srček Prof. dr. sc. Ivana Radojičić Redovniković Prof. dr. sc. Jasna Novak Prof. dr. sc. Igor Šlivac Izv. prof. dr. sc. Kristina Radošević Izv. prof. dr. sc. Marina Cvjetko Bubalo Izv. prof. dr. sc. Andreja Leboš Pavunc doc. Dr. sc. Martina Banić Dr. sc. Katarina Butorac Kristina Dučkić, mag. ing. biotechn.	1.8. Semestar	zimski
1.2. Naziv predmeta	Biotehnologija 4	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra predmeta	39808	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 30 + 10 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)	1. 0 %

1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja se održavaju u Predavaonici 3, a seminari i vježbe u Malom laboratoriju (broj 4 25) Zavoda za biokemijsko inženjerstvo na 4. katu te u Laboratoriju za tehnologiju i primjenu stanica i biotransformacije, Kačićeva 30, 1. kat.	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Stjecanje temeljnih znanja o biotehnološkoj proizvodnji antibiotika (antibakterijskih, antifungalnih, antitumornih i antiviralnih), virusnih cijepljiva, vitamina, hormona i drugih finih kemikalija iz biljnih stanica i morskih organizama. Razvijanje praktičnih vještina i kompetencija za provođenje uzgoja kalusa i životinjskih stanica, metoda određivanja aktivnosti antibiotika, PCR metode za detekciju gena odgovornih za antibiotsku rezistenciju i ELISA metode za određivanje rezidua antibiotika. Upoznavanje zakonske regulative i procedure patentiranja i razvoja novih finih kemikalija za primjenu kao biofarmaceutika.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: • Biotehnologija 2 • Biokemija 1 • Biokemija 2 • Mikrobiologija • Fenomeni prijelaza • Jedinичne operacije		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• odabrati i praktično primijeniti temeljna znanja i vještine iz biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa te genetičkog inženjerstva • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • provoditi odgovarajuće analize i biotehnološke postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • koristiti uobičajenu procesnu opremu u biotehnološkom pogonu (proizvodnim i/ili pilotno-istraživačkom) • voditi i upravljati manjim proizvodnim jedinicama industrijskih biotehnoloških sustava • prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pismenim putem uz korištenje stručne terminologije • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• analizirati procesne parametre u proizvodnji antibiotika u svrhu procjene učinkovitosti biotehnološkog procesa • objasniti biotehnološku proizvodnju vitamina, hormona i proizvoda iz organizama iz mora • objasniti faze razvoja te postupke proizvodnje lijeka za humanu uporabu s naglaskom na virusna cijepljiva • objasniti glavne faze biotehnološkog procesa proizvodnje, izolacije i pročišćavanja antibiotika u svrhu pripreme farmaceutskih pripravaka • objasniti specifičnosti uzgoja biomase životinjskih stanica • odrediti koncentracije antibiotika primjenom mikrobioloških metoda za kvantitativno određivanje antibiotika i ELISA metode • odrediti osjetljivost/otpornost bakterija na antibiotike te detektirati gene odgovorne za antibiotsku rezistenciju PCR metodom • opisati glavne proizvode kulture biljnih stanica • prirediti i sterilizirati podlogu za uzgoj te provesti postupak precjepljivanja kalusa • skicirati opću shemu biotehnološkog procesa proizvodnje antibiotika		
2.5. Opis sadržaja predmeta	1. Biotehnološka proizvodnja lijekova (antibiotika i ergot alkaloida)		

	P: Sekundarni metabolizam u mikroorganizama – biosinteza antibiotika. Biotehnoški proces proizvodnje antibiotika. Biotehnoška proizvodnja ergot alkaloida kao lijekova. S: Biotehnoški proces proizvodnje antibiotika. Biotehnoška proizvodnja ergot alkaloida. V: Detekcija antibiotske aktivnosti - mikrobnog antagonizma. Određivanje utjecaja koncentracije antibiotika na rast test-mikroorganizama u tekućoj i čvrstoj hranjivoj podlozi. Određivanje koncentracije antibiotika metodom difuzije 2. Važnost kontinuiranog razvoja novih antibiotika P: Historijat biotehnoške proizvodnje antibiotika i nove strategije u biosintezi novih antibiotika. S: Alternativne antimikrobne strategije. V: Određivanje koncentracije rezidua kloramfenikola u mlijeku ELISA metodom. Određivanje osjetljivosti bakterija na antibiotike i detekcija gena odgovornih za antibiotsku rezistenciju. 3. Alternativne antimikrobne strategije P: Bakteriocini i drugi ribosomski sintetizirani peptidi kao alternativna antimikrobna strategija. Probiotički, prebiotički i sinbiotički koncept – temelj proizvodnje živih lijekova S: Alternativne antimikrobne strategije. 4. Fine kemikalije-vitamini, hormoni, proizvodi biljnih stanica i morskih organizama P: Proizvodnja odabranih finih kemikalija-vitamini i hormoni. Kulture biljnih stanice te njihova primjena u biotehnoškoj proizvodnji finih kemikalija. Genetička transformacija biljaka. Proizvodnja lijekova i specifičnih kemikalija iz organizama iz mora S: Pristupi i optimiranje biotehnoške proizvodnje odabranih vitamina, hormona i sekundarnih metabolita biljnih stanica V: Izolacija kolesterola iz prirodnih sirovina-ekstrakcija, uparavanje i prekrystalizacija. Identifikacija pomoću TLC. Priprava i sterilizacija podloge za uzgoj kalusa. Subkultiviranje kalusa. 5. Virusna cjepiva i regulativa u području biofarmaceutika P: Proizvodnja virusnih cjepiva. Biotehnoški lijekovi-razvoj, regulativa i patenti S: Proizvodnja i tržište biofarmaceutika V: Uzgoj biomase životinjskih stanica-aseptična tehnika rada, uvjeti uzgoja, morfologija stanica									
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		NE	
	Eksploimentalni rad		NE	Referat	DA		(ostalo upisati)			
	Esej		NE	Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)			
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE	(ostalo upisati)			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		5	
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Na kolegiju „Biotehnologija 4“ najviše se može postići 12 bodova. Od toga, najviše 10 bodova nosi pismeni ispit, najviše 1 bod seminar i najviše 1 bod laboratorijske vježbe. Za pozitivnu ocjenu na predmetu potrebno je: - na pismenom ispitu postići minimalno 6 bodova, - na seminaru postići minimalno 0,6 bodova, - na vježbama postići minimalno 0,6 bodova. Ocjene iz kolegija postižu se na sljedeći način: - od 0 do 60 % ukupnog broja bodova: nedovoljan (1)									

	- od 60 do 70% ukupnog broja bodova: dovoljan (2) - od 70 do 80 % ukupnog broja bodova: dobar (3) - od 80 do 90 % ukupnog broja bodova: vrlo dobar (4) - 90 % i više posto ukupnog broja bodova: odličan (5)		
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: - odraditi sve vježbe i predati referat - napisati i usmeno prezentirati seminarski rad - položiti pismeni ispit		
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	J. Šušković, B. Kos: Biotehnologija 4: Biotehnoška proizvodnja lijekova (interna skripta, predavanja)	NE	DA, Merlin
	Z. Kniewald (1993): Vitamini i hormoni-proizvodnja i primjena, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, str. 40-42, 87-93.	DA, 24 kom.	NE
	J. Šušković, B. Kos (2007): Mikrobiološke metode i antibiotici. U: <i>Metode u molekularnoj biologiji</i> , Ambriović Ristov, Andreja; Brozović, Anamaria; Bruvo Mađarić, Branka; Četković, Helena; Hranilović, Dubravka; Herak Bosnar, Maja; Katušić Hećimović, Silva; Meštrović Radan, Nevenka; Mihaljević, Snježana; Slade, Neda; Vujaklija, Dušica (ured.), Institut "Ruđer Bošković", Zagreb, str. 949-963.		NE
	J. Šušković, B. Kos, J. Novak, A. Leboš Pavunc: Biotehnologija 4: Biotehnoška proizvodnja lijekova, Laboratorijske vježbe (interna skripta)	NE	DA, Merlin
2.12. Dopunska literatura	W. R. Strohl (1997) Biotechnology of antibiotics: Second edition, revised and expanded, Marcel Dekker, Inc. New York. G. Lancini, R. Lorenzetti (2013) Biotechnology of Antibiotics and other Bioactive Microbial Metabolites, Springer Science & Business Media - Ledeboer, J. Hugenholtz, J. Kok, W. Konings, J. Wouters (2011) Thirty years of research on lactic acid bacteria, Max Bingham, 24 Media Labs, Rotterdam. - M.A.Riely, O. Gillor (2007): Research and applications in bacteriocins, Horizon Bioscience, Norfolk, UK. - J.Tao, G. Q. Lin, A. Liese (2009) Biocatalysis for the Pharmaceutical Industry: Discovery, Development, and Manufacturing, JohnWiley&Sons (Asia) PteLtd, Singapore. - Slater, N. Scott, M. Fowler (2008) Plant Biotechnology-The Genetic Manipulation of Plants, Oxford University Press, Oxford. R. León, A. Galván, E. Fernández (2007) Transgenic Microalgae as Green Cell Factories, Springer Science + BusinessMedia. G. Walsh (2007) Pharmaceutical biotechnology: concepts and applications. JohnWiley&SonsLtd, Chichester. Z. Kniewald i sur. (2000) Priručnik za pripremu i izolaciju biološki djelatnih supstancija, Alfej d.o.o., Zagreb		
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. Ivan Krešimir Svetec Izv. prof. dr. sc. Marina Svetec Miklenić Dr. sc. Ana Slišković	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Genetičko inženjerstvo	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Šifra predmeta	39804	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	27 + 27 + 0 + 0

1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	80
1.5. Status (vrsta) predmeta	obavezan	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2. 5 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u P1 i P2; Vježbe u Laboratoriju za biologiju i genetiku mikroorganizama u Kršnjavoga 25	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje studenata s principima i primjenama metoda genetičkog inženjerstva te im prenijeti znanja i vještine koje su im potrebne za samostalno provođenje pojedinih metoda i tehnika kao što su: izolacija i pročišćavanje DNA, elektroforeza DNA i izolacija DNA iz gela, primjena restrikcijskih i modifikacijskih enzima, konstrukcija rekombinantnih plazmida, transformacija bakterije E.coli, PCR, RAPD, izrada restrikcijske mape te izrada i analiza banke gena.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: ● Molekularna genetika ● Biokemija 1		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	● definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije ● odabrati i praktično primijeniti temeljna znanja i vještine iz biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa te genetičkog inženjerstva ● odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate ● provoditi odgovarajuće analize i biotehnološke postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima ● interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji ● izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije ● razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	● obrazložiti i konkretnim primjerima potkrijepiti važnost i primjenu genetičkog inženjerstva u biotehnologiji ● obrazložiti osnovne pojmove vezane uz genetičko inženjerstvo kao što su: genetička modifikacija, rekombinantna DNA, kloniranje, GMO, gen, transgen, cDNA, ORF, klon, kloniranje, vektor, insert, transformacija, homologna/heterologna ekspresija, knjižnica/banka gena... ● primijeniti enzime za cijepanje i modifikaciju nukleinskih kiselina kao što su restrikcijski enzimi, DNA-ligaze, DNA- i RNA-polimeraze, RNaze i DNaze te fosfataze i kinaze, u svrhu konstrukcije i analize rekombinantnih plazmida, izrade banke gena i analize genetičkog materijala ● obrazložiti princip, postupak i primjenu slijedećih metoda: elektroforeza DNA, restrikcijska analiza DNA, izolacija DNA iz gela, PCR, qPCR (primjenom „TaqMan sonde“), RAPD, RFLP, VNTR, AFLP, SSCP, DGGE, FISH, sekvencioniranje DNA (dideoksi), S1-mapiranje, Southern blotting (radioaktivno i neradioaktivno obilježavanje DNA), Northern blotting, sustav dva hibrida u kvascu, izolacija plazmida u jednolančanom obliku te ciljana mutageneza in vitro (metodom po Kunkelu i pomoću PCR-a) ● obrazložiti princip i postupak kloniranja i izrade genomske banke u nekim vektorima kao što su: plazmidi, virusni vektori, fagmidi, kosmidi, BAC, PAC i YAC ● predložiti i isplanirati strategije za uvođenje ciljanih genetičkih modifikacija u kvasac <i>S.cerevisiae</i> ● obrazložiti princip i postupak provedbe genetičkih modifikacija biljaka te genetičkih modifikacija i kloniranja životinja ● isplanirati i provesti konstrukciju plazmida i banke gena, izraditi restrikcijsku analizu plazmida ili fragmenta DNA te provesti metode kao što su PCR i RAPD i RFLP		

	● Interpretirati rezultate molekularno-genetičkih analiza																					
2.5. Opis sadržaja predmeta	● Uvod u genetičko inženjerstvo - Osnovni pojmovi u u genetičkom inženjerstvu, područje primjene i implikacije na ljudsko društvo; usporedba metodologije oplemenjivanja organizama klasičnim metodama i metodama genetičkog inženjerstva; konkretni primjeri ekspresije humanih proteina u bakteriji E.coli ● Restriktijski enzimi i rekombinacija „in vitro“ ● Elektroforeza nukleinskih kiselina ● Enzimi za modifikaciju nukleinskih kiselina (ligaze, polimeraze, nukleaze, kinaze, fosfataze, transferaze...) ● Metode PCR, qPCR, RAPD i ciljana mutageneza in vitro ● Vektori i domaćini u genetičkom inženjerstvu te izrada i pretraživanje banke gena ● Obilježavanje nukleinskih kiselina i primjena hibridizacijskih metoda ● Metode za detekciju i analizu polimorfizama u DNA ● Sekvencioniranje DNA i postgenomska istraživanja ● Genetičko „inženjeriranje“ kvasca S.cerevisiae ● Genetičke modifikacije biljaka i životinja ● Princip i primjena metoda za precizno „uređivanje“ genoma, uključujući sustav CRISPR																					
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 ☒ rasprava na forumu u sustavu Merlin					2.7. Komentari: U prvoj polovini semestra studenti pohađaju predavanja, a u drugoj polovini praktične laboratorijske vježbe. Tijekom nastave, studenti imaju priliku odgovarati na pitanja i sudjelovati u raspravi o temama iz GI na forumu u sustavu Merlin te za tu aktivnost dobivaju dodatne „bonus bodove“ koji utječu na konačnu ocjenu.											
2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA														
	Ekspерimentalni rad		NE	Referat		NE	3 parcijalna ispita	DA														
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	Sudjelovanje na forumima u sustavu Merlin	DA														
	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	Studenti mogu položiti predmet putem 3 parcijalna ispita (dva iz predavanja i jedan iz vježbi), a svaki parcijalni ispit nosi maksimalno 100 bodova. Studenti može pristupiti sljedećem parcijalnom ispitu ako je na prethodnom ostvario najmanje 10 bodova. Osim toga, tijekom predavanja i vježbi studenti mogu prikupljati "bonus bodove" koji se osvajaju aktivnošću na forumu (odgovori na pitanja i rasprava) Svaki student može sakupiti najviše 30 bonus bodova koji se zbrajaju s bodovima ostvarenim na parcijalnim ispitima. Na temelju ukupno ostvarenih bodova na 1. ispitnom roku (održavanje 3. parcijalnog ispita) formira se ocjena prema sljedećoj tablici:																					
<table><tr><td>Ocjena</td><td>BODOVI</td></tr><tr><td>izvrstan (5)</td><td>271 - 300</td></tr><tr><td>vrlo dobar (4)</td><td>241 - 270</td></tr><tr><td>dobar (3)</td><td>211 - 240</td></tr><tr><td>dovoljan (2)</td><td>181 - 210</td></tr><tr><td>nedovoljan (1)</td><td>0 - 180</td></tr></table>											Ocjena	BODOVI	izvrstan (5)	271 - 300	vrlo dobar (4)	241 - 270	dobar (3)	211 - 240	dovoljan (2)	181 - 210	nedovoljan (1)	0 - 180
Ocjena	BODOVI																					
izvrstan (5)	271 - 300																					
vrlo dobar (4)	241 - 270																					
dobar (3)	211 - 240																					
dovoljan (2)	181 - 210																					
nedovoljan (1)	0 - 180																					

	Studentice/studenti koji ovako ostvare više od 180 bodova izlaze na usmeni ispit, a studentice/studenti koji nisu prikupili više od 180 bodova pristupaju redovnim ispitnim rokovima. Studenti koji ne polože ispit putem parcijalnih ispita i usmenog ispita na 1. ispitnom roku, pristupaju redovnim ispitnim rokovima. Na redovnim ispitnim rokovima polaže se cijelo gradivo i ne uzimaju se u obzir bonus bodovi ostvareni aktivnošću na Merlinu. Redovni pisani ispit nosi 100 bodova, može sadržavati obavezna/eliminacijska pitanja (provjera osnovnih znanja iz područja biologije i biokemije koja su studenti morali steći prije upisivanja ovog predmeta) i piše se 120 minuta. Temeljem bodova ostvarenih na ispitu, studentica/student dobiva ocjenu kao što je prikazano u slijedećoj tablici. <table><tr><td>OCJENA</td><td>BODOVI</td></tr><tr><td>izvrstan (5)</td><td>91 - 100</td></tr><tr><td>vrlo dobar (4)</td><td>81 - 90</td></tr><tr><td>dobar (3)</td><td>71 - 80</td></tr><tr><td>dovoljan (2)</td><td>61 - 70</td></tr><tr><td>nedovoljan (1)</td><td>0 - 60</td></tr></table> Pravo pristupanja usmenom ispitu ima studentica/student koji je ostvario više od 60 bodova. USMENI ISPIT Da bi položio ispit, studentica/student na usmenom dijelu ispita mora pokazati znanje najmanje za ocjenu dovoljan (2) te se konačna ocjena ispita formira prema formuli: $\text{Konačna ocjena} = (\text{ocjena na pismenom dijelu ispita}) \times 0,4 + (\text{ocjena na usmenom dijelu ispita}) \times 0,6$ ODBIJANJE OCJENE Studentica/student može odbiti ocjenu koju je dobio na usmenom ili pismenom dijelu ispita. U oba slučaja u ISVU se za taj ispitni rok upisuje nedovoljan (1).			OCJENA	BODOVI	izvrstan (5)	91 - 100	vrlo dobar (4)	81 - 90	dobar (3)	71 - 80	dovoljan (2)	61 - 70	nedovoljan (1)	0 - 60
OCJENA	BODOVI														
izvrstan (5)	91 - 100														
vrlo dobar (4)	81 - 90														
dobar (3)	71 - 80														
dovoljan (2)	61 - 70														
nedovoljan (1)	0 - 60														
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • prisustvovati svim predavanjima, a dozvoljen je jedan neopravdani izostanak • prisustvovati svim vježbama i aktivno sudjelovati u izvršavanju zadataka • postići minimalni broj bodova koji je potreban za ocjenu dovoljan (vidi sekciju 2.9)														
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija												
	Skripta za vježbe iz Genetičkog inženjerstva		DA, Merlin												
	Metode u molekularnoj biologiji, Andreja Ambriović Ristov, IRB, 2007		DA, Laboratorij												
	Anthony JF Griffiths, An Introduction to Genetic Analysis, 2000		DA, Merlin												
	Alberts, B., Molecular Biology of the Cell, 2002		DA, Merlin												
2.12. Dopunska literatura	• Primrose S.B. i Twyman R.M. (2006) Principles of gene manipulation and genomics, 7th edition, Blackwell Publishing, Oxford. • Brown T.A. (2006) Gene cloning and DNA analysis, 5th edition, Blackwell Publishing, Oxford. • Ausubel, F.M., Brent R., Kingston R.E., Moore D.D., Seidman J.G., Smith J.A. i Struhl K. (2002) Short protocols in molecular biology, 5th ed. Vols 1 and 2. Wiley and Sons. • J. Sambrook, E. F. Fritsch, T. Maniatis. Molecular cloning: A laboratory manual. 3rd ed., Cold Spring Harbor, New York, 2001.														
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. Blaženka Kos Prof. dr. sc. Jasna Novak	1.8. Semestar	ljetni

	Izv. prof. dr. sc. Andreja Leboš Pavunc doc. Dr. sc. Martina Banić Dr. sc. Katarina Butorac Kristina Dučkić, mag. ing. biotechn.		
1.2. Naziv predmeta	Tehnologija antibiotika	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Šifra predmeta	39781	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	24 + 19 + 6 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	50
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni A	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u predavaonicama 1, 2 i 4, a seminari i laboratorijske vježbe u Malom laboratoriju (br. 4 25) Zavoda za biokemijsko inženjerstvo na 4. katu	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Stjecanje znanja i razvijanje praktičnih vještina i kompetencija za provođenje biotehnoške proizvodnje industrijskih antibiotika pomoću različitih mikroorganizama (bakterije, plijesni), kao i postupaka izolacije i pročišćavanja antibiotika, te metoda određivanja aktivnosti antibiotika.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: • Biotehnologija 2 • Biokemija 1 • Biokemija 2 • Mikrobiologija • Fenomeni prijelaza • Jedinične operacije		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• odabrati i praktično primijeniti temeljna znanja i vještine iz biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoških procesa te genetičkog inženjerstva • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • provoditi odgovarajuće analize i biotehnoške postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • koristiti uobičajenu procesnu opremu u biotehnoškom pogonu (proizvodnim i/ili pilotno-istraživačkom) • voditi i upravljati manjim proizvodnim jedinicama industrijskih biotehnoških sustava • prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pismenim putem uz korištenje stručne terminologije • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• odabrati metode pročišćavanja antibiotika (ekstrakciju, ionsku izmjenu ili taloženje) ovisno o svojstvima antibiotika koji se izolira • odabrati metodu sušenja ovisno o termostabilnosti antibiotika (sušenje sublimacijom-liofilizacija, sušenje u struji toplog zraka, sušenje raspršivanjem, konvekcijsko i kontaktno sušenje) • odabrati optimalno vrijeme biosinteze antibiotika i objasniti regulacijske mehanizme za prijelaz iz trofofaze u idiofazu (biosintezu antibiotika) • odabrati postupak prethodne obrade komine obzirom na fizikalno-kemijska svojstva antibiotika (topljivost, stabilnost)		

	- odabrati uvjete kultivacije (čista kultura mikroorganizma producenta, sterilnost procesa, temperatura uzgoja, pH uzgoja, miješanje, aeracija, suzbijanje pjene itd.) tijekom biosinteze antibiotika - odrediti aktivnost antibiotika primjenom kemijskih metoda za kvantitativno određivanje antibiotika - skicirati shemu procesa biosinteze antibiotika - usporediti kemijsku i enzimsku metodu pripreve 6-aminopenicilanske kiseline - usporediti metabolijske puteve biosinteze antibiotika obzirom na mikroorganizme proizvede različitih antibiotika - voditi biotehnološki proces pripreme inokuluma i proizvodnje oksitetraciklina									
2.5. Opis sadržaja predmeta	1. Definicija, nomenklatura i klasifikacija antibiotika P: Definicija, nomenklatura i klasifikacija antibiotika 2. Biotehnološki proces proizvodnje antibiotika P: Opći principi i karakteristike biosinteze antibiotika i glavni parametri biosinteze antibiotika V: Kolorimterijska metoda za određivanje oksitetraciklina. Jodometrijska metoda za određivanje penicilina 3. Biotehnološki proces proizvodnje tetraciklinskih antibiotika P: Biotehnološka proizvodnja tetraciklinskih antibiotika S: Proračun procesa biosinteze i izolacije oksitetraciklina V: Biosinteza oksitetraciklina submerznim uzgojem <i>Streptomyces rimosus</i> 4. Biotehnološki procesi proizvodnje β-laktamskih antibiotika P: Biotehnološka proizvodnja penicilina. Izolacija penicilina. Priprava 6-aminopenicilanske kiseline i polusintetskih penicilina. Biotehnološka proizvodnja ostalih β-laktamskih antibiotika (cefalosporina i cefamicina). Proizvodnja klavulanske kiseline. S: Biotehnološki proces proizvodnje α-laktamskih antibiotika 5. Biotehnološki procesi proizvodnje aminoglikozidnih, makrolidnih i peptidnih antibiotika P: Biotehnološka proizvodnja aminoglikozidnih, makrolidnih i peptidnih antibiotika. Pregled ostalih antibiotika: aromatski, glikopeptidni, antifungalni i antitumorni antibiotici. S: Biotehnološki proces proizvodnje aminoglikozidnih, makrolidnih i peptidnih antibiotika 6. Izolacija i pročišćavanje antibiotika P: Izolacija i pročišćavanje antibiotika									
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		NE	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat	DA		(ostalo upisati)			
	Esej		NE	Seminarski rad	DA		(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	Na kolegiju „Tehnologija antibiotika“ najviše se može postići 12 bodova. Od toga, najviše 10 bodova nosi pismeni ispit, najviše 1 bod seminar i najviše 1 bod laboratorijske vježbe. Za pozitivnu ocjenu na predmetu potrebno je: - na pismenom ispitu postići minimalno 6 bodova, - na seminaru postići minimalno 0,6 bodova, - na vježbama postići minimalno 0,6 bodova. Ocjene iz kolegija postižu se na sljedeći način: - od 0 do 60 % ukupnog broja bodova: nedovoljan (1) - od 60 do 70 % ukupnog broja bodova: dovoljan (2) - od 70 do 80 % ukupnog broja bodova: dobar (3) - od 80 do 90 % ukupnog broja bodova: vrlo dobar (4)									

	- 90 % i više posto ukupnog broja bodova: odličan (5)		
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: - odraditi sve vježbe i predati referat - napisati i usmeno prezentirati seminarski rad - položiti pismeni ispit		
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	J. Šušković, B. Kos: Tehnologija antibiotika (interna skripta, predavanja)	NE	DA, Merlin
	J. Šušković, B. Kos, J. Novak, A. Leboš Pavunc: Tehnologija antibiotika, Laboratorijske vježbe (interna skripta)	NE	DA, Merlin
2.12. Dopunska literatura	J. Šušković, B. Kos (2007): Mikrobiološke metode i antibiotici. U: <i>Metode u molekularnoj biologiji</i>, Ambrović Ristov, Andreja; Brozović, Anamaria; Bruvo Mađarić, Branka; Četković, Helena; Hranilović, Dubravka; Herak Bosnar, Maja; Katušić Hećimović, Silva; Meštrović Radan, Nevenka; Mihaljević, Snježana; Slade, Neda; Vujaklija, Dušica (ured.), Institut „Ruđer Bošković“, Zagreb, str. 949-963. W. R. Strohl: Biotechnology of antibiotics: Second edition, revised and expanded, Marcel Dekker, Inc. New York (1997). E. J. Vandamme: Biotechnology of industrial antibiotics, Marcel Dekker, Inc. New York (1984).		
2.13. Ispitni rokovi	Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici: http://www.pbj.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi		
2.14. Ostalo	-		

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	Prof. dr. sc. Jadranka Frece Prof. dr. sc. Ksenija Markov doc. dr. sc. Iva Čanak dr. sc. Nina Čuljak Ivana Repić, mag. ing.	1.8. Semestar	Ijetni
1.2. Naziv predmeta	Mikrobiologija namirnica	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Šifra predmeta	39782	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	25 + 26 + 12 + 0
1.4. Studijski program	Prediplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni A	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (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	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznati studente sa čimbenicima kvarenja namirnica, metodama prevencije, zaštite i konzerviranja. Upoznati ih sa ulogom mikroba u proizvodnji fermentirane hrane te vještinama rada u laboratoriju za osnovne mikrobiološke analize namirnica prema Pravilniku o mikrobiološkoj ispravnosti namirnica i ISO normama.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: Mikrobiologija		

	Predznanja: poznavanje biokemijskih procesa i metaboličkih puteva, jednostavni računi, logaritmiranje i antilogaritmiranje, poznavanje laboratorijskog posuđa, priprema otopina i suspenzija									
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • provoditi odgovarajuće analize i biotehnološke postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije									
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• objasniti ulogu mikroba u proizvodnji hrane • objasniti pojam fermentirane hrane i ulogu prirodne mikrobiote u spontanoj fermentaciji • razlikovati patogene od nepatogenih mikroba u namirnicama postupcima izolacije i identifikacije • opisati važnost indikatorskih mikroba • opisati uzročnike kvarenja hrane/namirnica i bolesti koje se prenose mikrobnom onečišćenom hranom/namirnicama • opisati opasnosti unakrsne kontaminacije i predložiti načine njenog sprječavanja, • nabrojiti i primijeniti metode za kontrolu mikrobiološke kakvoće i zdravstvene ispravnosti namirnica • analizirati ulogu mikrobnog populacije u proizvodnji tradicionalnih i industrijskih fermentiranih proizvoda • prepoznati i ukloniti probleme koji se javljaju tijekom rada u laboratoriju • interpretirati rezultate mikrobiološke ispravnosti namirnica odabranih skupina namirnica									
2.5. Opis sadržaja predmeta	• Otrovanja namirnicama, razvoj zakonskih propisa kroz povijest u zaštiti namirnica, razvoj metoda zaštite namirnica od kvarenja, područje istraživanja namirnica, unakrsna kontaminacija, • Kvarenje hrane. Klasifikacija hrane na osnovu mikrobnog kvarenja. Čimbenici kvarenja namirnica. Epidemiologija – bolesti koje se prenose hranom. • Načela HACCP sustava. Forenzika hrane; pojam i primjena. Mikrobiološka sigurnost namirnica: testovi za praćenje – provjeru opasnosti. • Metode zaštite namirnica od mikrobnog kvarenja. Indikatorski mikroorganizmi. • Mikrobiologija voda, mlijeka i mliječnih proizvoda • Mikrobiologija mesa i mesnih proizvoda, riba, rakova i školjkaša • Mikrobiologija voća, povrća, žitarica i vina. • Fermentirana hrana kroz povijest. Definicija fermentirane hrane. Fermentirana hrana dobivena na prirodan način i proizvedena u industrijskim uvjetima. Usporedba autohtonih i komercijalnih starter kultura u proizvodnji fermentirane hrane. Prirodna mikrobna populacija tradicionalne fermentirane hrane. Mikroorganizmi, uzročnici kvarenja fermentirane hrane. • Parametri i okolišni čimbenici bitni za tvorbu mikotoksina. Mikotoksini i zakonska regulativa. Mjere prevencije za suzbijanje različitih izvora mikotoksikoloških opasnosti po zdravlje potrošača, Opasnosti od konzumacije proizvoda od žita, voća, povrća, mesnih proizvoda, jaja, mlijeka kontaminiranih mikotoksinima.									
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			NE

2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	(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
	Maksimalni broj bodova po vrstama aktivnosti:								
	Završni ispit (pismeni)				55 boda				
	Seminari pismeni				5 boda				
	Seminari usmeni				5 boda				
	Završni kolokvij iz vježbi				10 bodova				
	UKUPNO:				75 bodova				
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:								
	• 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 završni ispit.								
	• postići minimalno 33 boda na pismenom ispitu • postići minimalno 6 boda iz seminara • postići minimalno 6 boda iz završnog kolokvija iz vježbi UKUPNO: postići minimalno 45 bodova								
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija	
	Duraković S., Delaš F., Stilinović B., Duraković L.: Moderna mikrobiologija namirnica - knjiga prva. Sveučilišni udžbenik (ured. S. Duraković). Kugler d.o.o., Zagreb, 2002.					DA, 11 kom.		NE	
	Duraković S., Delaš F., Duraković L.: Moderna mikrobiologija namirnica - knjiga druga. Sveučilišni udžbenik (ured. S. Duraković). Kugler d.o.o., Zagreb, 2002.					DA, 14 kom.		NE	
	Uvod u sigurnost hrane. Znanstvena knjiga (ured. Ivona Babić i Jelena Đugum). INŠTITUT ZA SANITARNO INŽENIRSTVO, Institut of Food Safety and Environmental Health, Zaloška cesta 155, SI-1000 Ljubljana 2014.					DA, 1 kom.		NE	
	Frece J., Markov K.: Uvod u mikrobiologiju i fizikalno kemijsku analizu voda (ured. Aleš Krulec) INŠTITUT ZA SANITARNO INŽENIRSTVO, Institut of Food Safety and Environmental Health, Zaloška cesta 155, SI-1000 Ljubljana, str.1-76, 2015					DA, 1 kom.		NE	
2.12. Dopunska literatura	• Fermented Meat Products: Health Aspects, N. Zdolec (ed.), In Book series: Food biology, R.C. Ray (Editor), CRC Taylor &Francis (Publisher), 2016. • Biološke opasnosti u hrani: Brlek, D. I Hengl, B. (ur.).Osijek : Hrvatska agencija za hranu (HAH). 2010.								

	• Bibek R.: Fundamentals Food Microbiology, 2nd Ed., CRC Press, Washington, D. C., 2001. • http://www.science.ntu.ac.uk/life/staff/sjf/foodmicrobe/index.htm dsd
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. Blaženka Kos Prof. dr. sc. Jasna Novak Izv. prof. dr. sc. Andreja Leboš Pavunc dr. sc. Katarina Butorac doc.dr. sc. Martina Banić Kristina Dučkić, mag. ing. biotechn.	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Tehnologija enzima	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Šifra predmeta	39780	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	22 + 17 + 10 + 0
1.4. Studijski program	Prediplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	50
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni A	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u predavaonicama 1, 2 i 4, seminar i vježbe u Malom Laboratoriju (br. 4 25) Zavoda za biokemijsko inženjerstvo na 4. katu	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
1.1. Ciljevi predmeta	Stjecanje znanja i razvijanje praktičnih vještina i kompetencija za provođenje biotehnoške proizvodnje enzima u industrijskom mjerilu, pomoću različitih mikroorganizama (bakterije, plijesni), kao i postupaka izolacije, pročišćavanja i imobilizacije enzima za industrijsku primjenu, te metoda određivanja njihove aktivnosti.		
1.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: • Biotehnologija 2 • Biokemija 1 • Biokemija 2 • Mikrobiologija • Fenomeni prijelaza • Jedinične operacije		
1.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• odabrati i praktično primijeniti temeljna znanja i vještine iz biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoških procesa te genetičkog inženjerstva • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • provoditi odgovarajuće analize i biotehnoške postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • koristiti uobičajenu procesnu opremu u biotehnoškom pogonu (proizvodnim i/ili pilotno-istraživačkom) • voditi i upravljati manjim proizvodnim jedinicama industrijskih biotehnoških sustava. • prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pismenim putem uz korištenje stručne terminologije • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		

Formatted: Font: (Default) Calibri, No underline, Font color: Auto

Formatted: Underline, Font color: Custom Color(5,99,193))

1.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• kritički prosuditi prednosti i nedostatke primjene membranskih bioreaktora u tehnologiji enzima • kritičkom prosudbom odabrati enzim za određenu industrijsku primjenu na temelju kinetičkih parametara enzimske reakcije • kritičkom prosudbom odabrati najpogodnije postupke imobilizacije enzima za konverziju supstrata u biotehnoške proizvode • kritičkom prosudbom odabrati najpogodnije postupke izolacije i pročišćavanja ekstracelularno i intracelularno proizvedenih enzima • objasniti utjecaj okolišnih čimbenika i difuzijskih ograničenja na kinetiku imobiliziranih enzima • objasniti utjecaj okolišnih parametara (pH, temperature i ionske jakosti) i koncentracije supstrata na enzimsku aktivnost i enzimsku stabilnost u uvjetima industrijske primjene enzima • procijeniti uspješnost imobilizacijskog postupka usporedbom enzimske aktivnosti proteolitičkih i amilolitičkih enzima prije i nakon imobilizacije • provesti biosintezu, izdvajanje i pročišćavanje enzima submerznim uzgojem bakterije <i>Bacillus subtilis</i> • shematski prikazati biotehnoški proces proizvodnje enzima submerznim i površinskim uzgojem radnog mikroorganizma • usporediti prednosti i nedostatke biotehnoške proizvodnje enzima površinskim uzgojem mikroorganizama na čvrstim supstratima u odnosu na submerznu kultivaciju
1.5. Opis sadržaja predmeta	1. Određivanje kinetičkih parametara enzima za konverziju supstrata u proizvod u uvjetima industrijske primjene enzima P: Povijest razvoja tehnologije enzima. Izvori enzima. Odabir enzima za industrijsku primjenu: određivanje kinetičkih parametara i utjecaj pojedinih parametara na brzinu enzimske reakcije i produktivnost procesa (koncentracija supstrata, koncentracija enzima, Km kao mjera afiniteta enzima za supstrat, broj obrtaja enzima, v_{max}). Utjecaj okolišnih parametara (pH, temperatura, ionska jakost) na enzimsku aktivnost i enzimsku stabilnost u uvjetima industrijske primjene enzima. Primijenjena kinetika enzimske reakcije. Utjecaj inhibitora i aktivatora enzima na brzinu enzimske reakcije i njihova primjena u industrijskim procesima. 2. Biotehnoška proizvodnja slobodnih enzima P: Biosinteza enzima s mikroorganizmima: podloga, uvjeti, mikroorganizmi, površinski i submerzni uzgoj, metode površinskog uzgoja. Izolacija enzima: opća shema, filtracija, taloženje, ekstrakcija, koncentriranje i razbijanje stanica, kromatografija, ultrafiltracija i elektroforeza. S: Biotehnoška proizvodnja slobodnih enzima za industrijsku primjenu V: Wohlgemuthova metoda. Ansonova metoda. Biosinteza (-amilaze pomoću bakterije <i>Bacillus subtilis</i>. Purifikacija enzimski aktivnog filtrata. SDS-PAGE elektroforeza enzimskih uzoraka. 3. Biotehnoška proizvodnja imobiliziranih enzima P: Imobilizacija i stabilizacija enzima. Metode imobilizacije enzima za industrijsku primjenu. Primjena membranskih bioreaktora u tehnologiji enzima. Utjecaj okolišnih čimbenika i difuzijskih ograničenja na kinetiku imobiliziranih enzima. S: Biotehnoška proizvodnja slobodnih i imobiliziranih enzima za industrijsku primjenu V: Imobilizacija (-amilaze u agaru. Imobilizacija alkalne proteaze u kalcijevom alginatu. Određivanje aktivnosti imobiliziranih enzima. 4. Industrijska primjena enzima P: Reaktori i kinetičke usporedbe enzimskih reaktora. Pregled pojedinačnih industrijski važnih enzima: proteolitičkih, amilolitičkih, pektinolitičkih, celulaza, penicilin-amidaza i L-aminoacilaza. Primjena enzima u biotehnologiji, prehrambenoj i drugim industrijama, analitička i znanstvena uporaba, biosenzori. Priređivanje i uporaba genetički modificiranih mikroorganizama za proizvodnju enzima, enzimsko-proteinsko inženjerstvo. Primjena termofilnih enzima i enzima u organskom otapalu. Zakonski propisi o primjeni industrijskih enzima u proizvodnji hrane i dodataka hrani. S: Izračun potrebnog slobodnog/imobiliziranog enzima za provedbu biokatalize u industrijskim uvjetima. Primjena enzima za uporabu u biotehnologiji, prehrambenoj i drugim industrijama.

1.6. 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)			1.7. Komentari:		
2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Eksplozivni rad		NE	Referat	DA		(ostalo upisati)		
	Esej		NE	Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)		
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE	(ostalo upisati)		
	Projekt		NE	Pisмени ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		4
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Na kolegiju „Tehnologija enzima“ najviše se može postići 12 bodova. Od toga, najviše 10 bodova nosi pismeni ispit, najviše 1 bod seminar i najviše 1 bod laboratorijske vježbe. Za pozitivnu ocjenu na predmetu potrebno je: - na pismenom ispitu postići minimalno 6 bodova, - na seminaru postići minimalno 0,6 bodova, - na vježbama postići minimalno 0,6 bodova. Ocjene iz kolegija postižu se na sljedeći način: - od 0 do 60 % ukupnog broja bodova: nedovoljan (1) - od 60 do 70 % ukupnog broja bodova: dovoljan (2) - od 70 do 80 % ukupnog broja bodova: dobar (3) - od 80 do 90 % ukupnog broja bodova: vrlo dobar (4) - 90 % i više posto ukupnog broja bodova: odličan (5)								
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • odraditi sve vježbe i predati referat • napisati i usmeno prezentirati seminarski rad • položiti pismeni ispit								
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	J. Šušćević, B. Kos: Tehnologija enzima (interna skripta, predavanja)						NE	DA, Merlin	
	J. Šušćević, B. Kos: Tehnologija enzima, Laboratorijske vježbe (interna skripta)						NE	DA, Merlin	
2.12. Dopunska literatura	• BUCHHOLZ, K., KASCHE, V., BORNSCHEUER U.T. (2012): Biocatalysts and Enzyme Technology, 2nd ed., John Wiley & Sons, Weinheim • CHAPLIN M.F. and BUCKE C. (2014) Enzyme Technology, Cambridge University Press, Cambridge, New York, Sydney (obnovljena i nadopunjena verzija dostupna je na: http://www1.lsbu.ac.uk/water/enztech/) • AEHLE, W. (2007): Enzymes in Industry: Production and Application, WileyVCH Verlag GmbH & Co.KGaA, Weinheim • GODFREY T. and WEST S. (1996) Industrial Enzymology, Macmillan Press Ltd, London • NAGODAWITHANA T. and REED G. (1996) Enzymes In Food Processing, Academic Press Inc., San Diego, New York, Boston, London • WANG D.I.C., COONEY C.L., DEMAINE A.L., DUNNILL P., HUMPHREY A.E. and LILLY M.D. (1979) Fermentation and Enzyme Technology, John Wiley And Sons, New York • LASKIN A.I. (1985) Enzymes and Immobilized Cells in Biotechnology, The Benjamin/Cummings Publishing Co.Inc., London • Enzyme Nomenclature. Recommendations on Biochemical & Organic Nomenclature, Symbols & Terminology etc. (http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/enzymes) • A database for 3-D structures of proteins/enzymes and cofactors important for structure and function (http://biocem.ucl.ac.uk/bsm/cath)								

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. Božidar Šantek Prof. dr. sc. Sunčica Beluhan Izv. prof. dr. sc. Mario Novak Izv. prof. dr. sc. Mladen Pavlečić Izv. prof. dr. sc. Antonija Trontel Dr. sc. Nenad Mardetko	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Tehnologija piva	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Šifra predmeta	39779	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	24 + 15 + 9 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	20 - 30
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni A	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1. 1 %
1.6. Mjesto izvođenja	Laboratorij za BI, IM i TSP, PBF-a	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Glavni ciljevi predmeta su steći znanja i vještine za postavljanje, vođenje i nadzor procesa proizvodnje različitih vrsta piva. Nadalje, steći znanja i vještine za kreiranje i sastavljanje tehnološke linije za proizvodnju piva u malim, srednjim i velikim pivovarama.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: • Biotehnologija 2 • Biokemija 1 • Biokemija 2 • Mikrobiologija • Fenomeni prijelaza • Jedinične operacije		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• odabrati i praktično primijeniti temeljna znanja i vještine iz biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoških procesa te genetičkog inženjerstva • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • provoditi odgovarajuće analize i biotehnoške postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • koristiti uobičajenu procesnu opremu u biotehnoškom pogonu (proizvodnom i/ili pilotno-istraživačkom) • voditi i upravljati manjim proizvodnim jedinicama industrijskih biotehnoških sustava • prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima. interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• sastaviti usipak i proračunati potrebne količine sirovina za proizvodnju piva • postaviti i voditi proces proizvodnje sladovine iz slada, neslađenih žitarica i šećernih sirovina • postaviti i voditi proces kuhanja, obrade i inokulacije sladovine • postaviti i voditi proces pripreme čiste kulture kvasca za proizvodnju piva • postaviti i voditi proces glavnog i naknadnog vrenja piva u različitim tipovima fermentora • postaviti i voditi postupke dorade i punjenja piva u različitu ambalažu		

	● postaviti i voditi proces “high gravity brewing” proizvodnje piva odnosno specijalnih vrsta piva ● uspostaviti i voditi nadzor tehnološkog procesa i kvalitete piva ● uspostaviti i voditi sustave za pranje i dezinfekciju opreme i pogona za proizvodnju piva ● postaviti i voditi postupke za reciklaciju i zbrinjavanje nusproizvoda i otpadaka iz procesa proizvodnje piva									
2.5. Opis sadržaja predmeta	1. Sirovine i procesi proizvodnje sladovine za standardna piva P: Sirovine i procesi proizvodnje sladovine (3 h) V: Proces ukomljavanja sirovina za proizvodnju sladovine (4 h) S: Proračun sirovina za proizvodnju standardnih piva (2 h) 2. Procesi cijedenja, kuhanja i obrade sladovine P: Postupci cijedenja, kuhanja i obrade sladovine (3 h) V: Proces cijedenja, kuhanja, izdvajanja taloga, aeracije i inokulacije sladovine (4 h) 3. Postupci umnožavanja čiste kulture kvasca za proizvodnju piva P: Metabolizam kvasca i postupci umnožavanja čiste kulture kvasca za proizvodnju piva (4 h) S: Proračun potrebne koncentracije kvasca za glavno vrenje sladovine (2 h) 4. Postupci vođenje procesa glavnog i naknadnog vrenja piva P: Postupci vođenje procesa glavnog i naknadnog vrenja piva (3 h) V: Postavljanje, nadzor i vođenje glavnog i naknadnog vrenje piva u cilindrično konusnom fermentoru (8 h) 5. Postupci dorade i punjenja piva u ambalažu P: Postupci dorade i punjenja piva u različite vrste ambalaže (3 h) S: Proračun sredstava za koloidnu stabilizaciju piva i određivanje parametara procesa pasterizacije piva (2 h) 6. Suvremeni postupci proizvodnje standardnih i specijalnih vrsta piva P: Suvremeni postupci proizvodnje standardnih i specijalnih vrsta piva (2 h) S: Proračun sirovina za proizvodnju specijalnih vrsta piva (2 h) 7. Nadzor procesa proizvodnje i kvalitete piva i zbrinjavanje nusproizvoda i otpadaka iz proizvodnje piva P: Nadzor procesa proizvodnje i kvalitete piva (2 h) P: Mogućnosti reciklacije i zbrinjavanje nusproizvoda i otpadaka iz procesa proizvodnje piva (2 h) 8. Procesi pranja i dezinfekcije opreme i pogona za proizvodnju piva P: Procesi pranja i dezinfekcije opreme i pogona za proizvodnju piva (2 h)									
	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		NE	(ostalo upisati)		
Esej			NE	Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)			
Kolokvij			NE	Praktični rad		NE	(ostalo upisati)			
Projekt			NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		4	
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Studenti su obavezni završiti vježbe u praktikumu i odslušati predavanja iz predmeta da bi mogli pristupiti pisanju individualnog seminarskog rada vezanog uz jednu metodske cjeline									

	predmeta. Nakon pozitivne ocjene iz seminarskog rada studenti pristupaju obaveznom usmenom ispitu iz predmeta.		
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: - odslušati predavanja i završiti vježbe u praktikumu - napisati seminarski rad - položiti obavezni usmeni ispit iz predmeta		
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	V. Marić Tehnologija piva, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2009	DA, 5 kom.	DA
	D.E. Briggs, C.A. Boulton, P.A. Brookes, Brewing Science and practice, CRC Press, Boca Raton, 2004		DA
	C.W. Bamforth, Brewing new technologies, CRC Press, Boca Raton, 2006		DA
	H.M. Eßlinger, Handbook of brewing, processes, technology, markets, Wiley-VCH, 2009		DA
2.12. Dopunska literatura	V. Marić, Biotehnologija i sirovine, SIP, Zagreb, 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. Višnja Gaurina Srček Prof. dr. sc. Ivana Radojčić Redovniković Prof. dr. sc. Igor Slivac Izv. prof. dr. sc. Kristina Radošević Izv. prof. dr. sc. Marina Cvjetko Bubalo	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Tehnologija vitamina i hormona	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Šifra predmeta	39785	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 20 + 10 + 0
1.4. Studijski program	Prediplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	35
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni A	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 predavaonicama PBF-a, seminari i vježbe u Laboratoriju za tehnologiju i primjenu stanica i biotransformacije	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznati studente s klasifikacijom, nomenklaturom, kemijskim sastavom, značenjem i ulogom vitamina i hormona u organizmu. Poseban osvrt bit će na vitamine topljive u vodi i mastima uz opis svojstava i tehnoloških postupaka proizvodnje. Također, studenti će se upoznati sa značajem proizvodnje, sirovinama, postupcima proizvodnje i pročišćavanja steroidnih i peptidnih hormona. Kroz praktičan rad studenti će se upoznati s metodama sinteze i izolacije vitamina i hormona.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: - Biotehnologija 2 - Biokemija 1 - Biokemija 2		

	• Mikrobiologija • Fenomeni prijelaza • Jedinичne operacije											
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• odabrati i praktično primijeniti temeljna znanja i vještine iz biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoških procesa te genetičkog inženjerstva • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • provoditi odgovarajuće analize i biotehnoške postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije											
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• definirati ulogu vitamina i hormona u organizmu • usporediti kemijske i biotehnoške postupke proizvodnje vitamina za komercijalnu primjenu • objasniti i usporediti postupke proizvodnje steroidnih i peptidnih hormona • diskutirati nova područja primjene vitamina i hormona proizvedenih rDNA tehnologijom • izračunati bilancu materijala i iskorištenje tijekom postupka sinteze, izolacije i kvantitativnog određivanja vitamina i hormona											
2.5. Opis sadržaja predmeta	• Vitamini- definicija, klasifikacija i nomenklatura, kemijski sastav, značenje i uloga u organizmu. • Vitamini topljivi u vodi- vitamini B-skupine, vitamin C. Struktura, svojstva i industrijska proizvodnja • Vitamini topljivi u mastima- vitamini A,D, E i K. Struktura, svojstva, industrijska proizvodnja • Bilanca materijala, kvantifikacija i iskorištenje sinteze vitamina od sirovine do proizvoda • Hormoni- definicija, klasifikacija i nomenklatura, kemijski sastav, značenje i uloga u organizmu. • Steroidni hormoni- androgeni, estrogeni, progestogeni i kortikosteroidi. Sirovine i postupci proizvodnje. Derivati steroidnih hormona i primjena kao anaboličkih sredstava. • Polipeptidni hormoni. Inzulin. Postupci proizvodnje inzulina s <i>E. coli</i> i <i>S. cerevisiae</i>. Hormon rasta. Postupci proizvodnje hormona rasta-izolacija i rekombinantni postupak s <i>E. coli</i>. • Eritropoetin. Postupci proizvodnje eritropoetina. Gonadotropini i postupci proizvodnje. Postupci pročišćavanja rekombinantnih hormona • Biljni hormoni-uloga, kemijski sastav i značenje za biljke. • Primjena anabolika kod ljudi i životinja-primjeri • Dobivanje GM biljaka s povećanim sadržajem vitamina • Primjena rekombinantnog hormona rasta u proizvodnji mlijeka											
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	DA		(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		

2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: ● Biotehnologija 2 ● Biokemija 1 ● Biokemija 2 ● Mikrobiologija ● Fenomeni prijelaza ● Jedinične operacije									
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	● definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiju i molekularnu genetiku te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije ● opisati i objasniti principe temeljnih inženjerskih disciplina poput termodinamike, mehanike fluida, fenomena prijenosa i jediničnih operacija, te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije ● odabrati i praktično primijeniti temeljna znanja i vještine iz biokemijskog inženjerstva, te genetičkog inženjerstva u provedbi biotehnološkog procesa ● odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate. ● identificirati, analizirati i riješiti jednostavnije probleme u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim i molekularno-genetičkim laboratorijima ● primijeniti i integrirati znanja i vještine i tako sudjelovati u istraživačkim timovima u različitim područjima biotehnologije na razini svojih kompetencija ● koristiti uobičajenu procesnu opremu u biotehnološkom pogonu (proizvodnom i/ili pilotno-istraživačkom) ● prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima ● interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji ● koristiti stručnu literaturu, baze podataka i druge izvore informacija u svrhu obavljanja radnih zadataka ● razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije									
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	● razumjeti principe proizvodnje alkohola i pekarskog kvasca ● razlikovati principe aerobnog i anaerobnog uzgoja kvašćeve biomase i proizvodnje metabolita koji vladaju u proizvodnji alkohola i pekarskog kvasca ● opisati tehnološke procese proizvodnje i objasniti specifičnosti vezane za proizvod, sirovine i uvjete u pojedinim tehnologijama ● nacrtati osnovne sheme pojedinih procesa i dijelova procesa (priprema sirovine, glavno vrenje, izdvajanje proizvoda i sl.) ● izračunati količinu sirovina za pojedinu proizvodnju i učiniti osnovnu materijalnu analizu provedenog procesa proizvodnje ● procijeniti prednosti i nedostatke pojedinih tehnoloških rješenja ● provesti pojedine procese laboratorijskom mjerilu, izmjeriti njihove osnovne parametre, te analizirati njihove uspješnosti ● prepoznati dijelove procesa i osnovnu opremu u industrijskom mjerilu									
2.5. Opis sadržaja predmeta	● Principi aerobnog i anaerobnog bioprocasa.u proizvodnji etanola i pekarskog kvasca ● Proizvodnja etanola na melasnoj podlozi ● Proizvodnja etanola na ostalim podlogama ● Proizvodnja pekarskog kvasca ● Proizvodnja prehrambenog i krmnog kvasca									
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	Pismeni ispit sastoji se od 5 pitanja koja se boduju po principu 1 pitanje – 0-10 bodova. Sustav bodovanja: 30-2, 35-3, 40-4, 45-5 (za ocjenu 2 potrebno je ostvariti minimalno 30 bodova, za ocjenu 3 potrebno je ostvariti minimalno 35 bodova, za ocjenu 4 potrebno je ostvariti minimalno 40 bodova, a za ocjenu 5 potrebno je ostvariti minimalno 45 bodova).								
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: - odraditi sve vježbe - prisustvovati svim predavanjima u skladu sa Statutom PBF-a - postići minimalno 30 bodova na pismenom ispitu								
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija	
	PowerPoint prezentacije s predavanja					NE		DA, Merlin	
	Slobodan Grba: Kvasci u biotehnološkoj proizvodnji, Plejada, Zagreb, 2010. Studenti trebaju savladati poglavlja Proizvodnja etilnog alkohola i Proizvodnja pekarskog kvasca.					DA, 35 kom.			
	Vladimir Marić: Biotehnologija i sirovine, (Stručna i poslovna knjiga d.o.o, Zagreb, 2000. g.), poglavlja 6., 7. i 8.					DA, 6 kom.			
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. Vesna Zechner-Krpan Prof. dr. sc. Vlatka Petravić Tominac	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Biotehnološki aspekti proizvodnje vina	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Šifra predmeta	39786	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	24 + 24 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Prediplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	15
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni A	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)	2. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u P5 PBF-a; vježbe u laboratoriju Zavoda za biokemijsko inženjerstvo PBF-a; terenska nastava - posjet vinariji.	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje sa tehnološkim procesima proizvodnje mirnih vina (bijelih, crnih i roze) prirodnim i usmjerenim fermentacijama, kao i sa kemijskim analizama u kontroli mošta i vina. Stjecanje vještina u primjeni sumpora, selekcioniranih vinskih kvasaca kao i različitih tehnoloških postupaka tijekom proizvodnje, njege i dozrijevanja vina. Usvojene vještine upotrijebiti tijekom vođenja procesa proizvodnje vina posebnim postupcima (barrique i sur lie) kao i prilikom izbora bačvi, reaktora i posuda, ali i u rješavanju problema kontaminacija tijekom proizvodnje i distribucije vina.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: Biotehnologija 2		

potrebne za predmet (ako postoje)	• Biokemija 1 • Biokemija 2 • Mikrobiologija • Fenomeni prijelaza • Jedinичne operacije								
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • odabrati i praktično primijeniti temeljna znanja i vještine iz biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa te genetičkog inženjerstva • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate. • provoditi odgovarajuće analize i biotehnološke postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • koristiti uobičajenu procesnu opremu u biotehnološkom pogonu (proizvodnom i/ili pilotno-istraživačkom) • voditi i upravljati manjim proizvodnim jedinicama industrijskih biotehnoloških sustava. • prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci								
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• opisati i objasniti različite tehnološke postupke u proizvodnji bijelih, crnih i roze vina • selekcionirati i identificirati vinske kvasce • odabrati i upotrijebiti najbolje metode mikrobiološke stabilizacije • pravilno primijeniti sumpor u vinarstvu • primijeniti postupke u laboratorijskoj analizi mošta i vina • postaviti, odabrati i voditi fermentaciju (spontanu i inokuliranu) • objasniti i opisati nastajanje primarne, sekundarne i tercijarne arome • primijeniti biološke i kemijske postupke tijekom dozrijevanja vina • primijeniti postupke i kriterije za ocjenjivanje kvalitete vina								
2.5. Opis sadržaja predmeta	Uvod u vinarstvo; Uzgoj vinove loze u svijetu i u Hrvatskoj; Oprema vinarija i njihovo održavanje; Osnove tehnoloških procesa proizvodnje vina (bijelih, crnih i roze); Upotreba sumpora u vinarstvu; Vinski kvasci; Laboratorijska analiza mošta i vina; Kontaminacije tijekom proizvodnje i distribucije vina; Arome vina; Njega, dozrijevanje i dorada vina; Ocjenjivanje kvalitete vina.								
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)		4
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Vrednovanje praktičnog rada; Vrednovanje referata; Ispit nakon održane nastave i obavljenog praktičnog rada.								
Maksimalni broj bodova po vrstama aktivnosti: Pismeni ispit 35									

	Usmeni ispit Ukupno	65 100	Formiranje ocjene: < 60 % nedovoljan (1) ≥ 60 % dovoljan (2) ≥ 70 % dobar (3) ≥ 80 % vrlo dobar (4) ≥ 90 % izvrstan (5)
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: ● odraditi praktičan rad; ● predati referat nakon odrađenog praktičnog rada; ● prisustvovati predavanjima (ukupno dozvoljena 3 izostanka); ● postići minimalno 60 bodova na pismenom ispitu i 60 bodova na usmenom ispitu.		
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Zechner-Krpan, V. (2016) Tehnologija vina; Interna skripta; recenzirana predavanja.	NE	DA, Merlin i mrežne stranice
2.12. Dopunska literatura	● Licul, R.; Premužić, D. (1977) Praktično vinarstvo i podrumarstvo. Nakladni zavod, Znanje, Zagreb. ● Mirošević, N. (1996) Vinogradarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb. ● Zoričić, M. (1996) Podrumarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb. ● Delfini C., Formica, J.V. (2001) Wine microbiology, science and technology. Marcel Dekker, Inc. New York. ● Šehović Đ., Petračić V., Marić V. (2004) Glycerol and wine industry – glycerol determination in grape, must and wine. Kemija u industriji, 53(11) str. 505-516. ● Iland P., Grbin P., Grinbergs M., Schmidtke L., Soden A. (2007) Microbiological Analysis of Grapes and Wine: Techniques and Concepts. Patrick Iland Wine Promotions Pty Ltd, Adelaide, Australia.		
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. Helga Medić Izv. prof. dr. sc. Nives Marušić Radovčić Doc. dr. sc. Tibor Janči	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Znanost i tehnologija peradi i jaja	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Šifra predmeta	39799	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	14 + 12 + 12 + 0
1.4. Studijski program	Prediplomski sveučilišni studij Prehrambena tehnologija, Prediplomski sveučilišni studij Nutricionizam, Prediplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni B	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	- 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	P2 predavanja i seminari, poluindustrijski laboratorij za tehnologiju mesa i ribe, podrum i instrumentalni laboratorij Zavoda za	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski

	prehrambeno-tehnološko inženjerstvo		
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	U okviru predmeta studenti će se upoznati sa specifičnostima mesa peradi i jaja, dobivanjem proizvoda od osnovnih sirovina te njihovom kontrolom. Također, upoznat će i postupke konzerviranja mesa peradi i jaja te tehnološke procese proizvodnje proizvoda od mesa peradi i jaja. Nadalje, upoznat će analitičke metode za određivanje kvalitete i sigurnosti proizvoda od mesa peradi i jaja.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambena tehnologija • 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 Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam • 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 • predstaviti suvremene trendove u prehrambenoj tehnologiji i popularizirati struku Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija • provoditi odgovarajuće analize i biotehnološke postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• izabrati sirovine za pojedine proizvode od mesa peradi • razlikovati postupke konzerviranja i njihovu primjenu • odabrati odgovarajuće tehnološke procese u proizvodnji pojedinih proizvoda • primijeniti odgovarajuće analitičke metode za određivanje kvalitete i sigurnosti proizvoda od mesa peradi i jaja • interpretirati zakonske propise u tehnologiji peradi i jaja • prikupiti podatke i samostalno prezentirati stručne sadržaje, vezane uz znanost i tehnologiju peradi i jaja, širokoj publici		
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja: Značaj peradarstva. Vrste i pasmine peradi značajne za industrijsku proizvodnju. Primarna klaonička obrada. Postmortalne promjene. Kvaliteta i osnovne karakteristike mesa peradi. Asortiman proizvoda i tehnološki procesi proizvodnje. Jaja i proizvodi od jaja. Kvaliteta i sigurnost proizvoda. Vježbe u praktikumu : Organoleptičke i fizikalno-kemijske analize (6 sati). Terenske vježbe: Vježbe u mesnoj industriji i u industriji za preradu jaja te posjet farmi za proizvodnju jaja (6 sati). Seminari: Anatomija peradi, izrada shema klaoničkih objekata i objekata za preradu mesa peradi (6 sati). Bilance materijala u proizvodnji (6 sati).		
2.6. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij	2.7. Komentari:

	☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☒ terenska nastava			☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)					
2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	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		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		3
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Provjera znanja iz predmeta provodit će se putem završnog usmenog ispita. Završni usmeni ispit sadrži 5 pitanja. Ocjenjuje se činjenično znanje i povezivanje gradiva.								
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: - odraditi sve vježbe - prisustvovati na svim predavanjima, a dozvoljen broj neopravdanih izostanaka s predavanja je 2 - postići minimalno 30 bodova (60 %) na završnom ispitu								
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Helga Medić, Meso peradi, interna skripta, 43 str.						NE	DA, mrežne stranice	
	Helga Medić, Tehnologija prerade jaja, interna skripta, 29 str.						NE	DA, mrežne stranice	
	Barbut, S. (2002): Poultry Products Processing. An Industry Guide. CRS Press. str.223-248; 249-287.						NE	DA, Laboratorij za tehnologiju mesa i ribe	
2.12. Dopunska literatura	-								
2.13. Ispitni rokovi	Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici: http://www.pbf.uniza.hr/studiji/ispitni_rokovi								
2.14. Ostalo	-								

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	izv. prof. dr. sc. Maja Repajić prof. dr. sc. Verica Dragović-Uzelac izv. prof. dr. sc. Ivona Elez Garofulić dr. sc. Ena Cegledi Ana Martić, mag. nutr.	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Osvježavajuća bezalkoholna pića	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Šifra predmeta	39798	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 15 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambena tehnologija, Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija, Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	30
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni B	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)	2 5 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u predavaoni prema službenom rasporedu satnice, vježbe u	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski

	Laboratoriju Zavoda za prehrambeno-tehnološko inženjerstvo. Terenske vježbe su posjet tvornicama za proizvodnju bezalkoholnih pića: Coca-Cola, Jamnica, Juicy, Jana		
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznati studente s osnovnim (voćni sok, voćna baza, biljni ekstrakti te arome) i pomoćnim sirovinama (šećeri, određene grupe prehrambenih aditiva) za proizvodnju bezalkoholnih pića (BAP) te sa cjelokupnim tehnološkim procesom ovisno o vrsti i sastavu pića. Pregled funkcionalnih i specijalnih pića (hipertonični, izotonični, hipotonični, pića sa smanjenom energetsom vrijednosti).		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambena tehnologija: • 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 • 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 Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija • prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam • prepoznati i objasniti poželjne i nepoželjne karakteristike hrane i prehrane na ljudsko zdravlje i biti dio stručnog tima za razvoj proizvoda u prehrambenoj industriji • predstaviti, samostalno i/ili unutar stručnog homogenog ili interdisciplinarnog tima, u pisanom i usmenom obliku rezultate svog rada uz primjenu stručne terminologije • prezentirati i popularizirati rezultate svog rada • primijeniti etička načela u odnosima sa suradnicima i poslodavcem • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme vezane uz specifične zahtjeve struke		

	• koristiti i valorizirati znanstvenu i stručnu literaturu u svrhu cjeloživotnog učenja i unapređenja struke								
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• poznavati svojstva i procese proizvodnje osnovnih sirovina za proizvodnju BAP-a • poznavati pomoćne sirovine za proizvodnju BAP-a u skladu sa zakonskom regulativom npr. vezano za prehrambene aditive • razlikovati vrste BAP-a u odnosu na upotrijebljene osnovne i pomoćne sirovine • razumjeti povezanost proces proizvodnje i osnovnih vrsta BAP-a								
2.5. Opis sadržaja predmeta	Osnovne sirovine za proizvodnju bezalkoholnih pića (BAP). Pomoćne sirovine za proizvodnju BAP i zakonska regulativa. Proizvodnja bezalkoholnih pića od: voćnog soka, voćne baze, biljnih ekstrakata te aromatizirana osvježavajuća pića. Proizvodnja čajeva. Specijalni napitci (hipertonični, izotonični, hipotonični). Pića sa smanjenom energetske vrijednosti. Pregled pića u vezi ambalaže i sastava te zahtjeva za adekvatne linije za punjenje.								
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		NE
	Eksperimentalni rad	DA		Referat	DA		(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)		3
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Testovi za kontinuiranu provjeru znanja se provode pismeno, a za pozitivnu ocjenu je potrebno uspješno riješiti min. 60 % pojedinačnog testa.								
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • prisustvovati svim predavanjima, a dozvoljen broj izostanaka s predavanja je 2 • odraditi sve vježbe • postići minimalno 60 % bodova na svakom testu za kontinuiranu provjeru znanja								
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija	
	Materijal s predavanja							DA, Merlin	
2.12. Dopunska literatura	• Ashurst, P.R. (1995) Production and packaging of non-carbonated fruit juices and fruit beverages, Blackie Academic & Professional, London • Goldberg, I. (1994) Functional foods, Chapman&Hall, London.								
2.13. Ispitni rokovi	Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i Merlinu.								
2.14. Ostalo	-								

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	Dijana Njerš, prof., v. pred. Ana Kovačić, prof., v. pred.	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Engleski jezik u struci 3	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Šifra predmeta	39859	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	10 + 0 + 20 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni B	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak	2. 0 %

		izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	
1.6. Mjesto izvođenja	P3	1.13. Jezik izvođenja	engleski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	• Suvereno i samostalno vladanje engleskim jezikom struke (iz područja biotehnologije); vokabularom, jezičnim i gramatičkim konstrukcijama • Samostalno čitanje i razumijevanje stručnog/znanstvenog teksta iz polja studija biotehnologije na engleskom jeziku • Diskusija o stručnom/znanstvenom tekstu iz polja studija biotehnologije na engleskom jeziku • Pisanje sažetaka stručnih/znanstvenih tekstova iz polja studija biotehnologije na engleskom jeziku • Pisanje CV-a na engleskom jeziku • Odabir teme iz područja interesa studija iz polja studija biotehnologije na engleskom jeziku • Pisanje – iz više izvora – stručnog glosara, pisanog materijala o samostalno odabranoj temi iz polja studija biotehnologije na engleskom jeziku • Pisanje popisa literature korištene za pisanje o temi • Pisanje PP prezentacije o odabranoj temi iz polja studija biotehnologije na engleskom jeziku • Usmeni prikaz/prezentacija o odabranoj temi iz polja studija biotehnologije na engleskom jeziku ispred auditorija • Sudjelovanje u diskusiji iz polja studija biotehnologije na engleskom jeziku nakon prezentacije • Odgovaranje na ad hoc postavljena pitanja o odabranoj temi iz polja studija biotehnologije na engleskom jeziku		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Predmet pridonosi znanju i vještinama u čitanju, razumijevanju, prevodenju s engleskog na hrvatski jezik i s hrvatskog na engleski jezik, kao i pisanju i usmenom obrazlaganju zadanih ili samostalno odabranih tema iz polja studija biotehnologije, te time pridonosi svim ishodima učenja studijskog programa Biotehnologije.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• napisati CV na engleskom jeziku • nadograditi vokabular iz jezika struke iz područja biotehnologije na engleskom jeziku • napisati sažetak stručnog ili znanstvenog članka na engleskom jeziku • diskutirati o temi iz područja biotehnologije na engleskom jeziku • napisati na temelju barem tri članka na izvornom engleskom jeziku prezentaciju o odabranoj temi iz područja biotehnologije na engleskom jeziku • izraditi glosar vezan uz temu prezentacije iz područja biotehnologije • izraditi PP prezentaciju o odabranoj temi iz područja studija biotehnologije na engleskom jeziku • prezentirati odabranu temu iz područja studija biotehnologije na engleskom jeziku ispred auditorija • diskutirati o odabranoj temi iz područja studija biotehnologije na engleskom jeziku s auditorijem • odgovarati na ad hoc pitanja iz auditorija vezana uz prezentiranu temu iz područja studija biotehnologije na engleskom jeziku		
2.5. Opis sadržaja predmeta	Kako navode teoretičari nastave jezika struke Hutchinson, Bolitho i Kennedy, a i ostali, u nastavi jezika struke najvažnije počelo je needs analysis tj. prvo proučiti potrebe studenata za vrstom jezika struke ili stručnog jezika koji im je potreban pri njihovom studiju i kasnijem radu. Kako to nije moguće ostvariti na prvoj i drugoj godini studija pri PBF-u zbog velike grupe studenata koji, k tomu, dolaze s različitim razinama predznanja, te prvo treba konsolidirati njihovo poznavanje engleskog jezika i uvesti ih u jezik struke, a nastavnik zna koji stručni vokabular engleskog jezika je potreban studentima prve i druge godine, te je na temelju njihovih potreba i napisan sveučilišni udžbenik; na višim godinama, studentima je prepušten odabir tema i radnih materijala, kao i tematskih i dokumentarnih filmova koji će se		

	obraditi u grupama, a naročito odabir tema njihovih prezentacija iz područja biotehnologije, koje će prezentirati na engleskom jeziku.									
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	DA		Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)			
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE	(ostalo upisati)			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		3	
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	AV metoda + samostalni rad pod mentorstvom nastavnika									
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • pribivati nastavi • aktivno sudjelovati u nastavnom procesu • aktivno sudjelovati u diskusijama • napisati prezentaciju po unaprijed izloženim pravilima struke • pozitivno i uspješno prezentirati/izložiti svoju prezentaciju također prema unaprijed izloženim pravilima struke • uspješno položiti ispit i predmeta.									
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija		
	Izbor iz relevantne stručne i znanstvene literature iz područja biotehnologije					DA		DA		
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. Tibela Landeka Dragičević Tea Štefanac, mag. ing.	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Biološka razgradnja organskih spojeva	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Šifra predmeta	39797	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 7 + 8 + 0
1.4. Studijski program	Svi sveučilišni preddiplomski studiji PBF-a	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	33
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni B	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 P1, vježbe u Laboratoriju za biološku obradu otpadnih voda	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski

1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje studenata s mikrobnom razgradnjom organskih spojeva, odabirom/definiranjem procesnih čimbenika, mikroorganizama, s podrijetlom i učinkom organskih spojeva na okoliš te postojanosti i otpornosti na mikrobnu razgradnju. Studenti će steći spoznaje o mikrobnj razgradnji lako i teško biološki razgradivih organskih spojeva kao i uvjetno nerazgradivih (rekalcitrantni spojevi), poput biorazgradnje ksenobiotika, boja, mulja, biootpada, otpadne vode. Steći će vještine rada u području mikrobne ekologije i rada sa procesnom opremom. Usvojene vještine moći će primijeniti u pripremi mikrobne kulture za razgradnju ciljanog spoja i vođenju odabranog procesa razgradnje.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• primijeniti zakonsku regulativu te etička načela i norme vezane uz specifične zahtjeve struke • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • koristiti uobičajenu procesnu opremu u biotehnološkom pogonu (proizvodnom i/ili pilotno-istraživačkom) • provoditi odgovarajuće analize i biotehnološke postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • odabrati i praktično primijeniti temeljna znanja i vještine iz biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa te genetičkog inženjerstva • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• steći spoznaje o aerobnoj i anaerobnoj razgradnji organskih spojeva • naučiti o ulozi i mogućnostima mikroorganizmima u razgradnji organskih spojeva • steći inženjerska znanja o dosada primijenjenim postupcima mikrobne razgradnje organskih spojeva • naučiti/znati kako zbrinuti otpadni materijal • naučiti o važnosti razvrstavanja otpadnog materijala, odvajanja organskog otpada • znati i moći praktično primijeniti znanja o kompostiranju, kompostirati biorazgradivi materijal iz domaćinstva • poznavati Zakone koji se primjenjuju u području zaštite okoliša • usvajati i diskutirati nove spoznaje u području zaštite okoliša • ekološki edukativno djelovati u životnom i radnom okruženju		
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja po metodskim cjelinama: Organski spojevi – podrijetlo, postojanost, svojstva, učinak na okoliš, otpornost na mikrobnu razgradnju (2 sata) Mikroorganizmi – uloga u biogeokemijskim ciklusima; čiste i mješovite mikrobne kulture; mikrobno međudjelovanje; suspendirana mikrobna biomasa, mikrobni biofilm; okolišni i procesni čimbenici (3 sata) Biološka razgradnja - mikrobne vrste, metabolizam, put razgradnje, uvjeti (aerobna, anaerobna razgradnja) (2 sata) Biološka razgradnja ksenobiotika (2 sata) Biološka razgradnja otpadne vode (pr. iz prerade maslina) (2 sata) Biološka razgradnja lignina, celuloze (2 sata) Biološka razgradnja – deponij (2 sata) Biološka razgradnja – kompostiranje (2 sata) Biološka razgradnja boja, mulja, pesticida, fenola, formaldehida (2 sata) Zakonska regulativa – zaštita okoliša (1 sat) Seminar po metodskim cjelinama: Mikrobni metabolizam i razgradnja organskih spojeva u prirodi (2 sata) Put razgradnje odabranih organskih spojeva (pr. klorirani pesticidi, poliklorirani bifenili) (2 sata) Bioremedijacija organskih spojeva (2 sata) Povezanost/korelacija brzine mikrobne razgradnje i kemijske strukture (2 sata)		

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	DA	
	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)		3
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Maksimalni broj bodova po vrstama aktivnosti: pismeni ispit 80 završni ispit (usmeni) 20 ukupno 100 Odrađene vježbe su uvjet za dobivanje potpisa i ostvarivanje prava izlaska na ispit. Studenti koji na pismenom ostvare ocjenu izvrstan oslobođeni su usmenog dijela ispita. Studenti koji na pismenom ispitu ostvare ocjenu vrlo dobar mogu prihvatiti ocjenu ili pristupiti usmenom ispitu koji ne garantira ostvaren uspjeh na pismenom. Formiranje ocjene iz pismenog dijela i ukupno: < 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 i seminare - položiti pismeni i završni ispit – usmeni								
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija	
	Tibela Landeka Dragičević: Biološka razgradnja organskih spojeva (interna skripta, 2016)					NE		DA, Merlin i mrežne stranice	
2.12. Dopunska literatura	Neilson, A.H., Allard, A.-S. (2012) Organic Chemicals in the Environment: Mechanisms of Degradation and Transformation, Second Edition. CRC Press.								
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. Ivana Radojčić Redovniković Izv. prof. dr. sc. Marina Cvjeko Bubalo Dr. sc. Marijan Logarušić Dr. sc. Anja Damianović	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	HPLC niskomolekulskih spojeva	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3

1.3. Šifra predmeta	39865	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	10 + 7 + 13 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	55
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni B	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	- 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u P1 i P2, Seminari u P1 i P2 te posjet Plivi d.o.o., Vježbe u laboratoriju Zavod za biokemijsko inženjerstvo, Zavoda Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda i Zavod za prehrambeno-tehnološko inženjerstvo, Terenske vježbe su posjet Hrvatskom veterinarskom institutu.	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je kroz praktične primjere studente upoznati s analizom niskomolekulskih spojeva pomoću tekućinske kromatografije visoke djelotvornosti. U okviru predmeta studenti će steći vještine za izbor pripreme uzoraka, za izbor kromatografske metode te za interpretaciju rezultata kromatografske analize. Usvojene vještine moći će primijeniti za samostalno planiranje HPLC analitičkog postupka.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • provoditi odgovarajuće analize i biotehnološke postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• opisati temeljne zakonitosti, faze razdvajanja, mehanizme i vrste HPLC s praktičnog stajališta • odabrati metodu pripreme uzoraka za kromatografsku analizu te primijeniti stečena znanja za samostalno planiranje HPLC analitičkih postupak • prepoznati i rješavati osnovne probleme nastale tijekom analize (tehničke i analitičke) • razmotriti i izabrati ispravan način obrade dobivenih analitičkih signala te interpretirati rezultate analize		
2.5. Opis sadržaja predmeta	HPLC najraširenija je kromatografska metoda u istraživanjima prirodnih spojeva. U sklopu modula nastava će se odvijati kroz tri metodske jedinice: (1) Načela i temeljne zakonitosti HPLC gdje će studenti razmatrati temeljne zakonitosti, faze razdvajanja te mehanizme i vrste HPLC; (2) Provođenje kromatografske analize gdje će se studentima s praktičnog stajališta objasniti svi postupci u kreiranju HPLC metoda što uključuje pripremu uzorka, odabir i provođenje instrumentalne analize te validacija metode; (3) Rješavanje problema u kromatografskoj analizi gdje će se razmatrati kako prepoznati i riješiti osnovne probleme nastale tijekom analize (tehničke i analitičke).		
2.6. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☒ terenska nastava		2.7. Komentari:
	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)		-

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	DA		(ostalo upisati)	
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Pismeni ispit Ukupno 30 bodova: 1 - 17 bodova – nedovoljan (1) 18 - 20 bodova - dovoljan (2) 21 - 24 bodova - dobar (3) 25 -27 boda - vrlo dobar (4) 28 - 30 bodova – izvrstan (5)							
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: - odraditi sve vježbe i seminare - prisustvovati svim predavanjima, a dozvoljen broj neopravdanih izostanaka s predavanja je 2 - postići minimalno 18 bodova na pismenom ispitu							
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov				Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija	
	I. Radojčić Redovniković: HPLC NISKOMOLEKULSKIH SPOJEVA, (interna skripta)				NE		DA, Merlin i mrežne stanice	
	HPLC Troubleshooting Guide, Phenomenex, Inc. USA., 2008.				NE		DA, mrežne stanice	
2.12. Dopunska literatura	- L.R.Snyder, J.J.Kirkland, J.W. Dolan: Introduction to Modern Liquid Chromatography, Jonh Wiely&Sons, Inc., New Jersey, 2009. - M.W. Dong: Modern HPLC for Practicing Scientists, Jonh Wiely & Sons, Inc., New Jersey, 2006. - A.Gratzfeld-Hüsgen, R. Schuster: HPLC for Food Analysis, Agilent Technologies Company, Germany, 2001. G. Kiddle, R. P. Bennett, N. P. Botting, N. E. Davidson, A. A. B. Robertson, R. M. Wallsgrove High-performance Liquid Chromatographic Separation of Natural and Synthetic Desulphoglucosinolates and their Chemical Validation by UV, NMR and Chemical Ionisation-MS Methods. Phytochem. Anal. 12, 226-242, 2001.							
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. Maja Repajić prof. dr. sc. Verica Dragović-Uzelac prof. dr. sc. Danijela Bursać Kovačević izv. prof. dr. sc. Ivona Elez Garofulić dr. sc. Ena Cegledi Ana Martić, mag. nutr.	1.8. Semestar	Ijetni
1.2. Naziv predmeta	Minimalno procesiranje voća i povrća	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Šifra predmeta	39802	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 15 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambena tehnologija, Preddiplomski sveučilišni studij	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	20

	Biotehnologija, Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam		
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni B	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2 5 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u predavaoni prema službenom rasporedu satnice, vježbe u Laboratoriju Zavoda za prehrambeno-tehnološko inženjerstvo. Terenske vježbe su posjet tvornici Adria-sal Fragaria d.o.o. za minimalnu preradu povrća	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Edukacija o proizvodnji minimalno procesiranog voća i povrća i svim čimbenicima koji utječu na njihovu kvalitetu, zdravstvenu ispravnost i trajnost te osposobljavanje za rad u pogonu za minimalno procesiranje voća i povrća .		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambena tehnologija: • 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 • 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 Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija • prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam • prepoznati i objasniti poželjne i nepoželjne karakteristike hrane i prehrane na ljudsko zdravlje i biti dio stručnog tima za razvoj proizvoda u prehrambenoj industriji		

	• predstaviti, samostalno i/ili unutar stručnog homogenog ili interdisciplinarnog tima, u pisanom i usmenom obliku rezultate svog rada uz primjenu stručne terminologije • prezentirati i popularizirati rezultate svog rada • primijeniti etička načela u odnosima sa suradnicima i poslodavcem • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme vezane uz specifične zahtjeve struke • koristiti i valorizirati znanstvenu i stručnu literaturu u svrhu cjeloživotnog učenja i unapređenja struke									
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• razumjeti pojam kvalitete svježeg voća i povrća i značajnu povezanost s kvalitetom gotovog proizvoda • objasniti tehnološki proces kojim se ostvaruje stabilan proizvod, važnost održavanja higijenskih uvjeta rada • usporediti svrhu i učinkovitost sredstava za pranje i za sprječavanje posmeđivanja • objasniti utjecaj uvjeta pakiranja na održivost proizvoda									
2.5. Opis sadržaja predmeta	Uvod u minimalno procesiranje voća i povrća (MPVP). Kvaliteta voća i povrća (vrsta, sorta, stupanj zrelosti) za minimalno procesiranje. Jedinичne operacije za MPVP. Higijenska sredstva u obradi svježeg voća i povrća. Prirodni konzervansi. Sredstva za sprječavanje posmeđivanja. Metode konzerviranja za MPVP. Upotreba visokog tlaka i pulsirajućeg električnog polja za MPVP. Pakiranje MPVP (ambalaža, primjena vakuuma i modificirane atmosfere). Promjena teksture i boje. Mikrobiološko kvarenje MPVP. HACCP i zakonska regulativa..									
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		NE	
	Eksperimentalni rad	DA		Referat	DA		(ostalo upisati)			
	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)		3	
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Testovi za kontinuiranu provjeru znanja se provode pismeno, a za pozitivnu ocjenu je potrebno uspješno riješiti min. 60 % pojedinačnog testa.									
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • prisustvovati svim predavanjima, a dozvoljen broj izostanaka s predavanja je 2 • odraditi sve vježbe • postići minimalno 60 % bodova na svakom testu za kontinuiranu provjeru znanja									
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	Materijal s predavanja							DA, Merlin		
2.12. Dopunska literatura	-									
2.13. Ispitni rokovi	Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i Merlinu.									
2.14. Ostalo	-									

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	Izv. prof. dr. sc. Nikolina Čukelj prof. dr. sc. Dubravka Novotni doc. dr. sc. Bojana Voučko	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Ekstruzija u prehrambenoj industriji	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3

1.3. Šifra predmeta	39800	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 10 + 5 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambena tehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	5
1.5. Status (vrsta) predmeta	Izborni B	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja i seminari u Laboratoriju za kemiju i tehnologiju žitarica, a terenske vježbe u prehrambenoj industriji (Naše Klasje)	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na stranom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje studenta s uređajima i procesima ekstruzije žitarica te svojstvima sirovina potrebnih za dobivanje žitarica za doručak, snack proizvoda i dječje hrane.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
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 • 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 predmeta (3-10 ishoda učenja)	• samostalno odrediti sirovine potrebne za proizvodnju određene vrste ekstrudiranih proizvoda • komentirati prehrambenu vrijednost i kvalitetu ekstrudiranih proizvoda • objasniti kemijske i fizikalne promjene koje se događaju tijekom procesa ekstruzije • vrjednovati kakvoću ekstrudiranih proizvoda • predložiti razvoj novog ekstrudiranog proizvoda		
2.5. Opis sadržaja predmeta	1. Sirovine za proizvodnje ekstrudiranih proizvoda; 2. Vrste ekstrudera i njihova primjena; 3. Optimizacija i upravljanje procesima ekstruzije. 4. Utjecaj uvjeta ekstruzije na prehrambenu vrijednost proizvoda. 5. Proizvodnja žitarica za doručak (vrste proizvoda; uvjeti proizvodnje; jedinične operacije i tehnološki postupak). 6. Snack proizvodi. Polu-proizvodi ili neekspandirani peleti. 7. Direktno ekspandirani snack proizvodi; 8. Ko-ekstrudirani snack proizvodi. 9. Proizvodnja dječje hrane postupkom ekstruzije. 10. Prednosti dvopužne ekstruzije u odnosu na druge procese proizvodnje dječje hrane. 11. Terenske vježbe u pogonu za ekstruziju žitarica (Naše Klasje, Jakovlje) 12. Seminari. 13. Seminari. 14. Usmeni ispit		
2.6. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☐ samostalni zadaci	2.7. Komentari:

	☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ mješovito e-učenje ☒ terenska nastava			☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ (ostalo upisati)					
2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)		
	Esej		NE	Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)		
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA		(ostalo upisati)		
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		4
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	1. Maksimalni broj bodova po vrstama aktivnosti: 1.seminarski rad 40 2. terenske vježbe 10 3. usmeni ispit 50 Ukupno 100 2. 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: • prisustvovati terenskim vježbama, i skupiti barem 6 bodova • prisustvovati svim predavanjima, a dozvoljen broj neopravdanih izostanaka s predavanja je 2 • izraditi seminarski rad i postići minimalno 24 bodova iz seminarskog rada • postići minimalno 30 bodova na usmenom ispitu • postići minimalno 60 bodova ukupno								
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija	
	Nastavni materijal					NE		DA, Merlin	
2.12. Dopunska literatura	• Guy R. et al. (2001) Extrusion cooking: Technologies and applications. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, Cambridge, England • Matz S.A. (1993) Snack Food Technology, Published by Van Nostrand Reinhold, New York, USA								
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	Ostale informacije o predavanjima, seminarima i vježbama se objavljuju na mrežnim stranicama: http://moodle.srce.hr/2016-2017/course/view.php?id=18207								

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	Prof. dr. sc. Draženka Komes Dr. sc. Danijela Šeremet Doc. Aleksandra Vojvodić Cebin	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Sladila	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Šifra predmeta	39857	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 0 + 10 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambena tehnologija,	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	15

	prediplomski sveučilišni studij Nutricionizam, prediplomski sveučilišni studij Biotehnologija		
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni B	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Pedavanja i seminari u P4, terenska nastava u rasadniku stevije u Zagrebu	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Stjecanje znanja o vrstama, podrijetlu i fizikalno-kemijskim karakteristikama nutritivnih i nenutritivnih sladila koja će studenti moći primijeniti u formuliranju novih prehrambenih proizvoda, sukladno tendencijama suvremenog tržišta, ali i zahtjevima potrošača sa specifičnim potrebama.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: - Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija) - Organska kemija		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambena tehnologija - 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 - 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 - razviti vještine učenja potrebne za nastavak studiranja na diplomskim studijima te svijest o potrebi cjeloživotnog učenja Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam - poznavati i razumjeti specifična znanja i vještine iz struke kroz izborne module - prepoznati određene probleme u sustavima organizirane prehrane za ciljane populacijske skupine/pojedince u državnim i privatnim institucijama navedenog profila djelatnosti - razumjeti i primijeniti odgovarajuće metode u sustavima koji se bave procjenom kakvoće prehrane nacije i/ili pojedinca - prepoznati i objasniti poželjne i nepoželjne karakteristike hrane i prehrane na ljudsko zdravlje i biti dio stručnog tima za razvoj proizvoda u prehrambenoj industriji - predstaviti, samostalno i/ili unutar stručnog homogenog ili interdisciplinarnog tima, u pisanom i usmenom obliku rezultate svog rada uz primjenu stručne terminologije - prezentirati i popularizirati rezultate svog rada - koristiti i valorizirati znanstvenu i stručnu literaturu u svrhu cjeloživotnog učenja i unapređenja struke Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija. - voditi i upravljati manjim proizvodnim jedinicama industrijskih biotehnoloških sustava - prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima - interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji - izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije - razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije		

2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	- objasniti važnost odabira sladila u svakodnevnoj prehtani - definirati monosaharidna, disaharidna i oligosaharidna sladila te sladila na bazi škroba i argumentirati njihovu primjenu u prehrambenoj industriji - argumentirati primjenu šećernih alkohola - opisati postupak proizvodnje neugljikohidratnih sladila i definirati njihovu primjenu u prehrambenoj industriji - definirati fizikalno-kemijske karakteristike prirodnih sladila - osmisлити nove prehrambene proizvode, sa zamjenskim sladilima, namijenjene potrošačima sa specifičnim potrebama									
2.5. Opis sadržaja predmeta	- Podjela sladila, relativna slatkoća, ugljikohidratna sladila - Monosaharidna sladila: glukoza i fruktoza- proizvodnja i fizikalno-kemijska svojstva - Disaharidna sladila: saharoza, invertni šećer, laktoza, maltoza, palatinoza, leukroza, ksiloza (proizvodnja, fizikalno-kemijska svojstva, komercijalni oblici) - Oligosaharidna sladila – kupling šećer i neošećer, svojstva i uporaba - Sladila na bazi škroba(fizikalno-kemijski sastav, industrijsko dobivanje, neenzimski i enzimski postupci), gluozni i maltozni sirupi - Šećerni alkoholi– proizvodnja, fizikalno-kemijska svojstva i uporaba - Nesaharozni ugljikohidrati – med, kemijski sastav, fizikalna svojstva, identifikacija - Neugljikohidratna sladila (umjetna, intenzivna, nenutritivna) - Zakonska regulativa (šećer, sirupi, aditivi, dozvoljeni dnevni unos i deklariranje)									
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	NE		
	Eksperimentalni rad	DA		Referat		NE	(ostalo upisati)			
	Esej		NE	Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)			
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE	(ostalo upisati)			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		3	
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	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: - prisustvovati svim predavanjima, a dozvoljeni broj neopravdanih izostanaka s predavanja je 1 - odraditi seminar, vježbu i terensku nastavu - postići minimalno 60 % bodova na pismenom ispitu									
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	Sladila- interni materijal						NE	DA, putem Merlina		
	Mitchell, H. (2006) Sweeteners and sugar alternatives in food technology, Blackwell Publishing, Oxford, UK str. 63-361.						NE	DA, putem Merlina		
2.12. Dopunska literatura	Magnuson, B. A., Carakostas, M. C., Moore, N. H., Poulos, S. P., Renwick, A. G. (2016) Biological fate of low-calorie sweeteners, Nutrition Reviews, 74(11), 670-689.									

	- Sharma, V. K., Ingle, N. A., Kaur, N., Yadav, P., Ingle, E., Charania, Z. (2016) Sugar Substitutes and Health: A Review, Journal of advanced oral research, 7(2), 7-11. - Kroger, M., Meister, K., Kava, R. (2006) Low-calorie sweeteners and other sugar substitutes: a review of the safety issues, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 5, 35-47.
2.13. Ispitni rokovi	Rokovi ispita objavljuju se na Studomatu i ovoj mrežnoj stranici: http://www.pbj.unizg.hr/studiji/ispitni_rokovi
2.14. Ostalo	-

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	Prof. dr. sc. Draženka Komes Dr. sc. Danijela Šeremet	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Kemija i tehnologija uživala	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Šifra predmeta	39855	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	15 + 15 + 5 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambena tehnologija, preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam, preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	25
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni B	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)	2. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja i seminari u P4, laboratorijske vježbe u Laboratoriju za tehnologiju ugljikohidrata i konditorskih proizvoda, terenske vježbe u Franck-u d.d.	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznati studente s vrstama čaja i kave te uvjetima njihove proizvodnje, kao i s proizvodnjom kakaovih napitaka te proizvodima od guaranae i cupuaçu-a. U okviru predmeta studenti će steći vještine potrebne za provođenje odgovarajućih analiza i interpretaciju rezultata analiza. Usvojena znanja i vještine moći će primijeniti u poslovima vezanim uz kontrolu procesa proizvodnje i kakvoće hrane te razvoju novih funkcionalnih proizvoda..		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: - Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija) - Organska kemija		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambena tehnologija - 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		

	• 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 Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam • poznavati i razumjeti specifična znanja i vještine iz struke kroz izborne module • prepoznati određene probleme u sustavima organizirane prehrane za ciljane populacijske skupine/pojedince u državnim i privatnim institucijama navedenog profila djelatnosti • definirati i objasniti odgovarajuće metode u sustavima koji se bave procjenom prehrambenog statusa nacije i/ili pojedinca u državnim i privatnim institucijama navedenog profila djelatnost • razumjeti i primijeniti odgovarajuće metode u sustavima koji se bave procjenom kakvoće prehrane nacije i/ili pojedinca • razumjeti i primijeniti određene analitičke metode u analizi hrane u laboratorijima • prepoznati i objasniti poželjne i nepoželjne karakteristike hrane i prehrane na ljudsko zdravlje i biti dio stručnog tima za razvoj proizvoda u prehrambenoj industriji • interpretirati podatke dobivene laboratorijskim metodama u analizi hrane • predstaviti, samostalno i/ili unutar stručnog homogenog ili interdisciplinarnog tima, u pisanom i usmenom obliku rezultate svog rada uz primjenu stručne terminologije • prezentirati i popularizirati rezultate svog rada • koristiti i valorizirati znanstvenu i stručnu literaturu u svrhu cjeloživotnog učenja i unapređenja struke Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • provoditi odgovarajuće analize i biotehnoške postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• usporediti razlike u proizvodnji i kemijskom sastavu pojedinih vrsta čajeva • opisati postupak prerade kave te argumentirati važnost prženja kave • argumentirati postupke dekafeinizacije • opisati postupak proizvodnje instant kakaovog praha • usporediti uzgoj i preradu cupuaçu-a i kakaovog zrna te guarane i kave • analizirati i argumentirati parametre kakvoće različitih čajeva, kave, kakaovog napitka te zamjena za kavu • razvijati nove proizvode
2.5. Opis sadržaja predmeta	• Povijest čaja. Botanička klasifikacija i uzgoj čaja. • Proizvodnja i gradacije čaja. • Mješavine čaja. GABA čajevi. Proizvodnja instant čaja. Biljne infuzije. • Maté čaj (<i>Ilex paraguariensis</i>) i Rooibos (<i>Aspalathus linearis</i>) čaj – botanička klasifikacija, uzgoj i prerada. • Kemijski sastav čaja i njegov fiziološki utjecaj na ljudski organizam. • Povijest kave. Botanička klasifikacija, uzgoj i prerada kave. • Prženje sirove kave. Torrefacto kava. • Proizvodnja instant kave. Postupci dekafeinizacije. • Kemijski sastav kave, fiziološko djelovanje kave na organizam. Zamjene za kavu – kavovine. • Kakaovac – botanička klasifikacija, uzgoj i prerada plodova kakaovca. • Prženje kakaovog zrna. Proizvodnja kakaovog praha. Instant kakaovi napici. • Cupuaçu (<i>Theobroma grandiflorum</i>) – botanička klasifikacija, uzgoj i prerada.

	● Guarana (<i>Paullinia cupana</i>) – botanička klasifikacija, uzgoj i prerada.									
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)		3	
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Maksimalni broj bodova po vrstama aktivnosti: Pismeni ispit 30 Usmeni ispit 20 Seminar 5 Vježbe 5 Ukupno 60 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: ● prisustvovati svim predavanjima, a dozvoljeni broj neopravdanih izostanaka s predavanja je 1 ● odraditi seminar, vježbe i terensku nastavu ● postići minimalno 60 % bodova na pismenom ispitu ● postići minimalno 60 % ukupnih bodova									
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija		
	Kemija i tehnologija uživala - interni materijal					NE		DA, putem Merlina		
	Laboratorijske vježbe iz Kemije i tehnologije uživala - interna skripta					NE		DA, putem Merlina		
	Goldoni, L. (2004) Tehnologija konditorskih proizvoda – I dio Kakao-proizvodi i proizvodi slični čokoladi, Kugler, Zagreb, str. 85-108.					DA, 5 kom.		NE		
2.12. Dopunska literatura	● Cavalli, L., Tavani, A. (2016) Coffee consumption and its impact on health. U: Beverage impacts on health and nutrition (Wilson, T., Temple, N.J., ur.), Springer International Publishing Switzerland, str. 29-48. ● Suzuki, T., Miyoshi, N., Hayakawa, S. (2016) Health benefits of tea consumption. U: Beverage impacts on health and nutrition (Wilson, T., Temple, N.J., ur.), Springer International Publishing Switzerland, str. 49-68. ● Okahura, K. (2006) Book of Tea, Kodarsha International Ltd., Ottawa. ● Šimunac, D. (2004) Knjiga o kavi, Grafem, Zagreb.									
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. Verica Dragović Uzelac Prof. dr. sc. Danijela Bursać Kovačević Izv. prof. dr. sc. Ivona Elez Garofulić Izv. prof. dr. sc. Maja Repajić dr. sc. Ena Cegledi	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Začinsko i aromatsko bilje	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Šifra predmeta	39858	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 15 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Svi preddiplomski sveučilišni studiji PBF-a	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	50
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni B	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja u P1, vježbe u laboratoriju Zavoda za prehrambeno-tehnološko inženjerstvo, terenske vježbe su posjet Ireks Aroma d.d. ili Jan Spider d.o.o.	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje studenta sa: različitim vrstama začinskog i aromatskog bilja, klasifikacijom, aktivnim supstancama, mogućnostima i postupcima prerade u različite vrste proizvoda (sušenje, proizvodnja biljnih ekstrakata, eteričnih ulja itd.), funkcionalnim i biološkim svojstvima te primjeni u prehrambenoj, kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjeti za upis predmeta su položeni predmeti: - Uvod u kemiju i kemijsku analizu (Opća kemija, Analitička kemija) - Organska kemija		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambena tehnologija - 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 - 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 - poznavati i razumjeti osnovne discipline iz struke - poznavati i razumjeti specifična znanja i vještine iz struke kroz izborne module - razumjeti i primijeniti određene analitičke metode u analizi hrane u laboratorijima - predstaviti, samostalno i/ili unutar stručnog homogenog ili interdisciplinarnog tima, u pisanom i usmenom obliku rezultate svog rada uz primjenu stručne terminologije - prezentirati i popularizirati rezultate svog rada - primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme vezane uz specifične zahtjeve struke Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam		

	• 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 • razumjeti i primijeniti određene analitičke metode u analizi hrane u laboratorijima • interpretirati podatke dobivene laboratorijskim metodama u analizi hrane • predstaviti, samostalno i/ili unutar stručnog homogenog ili interdisciplinarnog tima, u pisanom i usmenom obliku rezultate svog rada uz primjenu stručne terminologije • prezentirati i popularizirati rezultate svog rada • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme vezane uz specifične zahtjeve struke • koristiti i valorizirati znanstvenu i stručnu literaturu u svrhu cjeloživotnog učenja i unapređenja struke Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • provoditi odgovarajuće analize i biotehnoške postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci								
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• samostalno razlikovati svježe i prerađeno začinsko i aromatično bilje prema njihovim značajkama • samostalno definirati slijed osnovnih operacija od berbe do prerade te izabrati optimalne uvjete za procese sušenja, pakiranja i skladištenja odabranih biljnih vrsta • objasniti procese prerade začinskog i aromatskog bilja u praškaste proizvode, biljne ekstrakte, eterična ulja • temeljem poznavanja kemizama sastojaka začinskog i aromatskog bilja primijeniti adekvatne analitičke metode za određivanje kvalitete, stabilnosti i autentičnosti praškastih proizvoda, biljnih ekstrakata te eteričnih ulja • definirati i opisati osnovne principe HACCP i specifičnosti vezano za pogone za preradu začinskog i aromatskog bilja • na pravilan način interpretirati osnovne odredbe zakonske regulative vezano uz začinsko i aromatsko bilje te ih primijeniti u konkretnim slučajevima								
2.5. Opis sadržaja predmeta	Klasifikacija začinskog i aromatskog bilja. Rasprostranjenost na području RH i u svijetu. Branje, čišćenje, prerada, pakiranje i skladištenje. Odabrani začini (mljevena crvena paprika, crni i bijeli papar, bijeli luk, itd.) i uporaba u pripremi jela i u prehrambenoj industriji. Klasifikacija i kemijska struktura biološki aktivnih spojeva začinskog i aromatskog bilja (npr. klinčić, lavanda, ružmarin, kadulja, bosiljak, origano, timijan, peršin, itd.). Metode izolacije i postupci prerade/proizvodnje čvrstih i uljnih ekstrakata. Eterična ulja i rezidue. Primjena biljnih ekstrakata u različitim proizvodima. Funkcionalna svojstva biološki aktivnih spojeva. Antioksidacijska i antimikrobna svojstva začinskog i aromatskog bilja.								
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: Predmet upisuju i studenti Preddiplomskog sveučilišnog studija Nutricionizam i Biotehnologija							
2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad	DA		Referat	DA		(ostalo upisati)		
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(ostalo upisati)		
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE	(ostalo upisati)		

2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3
	1. Maksimalni broj bodova po vrstama aktivnosti:						
	• Kolokvij			5			
	• Eksperimentalni rad/vježbe			10			
	• Referat			5			
	• Završni ispit (pismeno)			75			
	Ukupno			100			
	2. Kolokvij/vježbe/referat						
	Studenti su dužni prije pristupanja izvođenju vježbe položiti kolokvij (on-line putem sustava Merlin) koji se sastoji od 5 slučajnim odabirom selektiranih pitanja vezanih uz temu vježbe. Student je obavezan pozitivno odgovoriti na minimalno 3 od 5 pitanja kako bi mogao pristupiti izvođenju vježbe. Ukoliko student iz bilo kojeg opravdanog razloga nije položio kolokvij dužan je javiti se voditelju vježbi pola sata prije izvođenja vježbi, te nakon položenog kolokvija može pristupiti vježbi. Maksimalan broj bodova koji se može ostvariti na kolokviju je 5, tijekom rada u Laboratoriju 10 te za referat 5.						
	3. Završni ispit						
	Studenti polažu završni ispit iz cijelog gradiva (pismeno). Student za prolaz mora ostvariti minimalno 60 % od ukupnog broja bodova.						
	4. 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: - odslušati minimalno 70 % predavanja - položiti sve kolokvije i odraditi sve vježbe - postići minimalno 60 bodova ukupno						
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Predavanja iz modula					NE	DA, Merlin i mrežne stranice
	Grlić, LJ, (1986) Enciklopedija samoniklog i ljekovitog bilja, August Cesarec, Zagreb					DA, 1 kom.	
2.12. Dopunska literatura	K. V. Peter (2004) Handbook of Herbs and Spices, Vol. 1 i 2., Woodhead, London. - Lambert Ortiz, E. (1998) Enciklopedija, bilja, mirodija i začina, Knjiga trgovina, Zagreb						
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. Dubravka Škevin Izv. prof. dr. sc. Klara Kraljić Izv. prof. dr. sc. Marko Obranović	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Procesi prerade maslina i kontrola kvalitete proizvoda	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Šifra predmeta	39856	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 15 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambena tehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	40

1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni B	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2. 5 %				
1.6. Mjesto izvođenja	Predavanja P1, vježbe u velikom laboratoriju na 3. katu	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski				
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA				
2. OPIS PREDMETA							
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je omogućiti studentu da stekne kompetencije potrebne za sudjelovanja u timu koji se bavi berbom i preradom ploda masline, proizvodnjom i skladištenjem djevičanskog maslinovog ulja te analizom kvalitete i autentičnosti maslinovih ulja						
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-						
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• provoditi odgovarajuće analize i biotehnološke postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima. • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci						
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• izabrati optimalno vrijeme berbe ploda masline i najbolji način skladištenja ploda masline prije prerade u cilju proizvodnje ulja najbolje kvalitete • povezati odgovarajući mlin i proces miješenja s metodom ekstrakcije ulja iz ploda u cilju proizvodnje ulja najbolje kvalitete • preporučiti uvjete i način skladištenja ulja u cilju osiguravanja što bolje oksidacijske stabilnosti proizvoda • objasniti načine zbrinjavanja nusproizvoda u procesu proizvodnje djevičanskog maslinovog ulja • odabrati analitičke metode za provođenje kontrole kvalitete i autentičnosti djevičanskog maslinovog ulja te interpretirati rezultate u skladu sa zakonskom Regulativom • opisati povoljno djelovanje djevičanskog maslinovog ulja na ljudsko zdravlje • odrediti osnovne parametre kvalitete djevičanskog maslinovog ulja						
2.5. Opis sadržaja predmeta	Optimalna zrelost ploda, Berba, Skladištenje plodova, Priprema ploda masline za separaciju ulja, Separacija djevičanskog maslinovog ulja (DMU), Njega mladog ulja i zbrinjavanje nusproizvoda, Kvarenje DMU, Kemijski sastav i nutritivna vrijednost DMU, Kontrola kvalitete DMU, Kontrola autentičnosti DMU, Stolne masline, Laboratorijsko određivanje osnovnih parametara kvalitete i senzorskih svojstava DMU						
2.6. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ <i>on line</i> 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		NE
	Eksperimentalni rad	DA	Referat	DA	(ostalo upisati)		
	Esej		Seminarski rad	NE	(ostalo upisati)		
	Kolokvij	DA	Praktični rad	NE	(ostalo upisati)		
	Projekt		Pismeni ispit	DA	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		3
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Ishodi učenja provjeravaju se kroz: a) pismeni ispit						

	b) ocjenu laboratorijskih vježbi (vrednovanje predanog izvještaja i eksperimentalnog rada studenta u laboratoriju – procjena nastavnika) Formiranje ocjene ispita: < 60% točnih odgovora nedovoljan (1) ≥ 60% točnih odgovora dovoljan (2) ≥ 70% točnih odgovora dobar (3) ≥ 80% točnih odgovora vrlo dobar (4) ≥ 90% točnih odgovora izvrstan (5) Za svaku aktivnost koja se ocjenjuje predviđen je određeni broj bodova (ocjena x faktor). Maksimalni broj bodova za parcijalni ispit je 25 (ocjena 5 x 5). Maksimalni broj bodova za vježbe je 20 (ocjena 5 x 4). Bodovi se zbrajaju, a maksimalni broj bodova je 45. Ukupna ocjena formira se ovako: < 26 bodova nedovoljan (1) 27 - 31 bod dovoljan (2) 32 - 36 bodova dobar (3) 37 - 40 bodova vrlo dobar (4) 41 - 45 bodova izvrstan (5)		
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • položiti pismeni ispit i • predati referate iz vježbi koji su napisani u skladu s uputama koje dobije na uvodnom satu		
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Škevin, D. (2016) Interna skripta iz predmeta Procesi prerade maslina i kontrola kvalitete proizvoda		Na Merlinu, na mrežnoj stranici PBF-a
2.12. Dopunska literatura	• Koprivnjak, O. (2006) Djevičansko maslinovo ulje od masline do stola, MIH, Poreč.		
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. Jasna Mrvčić Prof. dr. sc. Damir Stanzer Karla Dr. sc. Hanousek Čiča	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Proizvodnja jakih alkoholnih pića	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Šifra predmeta	39862	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	13 + 25 + 0 + 0
1.4. Studijski program	Svi preddiplomski sveučilišni studiji PBF-a	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	70 - 110
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni B	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	1. 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	Prema rasporedu	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje studenta s vrstama jakih alkoholnih pića, sirovinama te tehnološkim postupcima proizvodnje najznačajnijih jakih alkoholnih pića.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije	-		

potrebne za predmet (ako postoje)	
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambena tehnologija • praktično primijeniti stečena znanja i vještine iz prehrambenog inženjerstva u provedbi tehnoloških procesa proizvodnje i prerade 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 • razviti vještine učenja potrebne za nastavak studiranja na diplomskim studijima te svijest o potrebi cjeloživotnog učenja Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija • definirati i objasniti principe temeljnih znanstvenih disciplina poput matematike, fizike, kemije, biokemije i biologije s posebnim naglaskom na mikrobiologiji i molekularnoj genetici te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • opisati i objasniti principe temeljnih inženjerskih disciplina poput termodinamike, mehanike fluida, fenomena prijenosa i jediničnih operacija, te primijeniti ta znanja i vještine u području biotehnologije • odabrati i praktično primijeniti temeljna znanja i vještine iz biokemijskog inženjerstva, vođenja i upravljanja biotehnoloških procesa te genetičkog inženjerstva • provoditi odgovarajuće analize i biotehnološke postupke u kemijskim, biokemijskim, mikrobiološkim, molekularno-genetičkim, procesnim i razvojnim laboratorijima, te prepoznati i riješiti jednostavnije probleme u tim laboratorijima • voditi i upravljati manjim proizvodnim jedinicama industrijskih biotehnoloških sustava • razviti znanja i vještine nužne za nastavak studija na višoj razini, prije svega na diplomskim studijima Bioprocenog inženjerstva te Molekularne biotehnologije. Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam • poznavati i razumjeti specifična i opća znanja i vještine iz temeljnih i primijenjenih disciplina • poznavati i razumjeti osnovne discipline iz struke • razumjeti i primijeniti odgovarajuće metode u sustavima koji se bave procjenom kakvoće prehrane nacije i/ili pojedinca • razumjeti i primijeniti određene analitičke metode u analizi hrane u laboratorijima • interpretirati podatke dobivene laboratorijskim metodama u analizi hrane • primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme vezane uz specifične zahtjeve struke
	• grupirati pojedina jaka alkoholna pića prema osnovnim sastojcima i tehnologiji proizvodnje • analizirati, odabrati i pripremiti osnovne sirovine za proizvodnju pojedinih jakih alkoholnih pića • opisati tehnološki postupak i opremu za proizvodnju različitih jakih alkoholnih pića • primijeniti stečena znanja i vještine u procesu proizvodnje jakih alkoholnih pića u malim i industrijskim postrojenjima
	• Definicija jakih alkoholnih pića. Podjela jakih alkoholnih pića obzirom na sirovine i način proizvodnje. Opis sirovina za proizvodnju jakih alkoholnih pića • Opis tehnoloških postupaka u proizvodnji jakih alkoholnih pića • Svojstva i tehnološki postupak proizvodnje prirodnih jakih alkoholnih pića (voćne, žitne, šećerne rakije). • Svojstva i tehnološki postupak proizvodnje likera i miješanih jakih alkoholnih pića
	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ on line u cijelosti ☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad
2.7. Komentari:	
2.6. Vrste izvođenja nastave	

	☐ mješovito e-učenje ☒ terenska nastava			☐ (ostalo upisati)					
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)		3
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Pismeni ispit sastoji se od 20 pitanja koja se boduju po principu 1 pitanje - 1 bod. Sustav bodovanja: Bodova								

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj(i) i suradnici predmeta	Izv. prof. dr. sc. Mojca Čakić Semenčić	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Odabrana poglavlja zelene kemije	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	2
1.3. Šifra predmeta	39864	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	10 + 15 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	5
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni B	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta on line (maks. 20%)	- 0 %
1.6. Mjesto izvođenja	predavanja u P5, vježbe u Laboratoriju za fizikalnu kemiju i koroziju	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1.14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	NE
2. OPIS PREDMETA			

2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje studenta s 12 načela Zelene kemije koja govore o smanjenju, odnosno uklanjanju opasnih ili štetnih tvari iz sinteze, proizvodnje i primjene kemijskih proizvoda.																			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	Uvjet za upis predmeta je položen predmet Organska kemija.																			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	• primijeniti etička načela, zakonsku regulativu i norme u struci																			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• identificirati otpad opasan za ljudsko zdravlje i ekosustave • identificirati glavne izvore onečišćujućih tvari u zraku, vodi i tlu te njihove učinke na zdravlje i okoliš • identificirati i evaluirati opasnosti od kemijskih supstancija i procesa • identificirati i klasificirati opasne i zabranjene supstancije (nerazgradive, bioakumulativne i toksične) • analizirati postojeće kemijske sintetske procese na osnovi E-faktora i iskoristivosti po atomu • izabrati zelene ne toksične kemijske supstancije i i provoditi zelene sintetske procese																			
2.5. Opis sadržaja predmeta	Procesi zelene kemije temelje se na 12 načela koja govore o smanjenju, odnosno uklanjanju opasnih ili štetnih tvari iz sinteze, proizvodnje i primjene kemijskih produkata. Studenti će biti upoznati s dominantnim trendovima zelenog programa kao što su: • istraživanja na području katalitičkih i biokatalitičkih reakcija • alternativni reakcijski mediji • alternativni reakcijski uvjeti u cilju uštede energije • osmišljavanje manje toksičnih eko-kompatibilnih kemikalija • traženje novih sirovina, neškodljivih i obnovljivih																			
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)			• Komentari:												
2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		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		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)			2										
2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Izrada prezentacije na temu iz područja Zelene kemije koju student sam odabire ili pismeni ispit koji se sastoji od 25 pitanja koja se boduju po principu 1 pitanje - 1 bod. Sustav bodovanja: <table><tr><td>Bodova</td><td>Ocjena</td></tr><tr><td>25-23</td><td>Izvrstan (5)</td></tr><tr><td>20-22</td><td>Vrlo dobar (4)</td></tr><tr><td>18-21</td><td>Dobar (3)</td></tr><tr><td>15-17</td><td>Dovoljan (2)</td></tr></table>										Bodova	Ocjena	25-23	Izvrstan (5)	20-22	Vrlo dobar (4)	18-21	Dobar (3)	15-17	Dovoljan (2)
Bodova	Ocjena																			
25-23	Izvrstan (5)																			
20-22	Vrlo dobar (4)																			
18-21	Dobar (3)																			
15-17	Dovoljan (2)																			
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: • redovito prisustvovati nastavi i uspješno održati 15-minutnu prezentaciju na temu iz područja Zelene kemije ili postići minimalno 15 bodova na pismenom ispitu																			
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija												

	M. Čakić Semenčić: Predavanja iz zelene kemije, ppt prezentacija	NE	DA, Merlin
2.12. Dopunska literatura	1. Green Chemistry, Theory and Practice, Paul T. Anastas, John C. Warner, Oxford University Press, 1998. 2. Green Organic Chemistry: Strategies, Tools, and Laboratory Experiments,"Kenneth M. Doxsee, James E. Hutchison, Brooks/Cole, ISBN: 0-759-31418-7 (2004). 3. A. Liese, K. Seelbach, C. Wandrey, Industrial Biotransformations, Wiley-VCH, Weinheim 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	Izv. prof. dr. sc. Maja Benković Izv. prof. dr. sc. Davor Valinger Izv. prof. dr. sc. Ana Jurinjak Tušek Izv. Doc. Tamara Jurina	1.8. Semestar	ljetni
1.2. Naziv predmeta	Tehnologija prahova	1.9. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Šifra predmeta	39801	1.10. Broj sati u semestru (P+V+S+e-učenje)	20 + 0 + 10 + 0
1.4. Studijski program	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambena tehnologija, Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam	1.11. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status (vrsta) predmeta	izborni B	1.12. Razina primjene e-učenja (1, 2, 3 razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maks. 20%)	2. 10 %
1.6. Mjesto izvođenja	Laboratorij MRA, soba 77, 1.kat	1.13. Jezik izvođenja	hrvatski
1.7. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	treća	1. 14. Mogućnost izvođenja na engleskom jeziku	DA
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje studenata sa definicijom prahova i tehnologije prahova te objasniti u kojem obujmu i zašto se koriste i koje su pozitivne i negativne strane korištenja sirovina i/ili gotovih proizvoda u praškastom obliku. Također je cilj upoznati studente sa osnovnim svojstvima čestica i prahova te tehnološkim procesima vezanim uz proizvodnju i preradu prahova: mljevenje, miješanje, uzorkovanje, sušenje, aglomeracija, tabletiranje, inkapsulacija. Usvojena teorijska znanja student će moći primijeniti pri odabiru prikladnih uređaja za uzorkovanje, mljevenje, miješanje, sušenje i ostalih procesa prerade prahova.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet (ako postoje)	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Preddiplomski sveučilišni studij Prehrambena tehnologija • 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 • 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 Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija • odabrati i koristiti uobičajenu laboratorijsku opremu i odgovarajuće računalne alate • koristiti uobičajenu procesnu opremu u biotehnološkom pogonu (proizvodnom i/ili pilotno-istraživačkom) • voditi i upravljati manjim proizvodnim jedinicama industrijskih biotehnoloških sustava • prepoznati i analizirati probleme u proizvodnji i komunicirati ih s pretpostavljenima i podređenima • interpretirati rezultate rutinskih laboratorijskih analiza u biotehnologiji • izvijestiti o laboratorijskim, pogonskim i poslovnim rezultatima usmenim i pisanim putem uz korištenje stručne terminologije Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam • poznavati i razumjeti specifična i opća znanja i vještine iz temeljnih i primijenjenih disciplina • poznavati i razumjeti specifična znanja i vještine iz struke kroz izborne module • predstaviti, samostalno i/ili unutar stručnog homogenog ili interdisciplinarnog tima, u pisanom i usmenom obliku rezultate svog rada uz primjenu stručne terminologije								
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	• definirati prahove, objasniti od čega se prahovi sastoje, koje su njihove karakteristike i koja je njihova važnost za industriju • pokazati formalno znanje i razumijevanje osnovnih svojstava čestica i metoda karakterizacije čestica • nabrojiti fizikalna svojstva prahova (bulk svojstva prahova) te objasniti zašto su ona bitna i na koji se način analiziraju • nabrojiti i objasniti kemijska svojstva prahova • definirati reologiju prahova, osnovne tipove i mehanizme tečenja prahova • objasniti što su aglomeracija, tabletiranje i inkapsulacija i zašto se koriste • objasniti i razumjeti mehanizme mljevenja i miješanja nabrojiti uređaje koji se koriste za navedene procese • objasniti i razumjeti osnovne principe i metode uzorkovanja prahova • definirati nanoprahove i objasniti rizike vezane uz rukovanje prahovima u industrijskim pogonima								
2.5. Opis sadržaja predmeta	• Uvod u tehnologiju prahova – osnovni pojmovi, svojstva čestica i metode određivanja raspodjele veličine čestica • Uzorkovanje, bulk svojstva i tečenje prahova u industrijskim uvjetima • Miješanje prahova i smanjenje veličine čestica • Povećanje veličine čestica prahova • Sušenje, modeli sušenja i mikroinkapsulacija • Tabletiranje • Nanoprahovi i rizici rukovanja prahovima • Seminar 1 - ekvivalentni promjer čestica i raspodjela • Seminar 2 - poroznost, gustoća i pokazatelji tečenja • „Što sam izazov“ (seminarski video uradak)								
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	

2.9. Metode i kriteriji vrednovanja	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	(ostalo upisati)		
	Esej		NE	Seminarski rad	DA		(ostalo upisati)		
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA		(ostalo upisati)		
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		3
	1. "Što sam izazov" (karakterizacija nepoznatog uzorka praha) - 10 bodova 2. Bonus bodovi (mogu se koristiti za povišenje konačne ocjene iz kolegija): bonus zadaci za razvoj digitalnih vještina (2 zadatka, na svakom je moguće dobiti 1 bonus bod) i testovi na Merlinu (6 testova, na svakom je moguće dobiti 0,5 bodova) 3. Pismeni ispit: 25 bodova Ukupna ocjena iz kolegija predstavlja zbroj bodova "Što sam izazova", bonus bodova te pismenog ispita. Formiranje ocjene prema ukupnom broju bodova, uz uvjet ostvarenja <u>minimalno 12,5 bodova na pismenom ispitu</u> kako bi se dobila prolazna ocjena: 32 – 35 bodova: izvrstan (5) 28,5 – 31,5 : vrlo dobar (4) 25 – 28: dobar (3) 21 – 24,5: dovoljan (2) Ukoliko student nije zadovoljan postignutom ocjenom pismenog ispita, može pristupiti usmenom ispitu.								
2.10. Obveze studenata	Da položi predmet, student/studentica mora: - odslušati predavanja - izraditi i predati "Što sam izazov" - položiti ispit								
2.11. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija	
	Benković, M. - Nastavni materijali za kolegij Tehnologija prahova					NE		DA, Merlin	
2.12. Dopunska literatura	Barbosa-Canovas et al: Food Powders. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2005: Potrebno je savladati sljedeća poglavlja: - Poglavlje 1 (str.3 – 17) - Poglavlje 2 (str. 19 – 53) - Poglavlje 3 (str. 55 – 88) - Poglavlje 4 (str. 93 – 102) - Poglavlje 6 (str.157 – 173) - Poglavlje 7 (str. 176 – 198) - Poglavlje 8 (str. 199 – 218) - Poglavlje 9 (str. 221 – 244) - Poglavlje 12 (str. 323 – 352)					NE		DA, u tiskanom obliku dostupna u Kabinetu za osnove inženjerstva	
	<u>KNJIGE:</u> - Fayed, M.E., Otten, L. (2005) Handbook of Powder Sciences and Technology. Chapman & Hall, London. - Seville, J.P.K. (2007) Processing of Particulate Solids. Chapman & Hall, London. - Kaye, B.H. (2010): Powder Mixing, Chapman & Hall, London, 2010 <u>ZNANSTVENI RADOVI:</u> - Benković, M., Bauman, I. (2011) Oblaganje čestica u prehrambenoj industriji. Croatian Journal of Food Technology, Biotechnology and Nutrition 6 (1-2), 13-24.								

	• Benković, M., Bauman, I. (2011) Agglomeration of cocoa powder mixtures – influence of process conditions on physical properties of the agglomerates. Journal on Processing and Energy in Agriculture 15(1), 46-49. • Benković, M., Belščak-Cvitanović, A., Bauman, I., Komes, D. (2013) Physical properties of non – agglomerated cocoa drink powder mixtures containing various types of sugars and sweeteners. Food and Bioprocess Technology, 6 (4), 1044-1058. • Bauman, I. (2001) Solid-Solid Mixing with Static Mixers, Chemical and Biochemical Engineering Quarterly, 15(4) 159-165. • Benković, M., Jurinjak Tušek, A., Belščak-Cvitanović, A., Lenart, A., Domian, E., Komes, D., Bauman, I. (2015) Artificial neural network modelling of changes in physical and chemical properties of cocoa powder mixtures during agglomeration. Journal of food science and technology 64(1), 140-148. • Benković, M., Srećec, S., Špoljarić, I., Mršić, G., Bauman, I. (2015) Fortification of instant coffee beverages - influence of functional ingredients, packaging material and storage time on physical properties of newly formulated, enriched instant coffee powders. Journal of the science of food and agriculture 95(13), 2607-2618. • Benković, M., Belščak-Cvitanović, A., Bauman, I., Komes, D. (2013) Physical properties of non-agglomerated cocoa drink powder mixtures containing various types of sugars and sweeteners. Food and Bioprocess Technology, 6 (4), 1044-1058. • Benković, M., Srećec, S., Špoljarić, I., Mršić, G., Bauman, I. (2013) Flow properties of commonly used food powders and their mixtures. Food and Bioprocess Technology, 6(9), 2525-2537.
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	-