



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

**IZMJENE I DOPUNE PRETHODNO ODOBRENOG  
STRUČNOG PRIJEDIPLOMSKOG STUDIJSKOG PROGRAMA  
PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA**

Karlovac, 2025.



**OSNOVNI PODACI:**

**1. Naziv studija:** Prehrambena tehnologija smjerovi

- Pivarstvo
- Prerada mlijeka

**2. Vrsta studija:** Stručni studij

**3. Razina studija:** Prijediplomski

**4. Broj ECTS bodova koji se stječe po završetku studija:** 180

**5. Trajanje studija:** 6 semestra

**6. Stručni ili akademski naziv ili akademski stupnja koji se stječe završetkom studija:**

Prvostupnik inženjer prehrambene tehnologije (**kratica:** Bacc. ing. tech. aliment.)

**7. Mjesto izvođenja nastave:** Trg J.J. Strossmayera 9, 47000 Karlovac

**8. Jezik izvođenja nastave:** Hrvatski jezik

**9. Način izvedbe studija:** redovni

**10. Ustroj i oblik izvođenja nastave:** Navedeni su za svaki pojedini kolegij planu nastave - u nastavku dokumenta

**11. Način završetka studija:** Izrada pisanog završnog rada i usmena obrana završnog rada sukladno općim i organizacijskim aktima Veleučilišta u Karlovcu

**12. Popis obaveznih i izbornih kolegija s naznakom ECTS opterećenja i oblika izvođenja nastave:** U nastavku dokumenta

**13. Način provjere stečenih ishoda učenje za svaki kolegij:** definirani su za svaki kolegij syllabusom



**CILJ STUDIJA:** Prijediplomski stručni studij prehrambena tehnologija ima cilj studentima prenijeti najnovija inženjerska znanja potrebna za proces proizvodnje i osiguranje kakvoće hrane. Specifični cilj studija je osposobiti stručnjake za rad u prehrambenom sektoru s naglaskom na stjecanju specifičnih stručnih znanja i vještina za proizvodnju piva odnosno prerade mlijeka.

## **ISHODI UČENJA PO STUDIJSKOM PROGRAMU:**

### **Usmjerenje :PIVARSTVO**

1. Primijeniti stečena znanja iz temeljnih prirodnih znanosti i inženjerski pristup u rješavanju problema iz područja prehrambene tehnologije.
2. Integrirati praktična znanja prema rješavanju različitih stručnih i organizacijskih problema iz područja proizvodnje i prerade hrane.
3. Provesti sustavnu kontrolu kvalitete i osigurati zdravstvenu ispravnost hrane na temelju legislative i internih normi.
4. Organizirati proizvodnju prema poslovnom i proizvodnom planu u prehrambenoj industriji
5. Primijeniti tehnike i alate za kontinuirano razvijanje analitičkih, interpersonalnih vještina te izložiti rezultate stručnog rada na hrvatskom i stranom jeziku.
6. Definirati otpadne tokove prehrambene industrije i razumjeti načine njihovog recikliranja.
7. Provesti fizikalno-kemijsku, mikrobiološku i senzorsku analizu pivarskih sirovina i piva te interpretirati dobivene rezultate.
8. Primijeniti stečena teorijska i praktična znanja u proizvodnji piva i pivarskih sirovina
9. Kombinirati različite sirovine u kreiranju novih stilova piva i voditi proizvodnju.
10. Provesti higijenu i sanitaciju proizvodnog pogona prema postojećim standardima.

### **Usmjerenje: PRERADA MLIJEKA**

1. Primijeniti stečena znanja iz temeljnih prirodnih znanosti i inženjerski pristup u rješavanju problema iz područja prehrambene tehnologije.
2. Integrirati praktična znanja prema rješavanju različitih stručnih i organizacijskih problema iz područja proizvodnje i prerade hrane.
3. Provesti sustavnu kontrolu kvalitete i osigurati zdravstvenu ispravnost hrane na temelju legislative i internih normi.
4. Organizirati proizvodnju prema poslovnom i proizvodnom planu u prehrambenoj industriji
5. Primijeniti tehnike i alate za kontinuirano razvijanje analitičkih, interpersonalnih vještina te izložiti rezultate stručnog rada na hrvatskom i stranom jeziku.
6. Definirati otpadne tokove prehrambene industrije i razumjeti načine njihovog recikliranja
7. Prepoznati uzročnike promjena sastojaka mlijeka i mliječnih proizvoda te specifičnosti različitih vrsta mlijeka.
8. Provesti fizikalno-kemijsku, mikrobiološku i senzorsku analizu mlijeka i mliječnih proizvoda te ocijeniti dobivene rezultate.
9. Primijeniti stečena teorijska i praktična znanja u preradi mlijeka i proizvodnji mliječnih proizvoda.
10. Kreirati nove vrste mliječnih proizvoda i biljnih alternativna te voditi proizvodnju.



## Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija; smjer Pivarstvo

Oznaka	Studij Vrsta	Prehrambene tehnologije- PIVARSTVO Prijediplomski stručni - 180 ECTS	Tjedno opterećenje: predavanja (P) + vježbe (V) + ECTS bodova (E)																		Ispiti i kol.			Sati za kolegij		
			I			II			III			IV			V			VI			I	K	S			
			P	V	E	P	V	E	P	V	E	P	V	E	P	V	E	P	V	E						
PR111	266790	Matematika	2	2	4																		1		60	
PR102	38310	Fizika	2	2	4																		1		60	
PR117	266789	Biologija	2	2	4																		1		60	
PR118	266791	Opća kemija	2	3	6																		1		75	
PR112	266792	Uvod u stručni i znanstveni rad	1	2	3																		1		45	
PR116	266793	Informatika	1	2	3																		1		45	
PR18/PR119	266795/266796	Strani jezik 1 (Engleski jezik / Njemački jezik)	1	2	3																		1		45	
PR115	266794	Poslovna komunikacija	1	1	2																		1		30	
PR223	266798	Opća mikrobiologija				2	2	4															1		60	
PR212	266797	Primjenjena kemija				2	3	6															1		75	
PR214	266801	Primjenjeno inženjerstvo				2	2	4															1		60	
PR215	266800	Kemija prirodnih organskih spojeva s biokemijom				3	3	7															1		90	
PR213	266799	Osnove prehrambenih tehnologija				2	1	3															1		45	
PR207	38325	Ekonomika i marketing				2	1	3															1		45	
PR218/PR219	266802/266803	Strani jezik 2 (Engleski jezik / Njemački jezik)				2	2	4															1		60	
PR301	266804	Mehaničke operacije i strojevi u preh. Ind.							2	2	5												1		60	
PR305	38330	Tehnologija čišćenja i dezinfekcije							2	2	4												1		60	
PR302	38327	Tehnologija voda za piće, tehnoloških i otpadnih voda							2	2	5												1		60	
PR316	266805	Tehnologija zaštite okoliša							2	2	5												1		60	
PR402	38333	Osnove upravljanja procesima							1	2	4												1		45	
		Izborni kolegij 1										2	1	3									1		45	
		Izborni kolegij 2										2	2	4									1		60	
PR411	266807	Kontrola kvalitete prehrambenih proizvoda										2	2	4									1		60	
PR410	266809	Toplinske operacije i strojevi u preh. Ind.										2	2	5									1		60	
PT413	266813	Tehnologija proizvodnje bezalkoholnih i alkoholnih i pića										2	2	4									1		60	
PR416	266814	Tehnologija proizvodnje piva 1										3	3	7									1		90	
PRP414	266811	Sirovine i nusproizvodi pivarske industrije										2	2	5									1		60	
PRP415	266810	Proizvodnja slada										2	2	5									1		60	
PR513	266817	Ambalaža i pakiranje hrane													2	2	5						1		60	
		Izborni kolegij 3													2	2	4						1		60	
		Izborni kolegij 4													2	2	4						1		60	
		Izborni kolegij 5													1	1	2						1		30	
		Izborni kolegij 6													1	1	2						1		30	
PRP511	266819	Tehnologija proizvodnje piva 2													2	3	5						1		75	
PRP512	266815	Mikrobiologija piva													2	2	5						1		60	
PRP513	266816	Proizvodnja netipičnih stilova piva													1	2	3						1		45	
PR611	266826	Stručna praksa																				0	16	20	1	240
PR602	40230	Završni rad																				0	10	10	1	150
PR103	170147	Tjelesna i zdravstvena kultura	0	2	0																		10	0	0	30
PR206	170148	Tjelesna i zdravstvena kultura				0	2	0																0	0	30
PR307	170149	Tjelesna i zdravstvena kultura							0	2	0													0	0	30
PR407	170150	Tjelesna i zdravstvena kultura										0	2	0										0	0	30
		tjedno opterećenje	12	16	29	15	14	31	13	13	30	13	13	30	13	15	30	0	26	30	38	0			2445	
		ukupno tjedno opterećenje	28			29			26			26			28			26								

	ISVU šifra	IZBORNI KOLEGIJI	P	V	E	Ispiti i kol.	Sati za kole.	
						I	K	S
PR1513	266806	Osnove nutricionizma	2	1	3	1		60
PR511	38339	Tehnologija Kava i kavovina	2	2	4	1		60
PR1514	266821	Iskorištavanje nusproizvoda preh. Ind.	2	2	4	1		60
PT512	38340	Senzorska procjena prehrambenih proizvoda	2	2	4	1		60
PR1515	266824	Projektiranje postrojenja	1	1	2	1		30
PR1516	266825	Instrumentalne metode analize	1	1	2	1		30



## Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija; smjer Prerada mlijeka

Oznaka	ISVU šifra	Kolegij	Tjedno opterećenje: predavanja (P) + vježbe (V) + ECTS bodova (E)																		Ispiti i kol.			Sati za kolegij
			I			II			III			IV			V			VI			I	K	S	
			P	V	E	P	V	E	P	V	E	P	V	E	P	V	E	P	V	E	I	K	S	
		Studij	Prehrambene tehnologije - PRERADA MLJEKA																					
		Vrsta	Prijediplomski stručni - 180 ECTS																					
PR111	266790	Matematika	2	2	4																1		60	
PR102	38310	Fizika	2	2	4																1		60	
PR117	266789	Biologija	2	2	4																1		60	
PR118	266791	Opća kemija	2	3	6																1		75	
PR112	266792	Uvod u stručni i znanstveni rad	1	2	3																1		45	
PR116	266793	Informatika	1	2	3																1		45	
PR18/PR119	266795/266796	Strani jezik 1 (Engleski jezik / Njemački jezik)	1	2	3																1		45	
PR115	266794	Poslovna komunikacija	1	1	2																1		30	
PR223	266798	Opća mikrobiologija				2	2	4													1		60	
PR212	266797	Primijenjena kemija				2	3	6													1		75	
PR214	266801	Primijenjeno inženjerstvo				2	2	4													1		60	
PR215	266800	Kemija prirodnih organskih spojeva s biokemijom				3	3	7													1		90	
PR213	266799	Osnove prehrambenih tehnologija				2	1	3													1		45	
PR207	38325	Ekonomika i marketing				2	1	3													1		45	
PR218/PR219	266802/266803	Strani jezik 2 (Engleski jezik / Njemački jezik)				2	2	4													1		45	
PR301	266804	Mehaničke operacije i strojevi u preh. Ind.							2	2	5										1		60	
PR305	38330	Tehnologija čišćenja i dezinfekcije							2	2	4										1		60	
PR302	38327	Tehnologija voda za piće, tehnoloških i otpadnih voda							2	2	5										1		60	
PR316	266805	Tehnologija zaštite okoliša							2	2	5										1		60	
PR402	38333	Osnove upravljanja procesima							1	2	4										1		45	
		Izborni kolegij 1							2	1	3										1		45	
		Izborni kolegij 2							2	2	4										1		60	
PR411	266807	Kontrola kvalitete prehrambenih proizvoda										2	2	4							1		60	
PR410	266809	Toplinske operacije i strojevi u preh. Ind.										2	2	5							1		60	
PT413	266813	Tehnologija proizvodnje bezalkoholnih i alkoholnih i pića										2	2	4							1		60	
PRM416	266829	Postrojenja i procesi prerade mlijeka 1										3	3	7							1		90	
PRM414	266827	Fizikalno-kemijska svojstva mlijeka										2	2	5							1		60	
PRM412	266830	Biljne alternative mlijeka										1	2	3							1		45	
PRM415	266828	Tehnologija sladoleda										1	1	2							1		30	
PR513	266817	Ambalaža i pakiranje hrane															2	2	5		1		60	
	38339	Izborni kolegij 3															2	2	4		1		75	
		Izborni kolegij 4															2	2	4		1		60	
		Izborni kolegij 5															1	1	2		1		30	
		Izborni kolegij 6															1	1	2		1		30	
PRM516	266833	Postrojenja i procesi prerade mlijeka 2															2	3	5		1		75	
PRM511	266831	Mikrobiologija mlijeka															2	2	5		1		60	
PRM512	266832	Sirarstvo i autohtoni mliječni proizvodi															1	2	3		1		45	
PR049	40229	Stručna praksa																			0	16	20	240
PR602	40230	Završni rad																			0	10	10	150
PR103	170147	Tjelesna i zdravstvena kultura	0	2	0																	0	0	30
PR206	170148	Tjelesna i zdravstvena kultura				0	2	0														0	0	30
PR307	170149	Tjelesna i zdravstvena kultura							0	2	0											0	0	30
PR407	170150	Tjelesna i zdravstvena kultura															0	2	0			0	0	30
		tjedno opterećenje	12	16	29	15	14	31	13	13	30	13	14	30	13	15	30	0	26	30	39	0	2460	
		ukupno tjedno opterećenje	28			29			26			27			28			26						

Oznaka	ISVU šifra	IZBORNI KOLEGIJ	P	V	E	Ispiti i kol.			Sati za kolegij
						I	K	S	
		III. Semestar							
PR1513	266806	Osnove nutricionizma	2	1	3	1			60
PR511	38339	Tehnologija Kava i kavovina	2	2	4	1			60
		V. semestar							
PR1514	266821	Iskorištavanje nusproizvoda preh. Ind.	2	2	4	1			60
PT512	38340	Senzorska procjena prehrambenih proizvoda	2	2	4	1			60
PR1515	266824	Projektiranje postrojenja	1	1	2	1			30
PR1516	266825	Instrumentalne metode analize	1	1	2	1			30



## Tablica redoslijeda polaganja ispita

Naziv kolegija koji se polaže	Naziv kolegija preduvjeta	uvjet
Matematika	nema uvjeta	
Fizika	nema uvijete	
Biologija	nema uvjeta	
Opća kemija	nema uvijete	
Uvod u stručni i znanstveni rad	nema uvjeta	
Informatika	nema uvjete	
Strani jezik 1 (Engleski jezik / Njemački jezik)	nema uvjeta	
Poslovna komunikacija	nema uvjete	
Opća mikrobiologija	nema uvjeta	
Primjenjena kemija	Opća kemija	položen kolegij
	Matematika	položen kolegij
	Fizika	položen kolegij
Primjenjeno inženjerstvo	nema uvjeta	
Kemija prirodnih organskih spojeva s biokemijom	Opća kemija	položen kolegij
Osnove prehrambenih tehnologija	nema uvjeta	
Ekonomika i marketing	nema uvjeta	
Strani jezik 2 (Engleski jezik / Njemački jezik)	strani jezik 1	položen kolegij
Mehaničke operacije i strojevi u preh. Ind.	Primjenjeno inženjerstvo	položen kolegij
Tehnologija čišćenja i dezinfekcije	nema uvjeta	
Tehnologija voda za piće, tehnoloških i otpadnih voda	nema uvjeta	
Tehnologija zaštite okoliša	nema uvjeta	
Osnove upravljanja procesima	nema uvjeta	
Osnove nutricionizma	nema uvjeta	
Tehnologija Kava i kavovina	nema uvjeta	
Kontrola kvalitete prehrambenih proizvoda	Kemija prirodnih organskih spojeva sa biokemijom	položen kolegij
Toplinske operacije i strojevi u preh. Ind.	Mehaničke operacije i strojevi u prehrambenoj industriji	položen kolegij
	Osnove prehrambenih tehnologija	položen kolegij
Tehnologija proizvodnje bezalkoholnih i alkoholnih i pića	Primijenjeno inženjerstvo	položen kolegij
	Mehaničke operacije i strojevi u prehrambenoj industriji	položen kolegij
Ambalaža i pakiranje hrane	nema uvjeta	
Iskorištavanje nusproizvoda preh. Ind.	nema uvjeta	
Senzorska procjena prehrambenih proizvoda	nema uvjeta	
Projektiranje postrojenja	nema uvjeta	



Instrumentalne metode analize	Primjenjena kemija	položen kolegij
Stručna praksa	nema uvjeta	
Završni rad	nema syllabusa	
Tjelesna i zdravstvena kultura	nema uvjeta	
<b>PIVARSTVO</b>		
Tehnologija proizvodnje piva 1	Kemija prirodnih organskih spojeva sa biokemijom	položen kolegij
Sirovine i nusproizvodi u pivarskoj industriji	nema uvjeta	
Proizvodnja slada	nema uvjeta	
Tehnologija proizvodnje piva 2	Tehnologija proizvodnje piva 1	položen kolegij
	Proizvodnja slada	položen kolegij
	Sirovine i nusproizvodi pivarske industrije	položen kolegij
Mikrobiologija piva	Opća mikrobiologija	položen kolegij
Proizvodnja netipičnih stilova piva	Tehnologija proizvodnje piva 1	položen kolegij
	Proizvodnja slada	položen kolegij
	Sirovine i nusproizvodi pivarske industrije	položen kolegij
<b>PRERADA MLJEKA</b>		
Postrojenja i procesi prerade mlijeka I	Toplinske operacije i strojevi u prehrambenoj industriji	položen kolegij
Fizikalno-kemijska svojstva mlijeka	nema uvjeta	
Biljne alternative mlijeka	nema uvjeta	
Tehnologija sladoleda	nema uvjeta	
Postrojenja i procesi prerade mlijeka 2	Postrojenja i procesi prerade mlijeka I	položen kolegij
Mikrobiologija mlijeka	Opća mikrobiologija	položen kolegij
Sirarstvo i autohtoni mlječni proizvodi	nema uvjeta	



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	MATEMATIKA
Šifra kolegija u ISVU-u:	266790
Nositelj kolegija	Ivan Štedul
Suradnici na kolegiju:	Monika Grgić
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	4.0
Semestar izvođenja kolegija:	I.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	
Ciljevi kolegija:	Upoznati studente s osnovama linearne algebre, računanom matrica i determinanti i raznim metodama za rješavanje sustava linearnih jednadžbi s više nepoznanica. Naučiti studente primjenu diferencijalnog računa u analizi funkcije. Studenti će razviti matematički način mišljenja i komunikacije kao i pozitivan odnos prema matematici i svijest o vlastitom matematičkom umijeću. Usvojiti će osnovne matematičke pojmove i operativne metode potrebne za rješavanje problema i zadataka. Usvojiti matematička znanja koja su nužna za bolje razumijevanje prirodnih zakonitosti i lakše svladavanje ostalih kolegija na studiju. Studenti će razviti sustavnost, točnost, urednost i konciznost u pismenom i usmenom izražavanju i rješavanju problema.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Obavezno prisustvovanje na nastavi u skladu s Pravilnikom o studiranju Veleučilišta u Karlovcu.
Vježbe (auditorne, jezične):	30	
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		kolokvij	zadaca	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	upotrijebiti pojmove matrice, determinante i njihovih svojstava u računskim operacijama s matricama i izračunu determinante matrice.	18%	2%	20%	10%	Do kraja akademske godine
Ishod 2	razlikovati metode rješavanja sustava linearnih jednadžbi u rješavanju konkretnog sustava	18%	2%	20%	10%	Do kraja akademske godine
Ishod 3	pokazati razne metode pri računanju limesa niza i limesa funkcije	18%	2%	20%	10%	Do kraja akademske godine
Ishod 4	objasniti pojam derivacije funkcije na problemu tangente uz osvrt na povijesni razvoj infinitezimalnog računa	18%	2%	20%	10%	Do kraja akademske godine



Ishod 5	primijeniti diferencijalni račun pri analizi grafa funkcije i optimizaciji realne funkcije realne varijable	18%	2%	20%	10%	Do kraja akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova		90	10	100	50	
Udio u ECTS		3,6	0,4	4		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	upotrijebiti pojmove matrice, determinante i njihovih svojstava u računskim operacijama s matricama i izračunu determinante matrice.	10%	10%	20%	10%
Ishod 2	razlikovati metode rješavanja sustava linearnih jednadžbi u rješavanju konkretnog sustava	10%	10%	20%	10%
Ishod 3	pokazati razne metode pri računanju limesa niza i limesa funkcije	10%	10%	20%	10%
Ishod 4	objasniti pojam derivacije funkcije na problemu tangente uz osvrt na povijesni razvoj infinitezimalnog računa	10%	10%	20%	10%
Ishod 5	primijeniti diferencijalni račun pri analizi grafa funkcije i optimizaciji realne funkcije realne varijable	10%	10%	20%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova		50	50	100	50
Udio u ECTS		2	2	4	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod u kolegij i detaljni izvedbeni plan nastave. Pojam skupa i odnosi među supovima. Skup prirodnih, cijelih, racionalnih, iracionalnih i realnih brojeva.	I1	Uvod u kolegij i detaljni izvedbeni plan nastave. Pojam skupa i odnosi među supovima. Skup prirodnih, cijelih, racionalnih, iracionalnih i realnih brojeva.	I1
2.	Pojam matrice i osnovne računske operacije s matricama.	I1	Pojam matrice i osnovne računske operacije s matricama.	I1
3.	Determinanta matrice, Laplaceov razvoj determinante, inverzna matrica.	I1	Determinanta matrice, Laplaceov razvoj determinante, inverzna matrica.	I1
4.	Matrični zapis sustava linearnih jednadžbi. Rješavanje sustava putem matrične jednadžbe. Gaussova metoda eliminacija. Cramerov sustav i Cramerova metoda rješavanja sustava.	I2	Matrični zapis sustava linearnih jednadžbi. Rješavanje sustava putem matrične jednadžbe. Gaussova metoda eliminacija. Cramerov sustav i Cramerova metoda rješavanja sustava.	I2
5.	Pojam funkcije. Graf funkcije. Slaganje funkcija i inverzna funkcija.	I3	Pojam funkcije. Graf funkcije. Slaganje funkcija i inverzna funkcija.	I3
6.	Pojam funkcije realne varijable. Načini zadavanja funkcija. Osnovna svojstva funkcija (nultočke, omeđenost,	I3	Pojam funkcije realne varijable. Načini zadavanja funkcija. Osnovna svojstva funkcija	I3



	monotonost, periodičnost). Algebra funkcija.		(nultočke, omeđenost, monotonost, periodičnost). Algebra funkcija.	
7.	Elementarne funkcije: polinomi, racionalne funkcije, iracionalne funkcije.	13	Elementarne funkcije: polinomi, racionalne funkcije, iracionalne funkcije.	13
8.	Elementarne funkcije: Eksponencijalna i logaritamska funkcija, trigonometrijske funkcije, arkus funkcije.	13	Elementarne funkcije: Eksponencijalna i logaritamska funkcija, trigonometrijske funkcije, arkus funkcije.	13
9.	Pojam niza. Granična vrijednost niza. Teoremi o limesima. Konvergentni nizovi.	13	Pojam niza. Granična vrijednost niza. Teoremi o limesima. Konvergentni nizovi.	13
10.	Limes funkcije. Neprekinutost funkcije.	13	Limes funkcije. Neprekinutost funkcije.	13
11.	Pojam derivacije funkcije, geometrijsko i fizikalno značenje. Derivacije elementarnih funkcija.	14	Pojam derivacije funkcije, geometrijsko i fizikalno značenje. Derivacije elementarnih funkcija.	14
12.	Svojstva derivacija. Osnovna pravila deriviranja. Derivacija složene funkcije. Derivacija implicitno zadane funkcije.	14	Svojstva derivacija. Osnovna pravila deriviranja. Derivacija složene funkcije. Derivacija implicitno zadane funkcije.	14
13.	Monotonost funkcije. Nužni i dovoljni uvjeti ekstrema funkcije. Geometrijski ekstrem.	15	Monotonost funkcije. Nužni i dovoljni uvjeti ekstrema funkcije. Geometrijski ekstrem.	15
14.	Zakrivljenost funkcije. Dovoljan uvjet konveksnosti i konkavnosti. Nužan i dovoljan uvjet za točke infleksije.	15	Zakrivljenost funkcije. Dovoljan uvjet konveksnosti i konkavnosti. Nužan i dovoljan uvjet za točke infleksije.	15
15.	Ispitivanje toka i crtanje grafa funkcije.	15	Ispitivanje toka i crtanje grafa funkcije.	15

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. T.Bradić i drugi, Matematika za tehnološke fakultete, Element, Zagreb, 3. izdanje, 1998.
2. Štambuk, Lj., Poslovna matematika 1, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 1. izdanje, 2006.
3. Tevčić, M., Zbirka zadataka iz Matematike 1, Veleučilište u Karlovcu, , 1. izdanje, 2007.

##### Dopunska literatura:

1. B.P.Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz mat. analize, Danjar, Zagreb, 6. izdanje, 1995.
2. Slapničar, I., Matematika 1, dostupno na <http://lavica.fesb.hr/mat1/>, FESB Split, 2018.
3. Slapničar, I., Matematika 2, dostupno na <http://lavica.fesb.hr/mat2/>, FESB Split, 2018.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>FIZIKA</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	38310
Nositelj kolegija	dr.sc. Anamarija Kirin
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	4.0
Semestar izvođenja kolegija:	I.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je upoznati studente s osnovama klasične fizike.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisustvo na predavanjima – 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	30	Prisustvo na vježbama – 80%
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		1. kolokvij	2. kolokvij	3. kolokvij	Usmeni	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Primijeniti osnovne zakone koji vladaju u mehanici	30%				30%	15%	Do kraja akademske godine
Ishod 2	Ispitati zakone mehanike fluida		20%			20%	10%	Do kraja akademske godine
Ishod 3	Izračunati osnovne fizikalne veličine vezane uz toplinu i termodinamiku			30%		30%	15%	Do kraja akademske godine
Ishod 4	Objasniti osnovne pojmove i zakone klasične fizike				20%	20%	10%	Do kraja akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova		30	20	30	20	100	50	
Udio u ECTS		1,2	0,8	1,2	0,8	4,0		



### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		Prisustvo na nastavi i barem jedan položen ishod tijekom nastavnog procesa			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Primijeniti osnovne zakone koji vladaju u mehanici	30%		30%	15%
Ishod 2	Ispitati zakone mehanike fluida	20%		20%	10%
Ishod 3	Izračunati osnovne fizikalne veličine iz topline	30%		30%	15%
Ishod 4	Objasniti osnovne pojmove i zakone klasične fizike		20%	20%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova		80	20	100	50
Udio u ECTS		3,2	0,8	4,0	

### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Sustav jedinica, vektori, skalari, trigonometrija	I1, I4	Upoznavanje s fizikalnim veličinama	I1, I4
2.	Gibanje	I1, I4	Rješavanje zadatka iz kinematike	I1, I4
3.	Newtonovi zakoni gibanja, sila trenja	I1, I4	Rješavanje zadataka iz dinamike	I1, I4
4.	Kosina, očuvanje impulsa	I1, I4	Rješavanje zadataka iz dinamike	I1, I4
5.	Rad, snaga, energija	I1, I4	Rješavanje zadataka iz dinamike	I1, I4
6.	Složena gibanja	I1, I4	Rješavanje zadataka iz dinamike	I1, I4
7.	Tekućine i plinovi, tlak, hidrostatski tlak	I2, I4	Upoznavanje s hidrostatičkim veličinama	I2, I4
8.	Arhimedov zakon	I2, I4	Rješavanje zadataka iz hidrostatičke	I2, I4
9.	Toplina, temperatura, plinski zakoni	I3, I4	Rješavanje zadataka iz topline	I3, I4
10.	Linearno i volumno širenje krutih tijela	I3, I4	Rješavanje zadataka iz topline	I3, I4
11.	Kalorimetrija, agregatna stanja, prijenos topline	I3, I4	Rješavanje zadataka iz topline	I3, I4
12.	Prvi zakon termodinamike, rad pri promjeni stanja plina	I3, I4	Rješavanje zadataka iz termodinamike	I3, I4
13.	Drugi zakon termodinamike, treći zakon termodinamike, entropija	I3, I4	Rješavanje zadataka iz termodinamike	I3, I4
14.	Molekularno kinetička teorija plinova	I3, I4	Rješavanje zadataka iz termodinamike	I3, I4
15.	Modeli atoma	I4	Analiza različitih modela atoma	I4

### Literatura (osnovna / dopunska)

#### Osnovna literatura

1. N. Brković, P. Pećina: "Fizika u 24 lekcije", Element, 2010.
2. D. Horvat: "Mehanika i toplina", Hinus, 2005.
3. N. Brković: "Zbirka zadataka iz fizike", LUK IZDAVAŠTO d.o.o., 2009.

#### Dopunska literatura

1. Mikuličić: "Zbirka zadataka iz fizike", Školska knjiga, Zgb., 1991.
2. Žuvić-Butorac, M. Brumini, G.: "Fizika", Veleučilište u Rijeci, 2008
3. Kulišić, P.: "Mehanika i toplina", Školska knjiga, Zgb., 1991.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>BIOLOGIJA</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	266789
Nositelj kolegija	dr. sc. Nina Popović
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	4.0
Semestar izvođenja kolegija:	1.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Poučiti studente temeljnim znanjima o odabranim temama iz biologije (primjenjivim u području prehrambene tehnologije) kao što su: Principi znanstvenih metoda u biologiji; Osnovni organizacijski tipovi stanica; Građa i funkcija stanica; Stanična energetika; Reprodukcijska stanica i organizama; Osnove genetike; Osnove sistematike živog svijeta; Osnovni ekološki pojmovi. Osposobiti studente za samostalni rad u laboratoriju.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisustvo na predavanjima – 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	30	Prisustvo na vježbama – 80%
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokviji	Laboratorijski dnevnik	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Opisati svojstva, građu i funkciju stanica	20		20	10	Tijekom akademske godine
Ishod 2	Objasniti važnost fotosinteze i staničnog disanja u živom svijetu	20		20	10	Tijekom akademske godine
Ishod 3	Razlikovati mitozu i mejozu, razlikovati DNA i RNA i objasniti zakone nasljeđivanja	20		20	10	Tijekom akademske godine
Ishod 4	Grupirati žive organizme u sistematske	10		10	5	Tijekom akademske godine



	kategorije i opisati opće značajke carstava					
Ishod 5	Definirati temeljne pojmove vezane uz ekologiju i ekološke sustave	10		10	5	Tijekom akademske godine
Ishod 6	Samostalno pripremiti mikroskopske preparate i analizirati stanične strukture		20	20	10	Tijekom akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova		80	20	100	50	
Udio u ECTS		3.2	0.8	4		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		Laboratorijski dnevnik			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Opisati svojstva, građu i funkciju stanica	20		20	10
Ishod 2	Objasniti važnost fotosinteze i staničnog disanja u živom svijetu	20		20	10
Ishod 3	Razlikovati mitozu i mejozu, razlikovati DNA i RNA i objasniti zakone nasljeđivanja	20		20	10
Ishod 4	Grupirati žive organizme u sistematske kategorije i opisati opće značajke carstava	10		10	5
Ishod 5	Definirati temeljne pojmove vezane uz ekologiju i ekološke sustave	10		10	5
Ishod 6	Samostalno pripremiti mikroskopske preparate i analizirati stanične strukture		20	20	10
Ukupno % ocjenskih bodova		80	20	100	50
Udio u ECTS		3.2	0.8	4	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod u biologiju. Značajke života. Principi znanstvenih metoda u biologiji.	1	Princip rada svjetlosnog mikroskopa. Moć razlučivanja i upotreba imerzijskog objektiva.	6
2.	Osnovni organizacijski tipovi stanica. Prokariotska i eukariotska stanica.	1	Postupak pravilnog mikroskopiranja. Izrada preparata za mikroskopsku analizu.	6



3.	Stanična membrana i transport tvari kroz staničnu membranu.	1	Mikroskopiranje – biomembrane: plazmoliza.	1, 6
4.	Stanični organeli – struktura i funkcija.	1	Mikroskopiranje – prokariotska i eukariotska stanica.	1, 6
5.	Stanična energetika. Plastidi i fotosinteza.	2	Mikroskopiranje – plastidi: kloroplasti, kromoplasti, leukoplasti.	1, 6
6.	Mitohondriji i stanično disanje.	2	Reakcije fotosinteze i staničnog disanja.	2
7.	Struktura i funkcija jezgre: kromosomi, DNA i geni.	3	Struktura DNA.	3
8.	Sinteza proteina: transkripcija i translacija.	3	Replikacija, transkripcija, translacija.	3
9.	Dioba stanica i stanični ciklus.	3	Mikroskopiranje – mitozu.	3, 6
10.	Genetika: Mendelovi zakoni.	3	Mikroskopiranje – mejoza.	3, 6
11.	Biotehnologija.	3	Osnove genetičkih križanja.	3
12.	Pojmovi sistematske kategorije i nomenklatura. Carstva živog svijeta. Opće osobine carstava živog svijeta.	4	Binomna nomenklatura i njezina pravila.	4
13.	Definicija ekologije i osnovni ekološki pojmovi.	5	Utjecaj čovjeka na biosferu.	5
14.	Biogeokemijski ciklusi.	5	Biogeokemijski ciklusi najzastupljenijih elemenata u živim organizmima.	5
15.	Funkcioniranje ekosustava.	5	Aquatika (Slatkovodni akvarij Karlovac)	5

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna:

1. Bašić-Zaninović, T., Perić, N. (2004): *Biologija: putovanje kroz život*. Kugler, Zagreb
2. Deli, A., Vijić, N. (2005): *Prirodoslovlje. Školska knjiga*. Zagreb

##### Dopunska:

1. Pevaljek-Kozlina, B. (2003): *Fiziologija bilja*. Profil-International
2. Berns, M. (1991): *Stanice*. Školska knjiga, Zagreb
3. Habdija, I., Primc Habdija, B., Radanović, I., Vidaković, J., Kučinić, M., Špoljar, M., Matonićkin, R., Miliša, M. (2004): *Protista-Protozoa i Metazoa- Invertebrata*. Funkcionalna građa i praktikum. Meridijani, Samobor
4. Šver, L., Bielen, A., Babić, I., Vladušić, T., Hrašćan, R., Durgo, K., Franekić, J. (2017): *Priručnik za vježbe iz Biologije*, Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	OPĆA KEMIJA
Šifra kolegija u ISVU-u:	266791
Nositelj kolegija	dr. sc. Jasna Halambek
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambene tehnologije
ECTS bodovi:	6.0
Semestar izvođenja kolegija:	I.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Usvajanje temeljnih teoretskih i računskih znanja iz opće kemije neophodnih za daljnje razumijevanje struke, te savladavanje osnovnih laboratorijskih tehnika i pravila rada u kemijskom laboratoriju.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	80% prisustva na predavanjima
Vježbe (auditorne, jezične):	15	80% prisustva na seminarima
Vježbe (laboratorijske, praktične):	30	Tijekom semestra odraditi sve laboratorijske vježbe i imati priznate referate iz laboratorijskih vježbi.
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	75	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Parcijalni ispit 1	Parcijalni ispit 2	Rad praktikumu	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Definirati građu atoma i grupirati svojstva pojedinih elemenata s obzirom na položaj u PSE.	5%			5%	2,5%	Do kraja semestra u kojem se kolegij izvodi
Ishod 2	Razlikovati vrste kemijskih veza, kao i međumolekulskih interakcija.	10%			10%	5%	Do kraja semestra u kojem se kolegij izvodi
Ishod 3	Opisati agregacijska stanja čistih tvari i smjesa.	10%			10%	5%	Do kraja semestra u kojem se kolegij izvodi
Ishod 4	Objasniti pojam otopina i razlikovati vrste elektrolita, kiselina i baza.		15%		15%	7,5%	Do kraja semestra u kojem se kolegij izvodi
Ishod 5	Izraziti prirodu kemijskih reakcija temeljem postavki kemijske kinetike i kemijske ravnoteže.		10%		10%	5%	Do kraja semestra u kojem se kolegij izvodi



Ishod 6	Primijeniti stehiometriju i kemijski račun u rješavanju zadataka iz opće kemije, uz poznavanje nomenklature anorganskih spojeva	15%	15%		30%	15%	Do kraja semestra u kojem se kolegij izvodi
Ishod 7	Provesti jednostavnije kemijske eksperimente služeći se osnovnim laboratorijskim posuđem i priborom, kao i laboratorijskim postupcima i tehnikama			20%	20%	10%	Do kraja semestra u kojem se kolegij izvodi
Ukupno % ocjenskih bodova		40	40	20	100	50	
Udio u ECTS		2,5	2,5	1	6		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		Odrađene sve laboratorijske vježbe i predani referati (20% ukupne ocjene)			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati građu atoma i grupirati svojstva pojedinih elemenata s obzirom na položaj u PSE.		5%	5%	2,5%
Ishod 2	Razlikovati vrste kemijskih veza, kao i međumolekulskih interakcija.		10%	10%	5%
Ishod 3	Opisati i objasniti agregacijska stanja čistih tvari i smjesa.		10%	10%	5%
Ishod 4	Objasniti pojam otopina i razlikovati vrste elektrolita, kiselina i baza.		15%	15%	7,5%
Ishod 5	Izraziti prirodu kemijskih reakcija temeljem postavki kemijske kinetike i kemijske ravnoteže.		10%	10%	5%
Ishod 6	Primijeniti stehiometriju i kemijski račun u rješavanju zadataka iz opće kemije, uz poznavanje nomenklature anorganskih spojeva	30%		30%	15%
Ishod 7	Provesti jednostavnije kemijske eksperimente služeći se osnovnim laboratorijskim posuđem i priborom, kao i laboratorijskim postupcima i tehnikama	Uvjet za pristupanje pismenom ispitu (20%)		20%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova		50	50	100	50
Udio u ECTS		3	3	6	



### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Definicija i podjela kemije, podjela tvari, rastavljanje smjesa, fizikalne i kemijske promjene.	I1	Upoznavanje rada s osnovnim laboratorijskim priborom i kemikalijama. Mjere sigurnosti u laboratoriju. Seminar: Mjerenje, veličine i jedinice.	I6, I7
2.	Otkriće i građa atoma, elektronski omotač atoma.	I1	Određivanje gustoće piknometrom. Pipetiranje i određivanje masenog udjela otopine uparavanjem. Seminar: Relativna atomska i molekulska masa.	I1, I7
3.	Periodni sustav elemenata i struktura atoma. Atomski radijus, energija ionizacije, elektronski afinitet, elektronegativnost..	I1	Rastavljanje smjesa-filtriranje(obična i vakuum filtracija). Seminar: Kemijski ekvivalenti.	I1, I6, I7
4.	Nomenklatura anorganskih spojeva, redoks reakcije.	I1, I6	Uzlazna kromatografija na papiru Ekstrakcija joda iz vodene otopine.Razdvajanje smjese sublimacijom.. Seminar: Redoks jednačbe.	I2, I6, I7
5.	Kemijski elementi, kemijske jednačbe.	I1	Destilacija vodene otopine modre galice. Seminar: Osnove kemijskog računa-množina i molarne veličine	I2, I7
6.	Kemijske veze i struktura molekula (kovalentna, ionska i metalna veza).	I2	Prekristalizacija kalijeva nitrata. Seminar: maseni i volumni udjeli.	I3, I6, I7
7.	Međumolekulske interakcije. Važnost vodikove veze.	I2	Redoks reakcije-reakcije oksidacije i redukcije. Seminar: Empirijska i molekulska formula.	I3, I6, I7
8.	Struktura čistih tvari. Agregacijska stanja tvari.	I3	Određivanje molarne mase ugljikova (IV) oksida. Seminar: Plinski zakoni	I3, I6, I7
9.	Kiseline, baze i soli.	I4	Jakost kiselina i baza. Hidroliza soli. Seminar: Izražavanje sastava otopina.	I4, I6, I7
10.	Kemijske reakcije, reakcije neutralizacije. Hidroliza soli.	I4	Neutralizacija. Određivanje nepoznate koncentracije kiseline i/ili baze titracijom. Seminar: Stehiometrijski odnosi pri kemijskim reakcijama u otopinama.	I4, I6, I7
11.	Svojstva otopina	I4	Priprema otopina zadanih koncentracija. Određivanje područja promjene boje indikatora. Seminar: Stehiometrijski odnosi pri kemijskim reakcijama u otopinama 2.	I4, I6, I7
12.	Koligativna svojstva otopina.	I4	Krioskopija i ebulioskopija, određivanje molarne mase tvari. Seminar: krioskopija, ebulioskopija, osmoza.	I4, I6 I7
13.	Elektricitet i kemijske promjene. Elektroliza i galvanski članak.	I4	Galvanski članak Cu-Zn. Seminar: Stehiometrija kemijskih reakcija-iskorištenje reakcije.	I4, I6, I7



14.	Kemijska kinetika.	15	Utjecaj koncentracije reaktanata i temperature na brzinu kemijske reakcije. Seminar: Kemijska kinetika	15, 16,17
15.	Kemijska ravnoteža.	15	Ravnoteže u kemijskoj analizi- reakcije taloženja/otapanja, topljivost tvari, selektivno taloženje. Seminar: Reakcije taloženja	15, 16, 17

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. M. Sikirica, B. Korpar-Čolig: Praktikum iz opće kemije, Zagreb, Školska knjiga, 2005.
2. I.Filipović i S.Lipanović: Opća i anorganska kemija,Školska knjiga ,Zagreb, 1996.
3. M. Sikirica: Stehiometrija, XX. Izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2008.
4. Interna skripta za vježbe iz Opće i anorganske kemije, J. Halambek

##### Dopunska literatura:

1. M.S.Silberbeg: Principles of General Chemistry, McGraw-Hill.Companies, New York, 2012.
2. V. Simeon: Hrvatska nomenklatura anorganske kemije, Školska knjiga, 1996.
3. J. Burdge: Chemistry, 6<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill, New York, 2023.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	UVOD U STRUČNI I ZNANSTVENI RAD
Šifra kolegija u ISVU-u:	266792
Nositelj kolegija	dr.sc. Jasna Halambek
Suradnici na kolegiju:	dr.sc. Sandra Zavadlav
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	3.0
Semestar izvođenja kolegija:	I.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je upoznati studente s osnovama stručnog i znanstvenog rada, osposobiti ih za provedbu jednostavnijih istraživanja primjenjujući znanstveno-istraživački i kritički pristup, kao i za pisanje, izlaganje i prezentiranje seminarskih radova i završnog rada.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	15	Prisustvo na predavanjima – 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	30	Prisustvo na vježbama – 80%
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	45	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Usmena provjera 1	Usmena provjera 2	Prezentacija	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Prepoznati ulogu i važnost znanosti, kao i stručnog i znanstveno-istraživačkog rada.	10			10%	5%	Do kraja akademske godine
Ishod 2	Objasniti faze istraživačkog procesa.	20%			20%	10%	Do kraja akademske godine
Ishod 3	Samostalno pretražiti zadanu/željenu temu i koristiti relevantnu znanstvenu i stručnu literaturu.	20%			20%	10%	Do kraja akademske godine
Ishod 4	Koristiti pravila citiranja i parafraziranja teksta te zadani stil navođenja izvora.		20%		20%	10%	Do kraja akademske godine



Ishod 5	Naučiti o odgovornosti i znanstvenoj čestitosti pri pisanju znanstvenih i stručnih seminara i radova.		10%		10%	5%	Do kraja akademske godine
Ishod 6	Prezentirati istraživačku temu i argumentirati zaključke.			20%	20%	10%	Do kraja akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova		50	30	20	100	50	
Udio u ECTS		1,5	0,9	0,6	3		

### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		Pisani ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Prepoznati ulogu i važnost znanosti, kao i stručnog i znanstveno-istraživačkog rada.		10%	10%	5%
Ishod 2	Objasniti faze istraživačkog procesa.		20%	20%	10%
Ishod 3	Samostalno pretražiti zadanu/željenu temu i koristiti relevantnu znanstvenu i stručnu literaturu.		20%	20%	10%
Ishod 4	Koristiti pravila citiranja i parafraziranja teksta te zadani stil navođenja izvora.		20%	20%	10%
Ishod 5	Naučiti o odgovornosti i znanstvenoj čestitosti pri pisanju znanstvenih i stručnih seminara i radova.		10%	10%	5%
Ishod 6	Prezentirati istraživačku temu i argumentirati zaključke.		20%	20%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova			100%	100	50
Udio u ECTS			3	3	

### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvodno predavanje.	I1	Upoznavanje studenata sa sadržajem kolegija, oblicima nastave i provjere znanja.	I1
2.	Uvod u metodologiju stručnog i znanstveno-istraživačkog rada.	I1	Što je stručni i znanstveni rad?	I1
3.	Klasifikacija znanosti.	I1	Povezanost znanosti i razvoja društva.	I1
4.	Vrste istraživanja.	I2	Važnost istraživačkog rada u razvoju znanosti i tehnološkog napretka.	I2
5.	Izbor i razrada metoda za prikupljanje podataka.	I2	Određivanje ciljeva istraživanja. Vrste znanstvenih hipoteza.	I2
6.	Faze i provedba istraživanja za znanstveni, znanstveno-stručni i/ili stručni rad.	I2	Rasprava na temu znanosti i strukturnog utjecaja istraživanja na napredak struke.	I2
7.	Klasifikacija pisanih djela.	I2	Obilježja znanstvenog, znanstveno-istraživačkog i stručnog rada.	I2



8.	Struktura znanstvenog ili stručnog rada.	13	Struktura znanstvenog i stručnog rada-primjeri.	12, 13
9.	Značaj konciznog sažetaka i važnost ključnih riječi.	12, 13	Kritički osvrt na odabrani rad.	13
10.	Prikazivanje metoda, materijala i rezultata, značaj diskusije te referenci.	13	Oblikovanje znanstvenog ili stručnog rada	13
11.	Stručna i znanstvena literatura. Bibliografske baze podataka.	14	Pretraživanje baza podataka. Pretraživanje stručne i znanstvene literature.	14
12.	Pravilno citiranje literature u tekstu. Stilovi pisanja literature.	14	Pravilno navođenje literature. Software za automatsko generiranje referenci za korištenu literaturu.	14
13.	Etika u znanstveno-istraživačkom radu.	15	Plagiranje, fabriciranje i samoplagiranje. Upoznavanje s mrežnim programima za otkrivanje plagiranih dijelova.	15
14.	Kako napisati i prezentirati seminarski rad?	16	Oblikovanje i prezentacija seminarskog rada na zadanu temu, rasprava.	15, 16
15.	Upute za pisanje završnih radova.	16	Oblikovanje završnog rada na zadanu temu, rasprava	15, 16

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Obavezna literatura

1. Štrucelj, H. (2020). Osnove metodologije znanstveno-istraživačkoga rada. Zagreb, Rijeka: Medicinska naklada, Sveučilište u Rijeci Fakultet zdravstvenih studij.
2. Wasserbauer, B., Varičak, I. (2009). Znanstveni i stručni rad: načela i metode, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac.

##### Dopunska literatura

1. Meloun, M., Militky, J., Forina, M. (1992 ) Chemometrics for analytical chemistry - Volume I: PC-aided statistical data analysis, Wiley, Chichester.
2. Ukrainczyk, M. (2010) Planiranje pokusa u industriji, Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju. i nutricionizam. 5. 96–105
3. Vičić Hudorović, V. (2016). Pravilna uporaba znanstvene strukture za pisanje članka; čimbenici značajni za proces recenzije [peer-review] Nursing journal, Vol. 21 No. 3.
4. <https://doi.org/10.11608/sgnj.2016.21.042>



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	INFORMATIKA
Šifra kolegija u ISVU-u:	266793
Nositelj kolegija	dr. sc. Adam Stančić
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	3.0
Semestar izvođenja kolegija:	I.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Upoznavanje studenata s osnovnim pojmovima iz područja informacijskih znanosti, arhitekture osobnih računala te programske podrške za rad s računalom. Kroz usvojena znanja i provedene vježbe student treba biti sposoban raditi s uredskim aplikacijama na samostalnom računalu, u mrežnom ili korporativnom okruženju i Internetu.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	15	Prisutnost na 80% predavanja
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	30	Prisutnost na 80% vježbi
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	45	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Usmeno ispitivanje	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Definirati osnovne pojmove iz područja informatike	13,33 %		3,33 %	16,66 %	8,33 %	Do kraja semestra u kojem se izvodi
Ishod 2	Prepoznati karakteristike ugrađenih komponenti i perifernih uređaja	13,33 %		3,33 %	16,66 %	8,33 %	Do kraja semestra u kojem se izvodi
Ishod 3	Primijeniti funkcije operativnog sustava računala i uredskih aplikacija	13,33 %		3,33 %	16,66 %	8,33 %	Do kraja semestra u kojem se izvodi
Ishod 4	Koristiti računalo u mrežnom		13,33 %	3,33 %	16,66 %	8,33 %	Do kraja semestra u kojem se izvodi



	okruženju te na Internetu						
Ishod 5	Upravlјati dijeljenjem resursa, zaštite i arhiviranja podataka		13,33 %	3,33 %	16,66 %	8,33 %	Do kraja semestra u kojem se izvodi
Ishod 6	Vrednovati postupke virtualizacije i Cloud poslovnog modela u radnom okruženju		13,33 %	3,33 %	16,66 %	8,33 %	Do kraja semestra u kojem se izvodi
Ukupno % ocjenskih bodova		40	40	20	100	50	
Udio u ECTS		1,6	1,6	0,8	4,0		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		---			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati osnovne pojmove iz područja informatike	8,33 %	8,33 %	16,66 %	8,33 %
Ishod 2	Prepoznati karakteristike ugrađenih komponenti i perifernih uređaja	8,33 %	8,33 %	16,66 %	8,33 %
Ishod 3	Primijeniti funkcije operativnog sustava računala i uredskih aplikacija	8,33 %	8,33 %	16,66 %	8,33 %
Ishod 4	Koristiti računalo u mrežnom okruženju te na Internetu	8,33 %	8,33 %	16,66 %	8,33 %
Ishod 5	Upravlјati dijeljenjem resursa, zaštite i arhiviranja podataka	8,33 %	8,33 %	16,66 %	8,33 %
Ishod 6	Vrednovati postupke virtualizacije i Cloud poslovnog modela u radnom okruženju	8,33 %	8,33 %	16,66 %	8,33 %
Ukupno % ocjenskih bodova		50	50	100	50
Udio u ECTS		2,0	2,0	4,0	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Osnovni pojmovi iz područja informatike	I1	Razvoj i korištenje računala	I1
2.	Povijesni razvoj računala	I1	Dijelovi i periferije računala	I2
3.	Komponente osobnog računala	I2	Rad s operativnim sustavom	I2
4.	Periferije osobnog računala	I2	Unos i obrada teksta (MS Word) 1	I3
5.	Operativni sustavi računala	I3	Unos i obrada teksta (MS Word) 2	I3
6.	Programska podrška računala	I3	Unos i obrada teksta (MS Word) 3	I3
7.	Organizacija podataka	I3	Primjena tabličnih kalkulatora (MS Excel) 1	I3
8.	Uvod u računalne mreže	I4	Primjena tabličnih kalkulatora (MS Excel) 2	I3
9.	Rad u mrežnom okruženju	I4	Primjena tabličnih kalkulatora (MS Excel) 3	I3



10.	Internet	I4	Izrada prezentacija (MS PowerPoint) 1	I3
11.	Dijeljenje računalnih resursa	I5	Izrada prezentacija (MS PowerPoint) 2	I3
12.	Zaštita osobnih podataka i privatnosti	I5	Rad u mreži i pristup mrežnim resursima	I4
13.	Poslovanje na Internetu	I6	Web i mobilne aplikacije, rad s elek. poštom	I4
14.	Korištenje virtualizacije i usluga	I6	Zaštita računala na mreži i Internetu	I5
15.	Korištenje računala u industriji / IoT	I6	Poslovni modeli: usluge i virtualizacija	I6

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. V. Šimović, F. Maletić, W. Afrić: OSNOVE INFORMATIKE – uvod, Zagreb 2010
2. D. Grundler: Primijenjeno računalstvo, Zagreb, 2000
3. Neautorizirana skripta i prezentacije za praćenje predavanja (autor: Adam Stančić)

##### Dopunska literatura:

1. On-line izvori podataka koji se odnose na prezentiranu cjelinu



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	POSLOVNA KOMUNIKACIJA
Šifra kolegija u ISVU-u:	266794
Nositelj kolegija	dr. sc. Lahorka Halmi
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	2.0
Semestar izvođenja kolegija:	I.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Osposobiti studente za usvajanje znanja i vještina o osnovama komunikacije pojedinca s internom i eksternom poslovnom okolinom kroz upoznavanje alata i načina komuniciranja te oblika komunikacije.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	15	sukladno Pravilniku o studiranju
Vježbe (auditorne, jezične):	15	sukladno Pravilniku o studiranju
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	30	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		kolokvij	radionica	prezentacija	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Definirati pojam komunikacije i komunikologije	14%			14%	7%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Prepoznati i razlikovati eksternu i internu komunikaciju	14%			14%	7%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Opisati proces percepcije komunikacije	14%			14%	7%	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Identificirati načine komunikacije u kriznim situacijama i međukulturalnoj komunikaciji	14%			14%	7%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Demonstrirati vještine rada u timu		16%		16%	8%	Do kraja ak. godine
Ishod 6	Demonstrirati prezentacijske vještine			28%	28%	14%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		56%	16%	28%	100%	50%	
Udio u ECTS		1,68	0,48	0,84	3		

### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu	-
---------------------------	---



ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati pojam komunikacije i komunikologije (Razina 6)	14%		14%	7%
Ishod 2	Prepoznati i razlikovati eksternu i internu komunikaciju (Razina 6)	14%		14%	7%
Ishod 3	Opisati proces percepcije komunikacije (Razina 6)	14%		14%	7%
Ishod 4	Identificirati načine komunikacije u kriznim situacijama i međukulturalnoj komunikaciji (Razina 6)	14%		14%	7%
Ishod 5	Demonstrirati vještine rada u timu (Razina 6)		16%	16%	8%
Ishod 6	Demonstrirati prezentacijske vještine (Razina 6)		28%	28%	14%
Ukupno % ocjenskih bodova		56%	44%	100%	50%
Udio u ECTS		1,68	1,32	3	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod; pojam komunikacije i komunikologije	I1	Uvod; pojam komunikacije i komunikologije	I1
2.	Pojam poslovnog komuniciranja	I1	Pojam poslovnog komuniciranja	I1
3.	Organizacija i komunikacija	I2	Organizacija i komunikacija	I2
4.	Eksterna poslovna komunikacije	I2	Eksterna poslovna komunikacije	I2
5.	Interna poslovna komunikacija	I2	Interna poslovna komunikacija	I2
6.	Pregovaranje	I2	Pregovaranje	I2
7.	Kodeksi u organizacijama	I3	Kodeksi u organizacijama	I3
8.	Pisana, verbalna i neverbalna komunikacija	I3	Pisana, verbalna i neverbalna komunikacija	I3
9.	Komunikacija u kriznim situacijama	I4	Komunikacija u kriznim situacijama	I4
10.	Odnosi s javnošću	I4	Odnosi s javnošću	I4
11.	Međukulturalna komunikacija	I4	Međukulturalna komunikacija	I4
12.	Kolokvij		Kolokvij	
13.	Komunikacija u grupi	I5	Komunikacija u grupi	I5
14.	Timski rad	I5	Timski rad	I5
15.	Prezentiranje	I6	Prezentiranje	I6

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. Jukić, S., Nadrljanski, M.: Komunikologija, Redak, Split, 2015.
2. Lamza-Maronić, M., Glavaš, J.: Poslovno komuniciranje, EFOS, Osijek, 2008.

##### Dopunska literatura:

1. Žitinski, M.: Kultura poslovnoga komuniciranja, Sveučilište u Dubrovniku, Dubrovnik, 2010., dostupno na: [http://www.unidu.hr/datoteke/172izb/KULTURA\\_POSLOVNOGA\\_KOMUNICIRANJA.pdf](http://www.unidu.hr/datoteke/172izb/KULTURA_POSLOVNOGA_KOMUNICIRANJA.pdf)
2. Locker, K. O., Kienzler, D. S.: Business and Administrative Communication, McGraw Hill Irwin, 2013., dostupno na: [http://eecanglo.com/Teaching\\_Resources/Business\\_and\\_Administrative\\_Communication.pdf](http://eecanglo.com/Teaching_Resources/Business_and_Administrative_Communication.pdf)
3. Hartley, P., Bruckmann, C. G.: Business Communication, Routledge, 2007., dostupno na: <https://ddusbe.wikispaces.com/file/view/Business+communication.pdf>



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	ENGLESKI JEZIK 1
Šifra kolegija u ISVU-u:	266795
Nositelj kolegija	dr. sc. Davorka Rujevčan
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	3.0
Semestar izvođenja kolegija:	I.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je usvojiti vokabular i frazeologiju struke prehrambene tehnologije na engleskom jeziku kao i daljnje razvijanje produktivnih i receptivnih jezičnih vještina (slušanja, govorenja, čitanja i pisanja). Također se proširuje znanje o jezičnim i gramatičkim strukturama. Usvajaju se kompetencije potrebne za samostalno cjeloživotno učenje te komunikacijske i prezentacijske vještine na engleskom jeziku. Studente se osposobljava za komunikaciju na engleskom jeziku u uvjetima povećane međunarodne mobilnosti i promjenjivog tržišta rada.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	15	Prisutnost na nastavi 80 %
Vježbe (auditorne, jezične):	30	Prisutnost na nastavi 80 %
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	45	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI	Kolokvij	Samostalna izrada zadataka	Prijevod	Usmeno	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1 Izdvojiti tražene informacije iz pisanog i/ili slušanog teksta iz područja struke	15 %	5 %		5 %	25 %	12,5%	Do kraja akademske godine
Ishod 2 Interpretirati pojmove i teme vezane za struku	15 %	5 %		5 %	25 %	12,5%	Do kraja akademske godine
Ishod 3 Primijeniti točne gramatičke strukture na engleskom jeziku	15 %	5 %		5 %	25 %	12,5%	Do kraja akademske godine



Ishod 4	Prevesti pojmove i kraće tekstove	10 %		10 %	5 %	25 %	12,5%	Do kraja akademske godine
Ukupno % ocjenjskih bodova		60 %	15 %	10 %	15 %	100%	50%	
Udio u ECTS		1,8	0,45	0,3	0,45	3		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		Ispunjavanje obaveza po vrsti nastave			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Izdvojiti tražene informacije iz pisanog i/ili slušanog teksta iz područja struke	20 %	5 %	25%	12,5%
Ishod 2	Interpretirati pojmove i teme vezane za struku	20 %	5 %	25%	12,5%
Ishod 3	Primijeniti točne gramatičke strukture na engleskom jeziku	20 %	5 %	25%	12,5%
Ishod 4	Prevesti pojmove i kraće tekstove	20 %	5 %	25%	12,5%
Ukupno % ocjenjskih bodova		80 %	20 %	100%	50%
Udio u ECTS		2,4	0,6	3	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Introduction – razlika općeg jezika i jezika struke	I4	Upute o korištenju stručne literature, izvođenju nastave Food and food science Parts of speech	I1, I3
2.	Substances	I1, I4	Matter and states of matter Systems of measurement Present Simple Present Continuous	I2, I3, I4
3.	Elements	I1, I2, I4	Periodic table of elements Present tenses combined	I2, I3
4.	Experiments	I2	Treatment of Laboratory Sample Text analysis Word formation: verbs – nouns, synonyms	I1, I3
5.	Laboratory Safety Rules	I1, I2	Laboratory glassware Past Simple Past Continuous	I2, I3
6.	Nutrients in Food	I1	Do we eat to live or live to eat? Past tenses combined Word formation: adjectives – adverbs	I2, I3
7.	Food packaging	I1, I2	Nutritional labelling in the USA and in the UK Vocabulary exercises	I2, I4
8.	History of Food Science and Technology	I2	Vocabulary exercises Present Perfect	I3, I4
9.	Microorganisms	I2	Microbes as chemical machines The cell – milestones Present Perfect and Past Simple	I1, I3



10.	Bacteria	I1, I2, I4	Plural of nouns Irregular foreign plural	I3
11.	Authorities Try to I.D. Finger in Wendy's Chilli	I1, I2	Past Perfect Antonyms (prefixes and suffixes)	I3
12.	Vitamins and their functions	I1, I4	Ascorbic Acid Germs may block absorption of vitamin C Past Perfect and Past Continuous	I2, I3
14.	Vegetables Oil and Fats	I1, I4	Future tenses: will Future tenses: going to future	I3
15.	Fast Food vs Junk Food vs Slow Food	I1, I2	Vocabulary exercises Revision	I4

### Literatura (osnovna / dopunska)

#### Osnovna literatura:

1. Rujevčan, D. (2014) English for Food technology students, part I, Veleučilište u Karlovcu
2. Autentični materijali vezani za prehrambenu tehnologiju u obliku nastavnih uručaka

#### Dopunska literatura:

1. A. Šupih-Kvaternik An English Reader for Food Technology and Biotechnology - Book One Manualia Universitatis Studiorum Zagradiensis, Durieux , 2005
2. Vesna Vyroubal, English for Business Veleučilište u Karlovcu, 2010
3. englesko –hrvatski i hrvatsko-engleski rječnici
4. Polić, T., English for agronomists and enologists /Poreč [i. e.] Rijeka: Veleučilište, 2009
5. Murphy, R., English Grammar in Use, Fifth Edition CUP, 2019
6. Evans, V., Dooley, J., Career Paths Food Service Industry, Express Publishing, 2016
7. Evans, V., Dooley, J., Career Paths Hotels & Catering, Express Publishing, 2018



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>NJEMAČKI JEZIK 1</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	266796
Nositelj kolegija	Sonja Eterović
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	3.0
Semestar izvođenja kolegija:	I.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Razvoj produktivnih i receptivnih jezičnih vještina (slušanja, govorenja, čitanja i pisanja) uz proširivanje jezičnih i gramatičkih struktura (vokabulara, komunikacijskih uzoraka, fonoloških i ortografskih osobina), te usvajanje vokabulara i frazeologije struke. Stjecanje kompetencija potrebnih za cjeloživotno učenje, odnosno osposobljavanje za komunikaciju u uvjetima povećane međunarodne mobilnosti i promjenjivog tržišta rada, poticanje autonomnog učenja i senzibilizacija za interkulturalne aspekte.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	15	Prisustvo nastavi min. 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	30	Prisustvo nastavi min. 80%
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	45	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Usmena izlaganja/Prezentacija	Kontinuirana provjera znanja (blic testovi, kolokviji)	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Izdvojiti zadane informacije iz pisanog i / ili slušanog teksta iz područja struke	10%	10%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Razlikovati vrste riječi te gramatičke i jezične strukture na njemačkom	10%	10%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Formulirati jednostavan tekst iz područja struke	10%	10%	20%	10%	Do kraja ak. godine



	na temelju zadanih informacija					
Ishod 4	Diskutirati o temama vezanim za struku i o temama od osobnog interesa	10%	10%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Tumačiti stručne tekstove na materinskom i na njemačkom jeziku	10%	10%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		50	50	100	50	
Udio u ECTS		1,5	1,5	3		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Izdvojiti zadane informacije iz pisanog i / ili slušanog teksta iz područja struke	10%	10%	20%	10%
Ishod 2	Razlikovati vrste riječi te gramatičke i jezične strukture na njemačkom	10%	10%	20%	10%
Ishod 3	Formulirati jednostavan tekst iz područja struke na temelju zadanih informacija	10%	10%	20%	10%
Ishod 4	Diskutirati o temama vezanim za struku i o temama od osobnog interesa	10%	10%	20%	10%
Ishod 5	Tumačiti stručne tekstove na njemačkom jeziku	10%	10%	30%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova		50%	50%	100%	50%
Udio u ECTS		2	2	4	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod u kolegij; Quiz: Sind Sie bereit für ein Studium im Bereich Lebensmitteltechnologie? Meilensteine in der Lebensmittelforschung (kratak povijesni pregled prehrambene tehnologije); poredak riječi u rečenici; prezent glagola	1,2,3,4,5	Vježbe detaljnog razumijevanja; Globalno razumijevanje; obrada vokabulara	1,2,3,4,5
2.	Essen früher und heute; Welcher Esstyp sind Sie? – perfekt; preterit modalnih glagola	1,2,3,4,5	Razumijevanje i vođenje diskusije; vježbe za preterit modalnih glagola i za perfekt; Prijevodna vježba; diskusija o	1,2,3,4,5



	Essgewohnheiten der Deutschen: Und was essen Sie? Deutsche Küche; Essverhalten der Deutschen		prehrambenim navikama Nijemaca i Hrvata	
3.	Kroatische Küche (osnovna obilježja hrvatske kuhinje); prezent pasiva; Und ewig lockt der Blutpudding – tipična jela nekih zemalja svijeta; <i>weil</i> ; <i>obwohl</i>	1,2,3,4,5	Odgovaranje na pitanja; prijevod teksta; diskusija; vježbe za prezent pasiva; Obrada vokabulara; prepričavanje; <i>weil</i> ; <i>obwohl</i>	1,2,3,4,5
4.	Neue Trends in der Gastronomie; Wo bitte ist der nächste Trend? komparacija pridjeva; Schlanker, schöner, gesünder durch Diäten? Psychosomatische Beschwerden bei Jugendlichen; komparacija pridjeva	1,2,3,4,5	Razgovor o karakteristikama novih prehrambenih proizvoda na tržištu; vježbe za komparaciju pridjeva; Čitanje s razumijevanjem; vježbe za komparaciju pridjeva	1,2,3,4,5
5.	Kein Appetit auf Fleisch; Vom Bäcker-Dasein; zavisne rečenice s <i>weil</i> i <i>obwohl</i> i rečenični konektori <i>deshalb</i> i <i>trotzdem</i>	1,2,3,4,5	Prepričavanje iskustava vegetarijanaca; prednosti i nedostaci vegetarijanske prehrane; Obrada dijaloga; vježbe za rečenice s <i>weil</i> , <i>obwohl</i> , <i>deshalb</i> i <i>trotzdem</i>	1,2,3,4,5
6.	Gesunde Ernährung – gesunde Lebensführung; deklinacija određenog i neodređenog člana; Gesund zu essen braucht Disziplin; Dopping für den ganzen Tag	1,2,3,4,5	Čitanje; prevođenje; vježbe za vokabular; vježbe za deklinaciju određenog i neodređenog člana; Vježbe razumijevanja; tvorba riječi	1,2,3,4,5
7.	Die 10 Regeln der DGE; Welche Nahrungsmittel braucht unser Körper? Sieben Dinge braucht unser Körper	1,2,3,4,5	Globalno razumijevanje teksta; Pitanja i odgovori; nadopunjavanje rečenica; vježbe za povratne glagole	1,2,3,4,5
8.	Die Ernährungspyramide; Vollwertig essen – was uns der Ernährungskreis empfiehlt; povratni gloagoli; Das Seminar; Das Laboratorium; Laborgeräte	1,2,3,4,5	Usmena analiza shematskog prikaza; proširivanje vokabulara; Obrada vokabulara; vježbe razumijevanja	1,2,3,4,5
9.	Über Chemie im Allgemeinen: Was erforscht Chemie? Ursprung der Chemie; složenice; Der Aufbau der Stoffe: Atom – Bestandteil aller Stoffe	1,2,3,4,5	Pitanja i odgovori; nadopunjavanje tvrdnji; vježbe za tvorbu složenica; Prepričavanje; vježbe vokabulara	1,2,3,4,5
10.	Grundstoffe und Elemente; Periodensystem der Elemente; pasiv	1,2,3,4,5	Selektivno čitanje; Usmena analiza shematskog prikaza; vježbe razumijevanja; proširivanje vokabulara	1,2,3,4,5
11.	Verbindungen; Gemische; Luftverschmutzung; Das Ozonloch in der Atmosphäre	1,2,3,4,5	Pitanja i odgovori; prijevodne vježbe; Diskusija o zagađenju zraka i ozonskim rupama	1,2,3,4,5
12.	Müll macht Probleme; odnosne rečenice; Ein neues Leben für alte Verpackungen; Aggregatzustände	1,2,3,4,5	Prevođenje tekstova; razgovor o načinima zagađenja okoliša te o vlastitoj ekološkoj svijesti; vježbe za odnosne rečenice; Globalno razumijevanje teksta; pitanja i odgovori	1,2,3,4,5
13.	Das Wasser; preponirani atribut; odnosne rečenice; Wasser – Bedeutung; rekcija glagola	1,2,3,4,5	Vježbe razumijevanja; vježbe za preponirane attribute i odnosne rečenice;	1,2,3,4,5



			Diskusija o značenju vode za život; vježbe za rekciju glagola	
14.	Wasser – Zusammensetzung und Qualität; Hydrosphäre – Wasserhülle der Erde; pridjevska deklinacija	1,2,3,4 ,5	Pismeni i usmeni sažetak teksta; Prijevodne vježbe; vježbe za pridjevsku deklinaciju	1,2,3,4,5
15.	Anorganische Chemie: Metalle; složenice; Nichtmetalle: Schwefel; pasiv; složenice	1,2,3,4 ,5	Vježbe razumijevanja; usmeno izlaganje o osnovnim karakteristikama metala; Usmeno izlaganje o osnovnim karakteristikama nemetala (sumpor); vježbe za pasiv; vježbe za tvorbu složenica; Ponavljanje za ispit	1,2,3,4,5

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. S. Moro; Deutsch in der Lebensmitteltechnologie I, Chemie – Ökologie – Ernährung; Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku; Prehrambeno tehnološki fakultet, 2011.

##### Dopunska literatura:

1. Blažević, N.; Gute Reise! 2; Školska knjiga, Zagreb, 2021. (odabrana poglavlja)
2. S. Sagman; Einführung in die Allgemeine Chemie: Springer Vieweg; Berlin, 2019. (odabrana poglavlja)
3. Puović, Beara, Skukan; Geologie / Chemie; Školska knjiga, 1990. (odabrana poglavlja)
4. Razni tekstovi s mrežnih stranica prilagođeni potrebama nastave njemačkog kao jezika struke



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>OPĆA MIKROBIOLOGIJA</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	266798
Nositelj kolegija	dr. sc. Bojan Matijević
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	4.0
Semestar izvođenja kolegija:	II.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Studente upoznati s općom mikrobiologijom i uvesti ih u mikrobiologiju namirnica biljnog i životinjskog porijekla. Također, jedan od ciljeva predmeta je upoznati studente s mikroorganizmima i njihovom ulogom u svim sferama mikro i makro života.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisutnost minimalno 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	28	Prisutnost minimalno 80%
Terenska nastava:	2	Prisutnost 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Prezentacija	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Definirati opća svojstva mikroorganizama te njihovu ulogu u prirodi i u životu ljudi	15%			15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Prepoznati i definirati opća svojstva prokariotskih mikroorganizama i bezstaničnih entiteta te primijeniti mikroskopske metode	15%			15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Prepoznati i definirati opća svojstva eukariotskih mikroorganizama te primijeniti mikroskopske metode.	15%			15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Opisati i razlikovati čimbenike rasta, razmnožavanja i ugibanja mikroorganizama		15%		15%	7,5%	Do kraja ak. godine



Ishod 5	Opisati mikroorganizme koji se koriste u proizvodnji namirnica, uzrokuju kvarenje te postupke za suzbijanje mikrobnog rasta.		15%	10%	25%	12,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 6	Primijeniti mikrobiološke metode izolacije i indentifikacije mikroorganizama i interpretirati rezultate u mikrobiološkoj kontroli kvalitete namirnica		15%		15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		45%	45%	10%	100%	50%	
Udio u ECTS		1,75	1,75	0,5	4		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati opća svojstva mikroorganizama te njihovu ulogu u prirodi i u životu ljudi	7,5%	7,5%	15%	7,5%
Ishod 2	Prepoznati i definirati opća svojstva prokariotskih mikroorganizama i bezstaničnih entiteta te primijeniti mikroskopske metode	7,5%	7,5%	15%	7,5%
Ishod 3	Prepoznati i definirati opća svojstva eukariotskih mikroorganizama te primijeniti mikroskopske metode.	7,5%	7,5%	15%	7,5%
Ishod 4	Opisati i razlikovati čimbenike rasta, razmnožavanja i ugibanja mikroorganizama	7,5%	7,5%	15%	7,5%
Ishod 5	Opisati mikroorganizme koji se koriste u proizvodnji namirnica, uzrokuju kvarenje te postupke za suzbijanje mikrobnog rasta.	12,5%	12,5%	25%	12,5%
Ishod 6	Primijeniti mikrobiološke metode izolacije i indentifikacije mikroorganizama i interpretirati rezultate u mikrobiološkoj kontroli kvalitete namirnica	7,5%	7,5%	15%	7,5%
Ukupno % ocjenskih bodova		50%	50%	100	50
Udio u ECTS		2,0	2,0	4	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Povijesni osvrt i razvoj mikrobiologije kao znanosti	I1	Mikrobiološki laboratorij i organizacija rada	I1



2.	Metode za proučavanje mikrobnog svijeta	11	Mikroskopski preparati i postupci bojenja: nativni preparat i metoda viseće kapi	11
3.	Pregled mikrobnog svijeta i uvod u klasifikaciju	11	Priprema i sterilizacija laboratorijskog pribora i hranjive podloge za mikrobiološku analizu	11
4.	Prokarioti, struktura i funkcija prokariotske stanice, sistematika, morfologija identifikacija, određivanje broja živih bakterija, krivulja rasta	12	Materijal za mikrobiološku pretragu	11
5.	Virusi, morfologija, osobine, klasifikacija	12	Izolacija bakterija, sporogenih bakterija i izrada mikroskopskih preparata bakterija	12
6.	Fungi, kvasci i plijesni, sistematika i morfologija, razmnožavanje, prehrana i uzgoj	13	Izolacija kvasaca i plijesni i izrada mikroskopskih preparata	13
7.	Protisti, morfologija, raširenost i aktivnost, razmnožavanje	13	Određivanje fizioloških razlika mikroorganizama	14
8.	Makromolekule i biokemijska aktivnost mikroorganizama	14	Određivanje broja mikroba: direktne i indirektne metode	15
9.	Zahtjevi mikroba za hranom, fizikalni i kemijski zahtjevi za rast, uzgoj mikroba, hranjive podloge	14	Mikrobiološki pokazatelji higijenske kakvoće	15
10.	Kontrola mikroorganizama i suzbijanje rasta	14	Bakteriološka čistoća podloga, radnih površina, posuda za držanje hrane	15
11.	Mikrobiologija namirnica	15	Mikrobiološka analiza vode	15
12.	Kontrola i suzbijanje rasta mikroorganizama u hrani	15	Dokazivanje kontaminata u hrani	16
13.	Mikrobne kulture u proizvodnji hrane	15	Utvrđivanje čistoće radne površine metodom bioluminescencije, određivanja broja živih i mrtvih stanica kvasaca – NucleoCounter	16
14.	Određivanje patogena u hrani	16	Dokazivanje kontaminanta u hrani pomoću PCR metode	16
15.	Suvremene instrumentalne mikrobiološke metode u kontroli hrane	16	Terenska nastava: Posjet Zavodu za javno zdravstvo Karlovačke županije	16

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literature (odabrana poglavlja)

1. Antolović, R., Frece, J., Gobin, I., Hrenović, J., Kos, B., Markov, K., Mlinarić-Missoni, E., Novak, J., Ožanić, M., Pinter, Lj., Plečko, V., Pleško, S., Šantić, M., Šegvić Klarić, M., Šeruga Musić, M., Škorić, D., Šušković, J. (2016): Priručnik za vježbe iz opće mikrobiologije, Hajsig, D., Delaš, F. (ur.). Hrvatsko mikrobiološko društvo, Zagreb.
2. Duraković S., Redžepović S. (2003): Uvod u opću mikrobiologiju - knjiga prva, Kugler d.o.o., Zagreb.
3. Duraković, S., Delaš, F., Duraković, L. (2002): Moderna mikrobiologija namirnica - knjiga prva, Kugler, Zagreb.
4. Duraković, S., Delaš, F., Duraković, L. (2002): Moderna mikrobiologija namirnica - knjiga druga, Kugler, Zagreb.

##### Dopunska literatura

1. Ray, B., Bhunia, A. (2014): Fundamental Food Microbiology, 5. izd., CRC Press, Boca Raton.
2. Tomar, S.K. (2017): Fundamentals of Microbiology, Dairy Microbiology Division NDRI, Karnal.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	PRIMJENJENA KEMIJA
Šifra kolegija u ISVU-u:	266797
Nositelj kolegija	dr. sc. Jasna Halambek
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambene tehnologije
ECTS bodovi:	6.0
Semestar izvođenja kolegija:	II.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Opća kemija, Matematika, Fizika
Ciljevi kolegija:	Osnovni cilj predmeta je stjecanje znanja koja su neophodna za razumijevanje ostalih stručnih kolegija. Cilj je osposobiti studente za rad s osnovnim analitičkim tehnikama i postupcima. Također, upoznati studente s osnovnim zakonitostima procesa koji se odvijaju u otopinama na granici faza i njihova izravna primjena u praksi.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	80% prisustva na predavanjima
Vježbe (auditorne, jezične):	15	80% prisustva na seminarima
Vježbe (laboratorijske, praktične):	30	Tijekom semestra odraditi sve laboratorijske vježbe i imati priznate referate iz laboratorijskih vježbi.
Terenska nastava:	-	
Ostalo:		
UKUPNO:	75	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Parcijalni ispit 1	Parcijalni ispit 2	Rad praktikumu	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Razlikovati homogene i heterogene ravnoteže, te ih povezati sa osnovnim analitičkim metodama.	5%			5%	2,5%	Do kraja II. semestra
Ishod 2	Usporediti i objasniti principe analize gravimetrijskih, volumetrijskih i spektroskopskih metoda određivanja analita.	20%			20%	10%	Do kraja II. semestra
Ishod 3	Razlikovati fazne ravnoteže višekomponentnih sustava i definirati elektrokemijsku ravnotežu.		10%		10%	5%	Do kraja II. semestra
Ishod 4	Opisati koloidne sustave i njihove osobine s		5%		5%	2,5%	Do kraja II. semestra



	njihovom primjenom u praksi						
Ishod 5	Objasniti procese koji se odvijaju na granici faza, posebice viskoznost, napetost površine i adsorpciju.		10%		10%	5%	Do kraja II. semestra
Ishod 6	Primjeniti osnovne kemijskog računa u izračunavanju sastava i svojstava uzorka. Koristiti kemijski račun u rješavanju fizikalno-kemijskih problema.	15%	15%		30%	15%	Do kraja II. semestra
Ishod 7	Samostalno provesti jednostavniju fizikalno-kemijsku i analitičku metodu. Analizirati rezultate mjerenja te ih prikazati u obliku izvješća.			20%	20%	10%	Do kraja II. semestra
Ukupno % ocjenskih bodova		40	40	20	100	50	
Udio u ECTS		2,5	2,5	1	6		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		Odrađene sve laboratorijske vježbe i predani referati (20% ukupne ocjene)			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Razlikovati homogene i heterogene ravnoteže, te ih povezati sa osnovnim analitičkim metodama.		5%	5%	2,5%
Ishod 2	Usporediti i objasniti principe analize gravimetrijskih, volumetrijskih i instrumentalnih metoda određivanja analita.		20%	20%	10%
Ishod 3	Razlikovati fazne ravnoteže višekomponentnih sustava i definirati elektrokemijsku ravnotežu.		10%	10%	5%
Ishod 4	Opisati koloidne sustave i njihove osobine s njihovom primjenom u praksi.		5%	5%	2,5%
Ishod 5	Objasniti procese koji se odvijaju na granici faza, posebice viskoznost, napetost površine i adsorpciju.		10%	10%	5%
Ishod 6	Primjeniti osnovne kemijskog računa u izračunavanju sastava i svojstava uzorka. Koristiti kemijski račun u rješavanju fizikalno-kemijskih problema.	30%		30%	15%
Ishod 7	Samostalno provesti jednostavniju fizikalno-kemijsku i analitičku metodu. Analizirati rezultate mjerenja te ih prikazati u obliku izvješća.	uvjet za pristupanje pismenom ispitu (20%)		20%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova		50	50	100	50
Udio u ECTS		3	3	6	



### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Podjela analitičke kemije. Analitički proces (izbor metode, uzorkovanje, priprava uzoraka). Pogreške u kemijskoj analizi.	I1	Upoznavanje rada i mjera zaštite u analitičkom laboratoriju. Priprava uzoraka analita.	I7
2.	Kiselo-bazne ravnoteže. Heterogene ravnoteže (otapanje i taloženje).	I1	Priprava standardnih otopina. Izražavanje sastava otopina. Računanje pH vrijednosti otopina i pufera.	I6, I7
3.	Kvantitativna kemijska analiza. Gravimetrijske metode.	I2	Gravimetrijsko određivanje olova. Računanje u gravimetrijskoj analizi	I6, I7
4.	Volumetrijske metode analize. Kiselinsko-bazne titracije	I2	Određivanje nepoznate koncentracije kiseline i/ili baze titracijom. Računanje u volumetriji-neutralizacijske titracije.	I6, I7
5.	Taložne titracije.	I2	Određivanje sadržaja klorida metodom po Fajansu i Mohru. Računanja temeljena na reakcijama taloženja i otapanja taloga.	I2, I6, I7
6.	Oksido-redukcijske titracije. Kompleksometrijske titracije.	I2	Određivanje masenog udjela H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> u komercijalnom uzorku. Kompleksometrijsko određivanje cinka. Računanje u volumetriji-oksido-redukcijske titracije, kompleksometrijske titracije.	I2, I6, I7
7.	Uvod u instrumentalne metode analize (kromatografija i spektroskopija).	I2	Određivanje sadržaja željeza i bakra UV-VIS spektroskopijom. Obrada analitičkih podataka.	I2, I6, I7
8.	Elektrokemijske ravnoteže. Elektroanalitičke metode analize.	I3	Određivanje masenog udjela actilsalicilne kiseline u tableti aspirina potenciometrijskom titracijom.	I3, I6, I7
9.	Otopine elektrolita. Provodnost elektrolita.	I3	Provodnost elektrolita-konduktometrija. Računski zadaci.	I3, I6, I7
10.	Fazne ravnoteže i fazni prijelazi. Fazne ravnoteže jednokomponentnih i dvokomponentnih sustava.	I3	Dijagram vrelišta-destilacija azeotropnih smjesa. Računski zadaci.	I3, I6, I7
11.	Superkritične tekućine.	I4	Primjena superkritičnih tekućina u prehrambenoj tehnologiji. Računski zadaci.	I4, I6, I7
12.	Koloidni sustavi. Prehrambeni koloidni sustavi i njihova svojstva.	I4	Reološka svojstva koloida. Računski zadaci.	I4, I6, I7
13.	Ravnoteže na granici faza- viskoznost	I5	Određivanje viskoznosti Ostwaldovim i rotacijskim viskozimetrom.	I5, I6, I7



			Računski zadaci.	
14.	Ravnoteže na granici faza- napetost površine	15	Određivanje napetosti površine stalagmometrom. Računski zadaci.	15, 16, 17
15.	Adsorpcija. Adsorpcijske izoterme	15	Freundlichova adsorpcijska izoterma. Računski zadaci.	15, 16, 17

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. Nj. Radić, L. Kukoč Modun: Uvod u analitičku kemiju, Školska knjiga, Zagreb, 2016.
2. Z. Šoljić: Računanje u analitičkoj kemiji, Zagreb, 1998.
3. I. Mekjavić, Fizikalna kemija 1, Školska knjiga, Zagreb 1996.
4. I. Mekjavić, Fizikalna kemija 2, Golden marketing, Zagreb, 1999.

##### Dopunska literatura:

1. S. Mitra, Pradyot Patnaik, B.B. Kebbekus, Environmental Chemical Analysis, CRS Press, 2018.
2. Lj.M. Lalić, M. Blažić, Fizikalna kemija, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2013.
3. V. Bišćan, I. Cindrić: Priručnik za vježbe iz analitičke kemije, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2011.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	PRIMJENJENO INŽENJERSTVO
Šifra kolegija u ISVU-u:	266801
Nositelj kolegija	dr. sc. Nenad Mustapić
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	4.0
Semestar izvođenja kolegija:	II.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Programom kolegija student usvaja znanja i vještine iz osnova strojarske grupe predmeta, kao i iz osnova termodinamike i termotehnike. Iz osnova strojarske grupe predmeta obrađivati će se osnovni pojmovi iz mehanike (posebice odabranih dijelova statike), čvrstoće i osnova elemenata strojeva. Time stječe opće i stručne kompetencije za obavljanja poslova u praksi, posebice u interdisciplinarnim projektima. Također, poznavanje termodinamičkog načina rada niza uređaja i procesa koji se susreću u procesnoj industriji i energetici ubrajaju se u osnovna znanja svakog stručnjaka prehrambenoj industriji.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Nazočnost 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	30	Nazočnost 80%
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	45	Nazočnost 80%

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Blic test 1	Blic test 2	Blic test 3			Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Izračunavati i razumijevati unutarnje sile i momente u nosaču kao reakciju djelovanja vanjskih sila i momenata.	20					20	10	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Formulirati pojam naprezanja i deformacija, te kategorizirati osnovna naprezanja.	16					16	8	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Analizirati princip rada prijenosnika snage (općenito i pojedine izvedbe).		16				16	8	Do kraja ak. godine



Ishod 4	Poznavati osnove pojmove termodinamike kao što su veličine stanja, rad, toplina i energija radnog fluida.		16				16	8	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Formulirati zakon održanja energije i mase, te na osnovu toga provesti analizu pojedinih termotehničkih uređaja i njihovih komponenti.			16			16	8	Do kraja ak. godine
Ishod 6	Razumjeti termodinamički princip rada toplinskih strojeva (desnokretni ciklus) te rashladnih strojeva i dizalica topline (lijevokretni ciklus).			16			16	8	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		36	32	32			100	50	
Udio u ECTS		1,44	1,28	1,28			4,0		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Izračunavati i razumijevati unutarnje sile i momente u ravnom punom nosaču kao reakciju djelovanja vanjskih sila i momenata.	10	10	20	10
Ishod 2	Formulirati pojam naprezanja i deformacija, te kategorizirati osnovna naprezanja.	8	8	16	8
Ishod 3	Analizirati princip rada prijenosnika snage (općenito i pojedine izvedbe), te objasniti podjelu, funkciju i osnove dimenzioniranja elemenata za prijenos kružnog gibanja i elemenata za prijenos snage.	8	8	16	8
Ishod 4	Poznavati osnove pojmove termodinamike kao što su veličine stanja, rad, toplina i energija radnog fluida, te znati izračunati veličine stanja idealnih i realnih plinova (i para) i mješavina idealnih plinova.	8	8	16	8
Ishod 5	Razumjeti ponašanje realnih plinova i para, posebice pri promjeni agregatnih stanja.	8	8	16	8
Ishod 6	Formulirati zakon održanja energije i mase, te na osnovu toga provesti analizu termotehničkih postrojenja (uređaja) i	8	8	16	8



	njihovih komponenti (toplinski strojevi, rashladni strojevi i dizalice topline) .				
Ukupno % ocjenskih bodova		50	50	100	50
Udio u ECTS		2,0	2,0	4,0	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Osnove mehanike: osnovni zakoni mehanike, osnovni zakoni statike.	I1	Spreg sila i moment sile, rastavljanje sila u komponente (sile djeluju u jednoj točki tijela)-tipični zadatci.	I1
2.	Osnove mehanike: sila, spreg sila i moment, sastavljanje i rastavljanje sila, verižni poligon.	I1	Rastavljanje sila na komponente (sile ne djeluju u različitim točkama tijela)-tipični zadatci.	I1
3.	Osnove mehanike: ravni puni nosači, osnove proračuna.	I1	Proračun ravnih punih nosača-tipični zadatci	I1
4.	Osnove nauke o čvrstoći: pojam naprezanja, dijagram naprezanje-deformacija, dozvoljena naprezanja, osnovni tipovi naprezanja i njihovi uvijeti čvrstoće.	I2	Proračun ravnih punih nosača-tipični zadatci.	I1
5.	Osnove elemenata strojeva: elementi za prijenos kružnog gibanja, osovine i vratila, ležaji, spojke. Općeniti principi rada i osnove dimenzioniranja mehaničkih prijenosnika snage.	I3	Proračun ravnih punih nosača-tipični zadatci.	I1
6.	Osnove elemenata strojeva: prijenos snage tarenicama, remenski prijenosnici, užetni ili konopni prijenosnici, prijenos snage zupčanicima i lančani prijenosnici.	I3	Osnovni tipovi naprezanja: tlak i vlak, savijanje, uvijanje, smik ili odrez, izvijanje-tipični zadatci.	I2
7.	Osnove elemenata strojeva: elementi za spajanje u rastavljivu vezu i elementi za spajanje u nerastavljivu vezu.	I3	Proračun prijenosnika snage-tipični zadatci	I3
8.	Osnovni pojmovi: termodinamički sustavi, termodinamičke veličina stanja, toplinsko stanje sustava, rad, toplina i energija radnog fluida.	I4	Zakon održanja energije ili prvi glavni stavak termodinamike-tipični zadaci.	I5
9.	Zakon održanja mase. Zakon održanja energije ili prvi glavni stavak termodinamike.	I5	Zakon održanja energije ili prvi glavni stavak termodinamike-tipični zadaci.	I5
10.	Realni plinovi i pare-termodinamičke osnove.	I4	Realni plinovi i pare, proračun veličina stanja-tipični zadatci.	I4
11.	Idealni plinovi i njihove karakteristike. Ponašanje mješavine idealnih plinova– Daltonov zakon.	I4	Idealni plinovi, i mješavine idealnih plinova (Daltonov zakon)- tipični zadaci.	I4
12.	Karakteristične promjene veličina stanja idealnih plinova.	I4	Karakteristične promjene veličina stanja idealnih plinova –tipični zadatci.	I4
13.	Termodinamički ciklusi (lijevokretni i desnokretni)– termodinamički princip rada.	I6	Osnove rashladnih sustava i toplinskih pumpi-tipični zadaci.	I6



14.	Osnove rashladnih sustava i toplinskih pumpi.	16	Ciklus parne turbine, kogeneracija i trigeneracija, ORC postrojenje-tipični zadatci.	16
15.	Osnove ciklusa parne turbine. Kogeneracija i trigeneracija. ORC postrojenja.	16	Ciklus parne turbine, kogeneracija i trigeneracija, ORC postrojenje-tipični zadatci.	16

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovana lietaura:

1. Grupa autora: Inženjerski priručnici / IP – 1 – 2, Školska knjiga, Zagreb, 1996
2. K.H. Decker: Elementi strojeva, Tehnička knjiga, Zagreb, 1990
3. B. Mijović, Osnove strojarstva, TTF skripta, Zagreb, 2010.
4. A. Galović, Termodinamika I, FSB, Zagreb, 1987.
5. A. Galović, Termodinamika II, FSB, Zagreb, 1997.

##### Dopunska literatura

1. R.Budin, A. Mihelić-Bogdanić, Osnove tehničke termodinamike, Školska knjiga, Zagreb, 2002.
2. Galović, M. Tadić, B. Halasz, Zbirka zadataka iz nauke o toplini I, SNL, Zagreb, 1988.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	KEMIJA PRIRODNIH ORGANSKIH SPOJEVA SA BIOKEMIJOM
Šifra kolegija u ISVU-u:	266800
Nositelj kolegija	dr. sc. Ines Cindrić
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	7.0
Semestar izvođenja kolegija:	III.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Opća kemija
Ciljevi kolegija:	Osnovni cilj kolegija je usvajanje teorijskih i praktičnih znanja iz područja prirodnih organskih spojeva i biokemije potrebnih za razumijevanje odvijanja kemijskih procesa u odabranim segmentima prehrambene tehnologije.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	45	Prisutnost sukladno Pravilniku o studiranju
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	45	100% odrađenih vježbi
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	90	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Praktične vještine	Prezentacijske vještine	Usmeni ispit	Ukupno	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Kritički analizirati utjecaj strukture organskih spojeva na fiziklano-kemija svojstva	10%				5%	15%	Do kraja semestra u kojem se kolegiji izvodi
Ishod 2	Prepoznati različite klase prirodnih organskih spojeva te njihovu kemijsku reaktivnost	10%				5%	15%	Do kraja semestra u kojem se kolegiji izvodi
Ishod 3	Opisati osnovne biokemijske procese i njihovu međusobnu povezanost i regulaciju		10%			5%	15%	Do kraja semestra u kojem se kolegiji izvodi
Ishod 4	Obrazložiti organizaciju DNA i RNA molekula te osnove nasljeđivanja i biokemijske individualnosti		10%			5%	15%	Do kraja semestra u kojem se kolegiji izvodi
Ishod 5	Istražiti i prezentirati odabranu temu uz upotrebu				20%		20%	Do kraja semestra u kojem se kolegiji izvodi



	prezentacijskog programa							
Ishod 6	Provesti odabrane laboratorijske postupke i tehnike, interpretirati dobivene rezultate i predočiti ih zadanoj formi			20%			20%	Do kraja tekuće akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova		20%	20%	20%	20%	20%	100 %	
Udio u ECTS		1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	<b>7</b>	

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Kritički analizirati utjecaj strukture organskih spojeva na fiziklano-kemija svojstva	10%	5%	13%	6,50%
Ishod 2	Prepoznati različite klase prirodnih organskih spojeva te njihovu kemijsku reaktivnost	10%	5%	13%	6,50%
Ishod 3	Opisati osnovne biokemijske procese i njihovu međusobnu povezanost i regulaciju	10%	5%	13%	6,50%
Ishod 4	Obrazložiti organizaciju DNA i RNA molekula te osnove nasljeđivanja i biokemijske individualnosti	10%	5%	13%	6,50%
Ishod 5	Istražiti i prezentirati odabranu temu uz upotrebu prezentacijskog programa	Uvjet za pristupanje pismenom ispitu (20%)		13%	6,50%
Ishod 6	Provesti odabrane laboratorijske postupke i tehnike, interpretirati dobivene rezultate i predočiti ih zadanoj formi	Uvjet za pristupanje pismenom ispitu (20%)			
Ukupno % ocjenskih bodova		80%	20%	100%	50%
Udio u ECTS		5,6	1,4	<b>7</b>	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod u organsku kemiju	I1	Uvod. u laboratorijske vježbe	I1, I6
2.	Kemijska reaktivnost organskih spojeva	I1	Metode pročišćavanja produkta u organskoj kemiji	I1, I6
3.	Ugljikovodici i njihovi derivati	I1	Karakterizacija organskog spoja	I1, I6
4.	Kiralnost organskih spojeva	I1	Karakterizacija organskog spoja: Optičko zakretanje polariziranog svjetla	I1, I6
5.	Uvod u kemiju prirodnih organskih spojeva	I2	Izolacija organskih spojeva	I1, I6
6.	Ugljikohidrati	I2	Fizikalno kemijska svojstva i kvalitativne reakcije ugljikohidrata	I2, I6
7.	Lipidi	I2	Fizikalno kemijska svojstva i kvalitativne reakcije triacilglicerida	I2, I6
8.	Aminokiseline i proteini	I2	Fizikalno kemijska svojstva proteina	I2, I6



9.	Uvod u metaboličke reakcije	I3	Kvalitativne reakcije aminokiselina	I2, I6
10.	Enzimi; građa, svojstva i kemijska kinetika	I3	Simulacija probave proteina u želucu	I3, I6
11.	Metabolizam ugljikohidrata	I3	Čimbenici enzimske aktivnosti	I3, I6
12.	Metabolizam Lipida	I3	Određivanje kinetike enzimski kataliziranih reakcija	I3, I6
13.	Metabolizam Proteina	I3	Izolacija DNA molekule	I4, I6
14.	Nukleinske kiseline; građa	I4	Studentske prezentacije na zadanu temu	I5, I6
15.	Prijenos genetičke informacije	I4	Studentske prezentacije na zadanu temu	I5, I6

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Obavezna literatura

1. D. Amić, Organska kemija, školska knjiga, 2008.
2. L. Stryer, Biokemija, Školska knjiga, Zagreb, 2013
3. V. Rapić, Nomenklatura organskih spojeva, Školska knjiga, III., Izdanje, Zagreb, 2004.

##### Dopunska literatura

1. P. Karlson, Biokemija za studente kemije i medicine, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
2. H. Vančik, Temelji organske kemije, Intelktualne usluge, Vančik, Zagreb, 2012.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>OSNOVE PREHRAMBENIH TEHNOLOGIJA</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	266799
Nositelj kolegija	Elizabeta Žandona
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	3.0
Semestar izvođenja kolegija:	II.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Integriranim pristupom proučavanju tehnologije hrane, omogućiti studentima razumijevanje ključnih faza u proizvodnji raznovrsnih prehrambenih proizvoda. Pružiti studentima temeljna znanja o osnovnim procesima i tehnikama u proizvodnji hrane. Upoznati studente sa zakonskim propisima u prehrambenoj industriji, te doprinijeti razvoju svijesti o regulativama i normama koje su ključne za sigurnost i kvalitetu proizvoda na tržištu. Pružiti sveobuhvatnu sliku prehrambene tehnologije i pripremiti studente za daljnju specijalizaciju u području prehrambene industrije.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	odslušano minimalno 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	8	odslušano minimalno 80%
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:	7	odslušano minimalno 80%
Ostalo:		
UKUPNO:	45	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Pismeni ispit	Usmeni ispit	Praktični rad studenta	Ukupno	Prolaz	Vremenski priznavanja ishoda okvir
Ishod 1	Definirati temeljne koncepte, procese i metode u prehrambenoj tehnologiji.	10%	2%	2%	14%	7%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 2	Klasificirati sirovine u prehrambenoj industriji te opisati njihovu ulogu i značaj u proizvodnji hrane.	15%	2%	2%	19%	9,5%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 3	Opisati tehnološke postupke	10%	2%	2%	14%	7%	Do kraja 1. ispitnog roka



	proizvodnje hrane iz različitih sirovina.						
Ishod 4	Prepoznati specifičnosti proizvodnje različitih kategorija prehrambenih proizvoda.	10%	4%	5%	19%	9,5%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 5	Procijeniti održivost prehrambene tehnologije s aspekta zaštite okoliša, društvene odgovornosti i ekonomske učinkovitosti.	15%	2%	2%	19%	9,5%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 6	Definirati parametre kvalitete i sigurnosti hrane te primijeniti relevantne standarde i zakonske propise tijekom različitih faza proizvodnje prehrambenih proizvoda.	10%	3%	2%	15%	7,5%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ukupno % ocjenskih bodova		70%	15%	15%	100%	50%	
Udio u ECTS		2,1	0,45	0,45	3		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		minimalno 80% prisustva na nastavi			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati temeljne koncepte, procese i metode u prehrambenoj tehnologiji.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 2	Klasificirati sirovine u prehrambenoj industriji te opisati njihovu ulogu i značaj u proizvodnji hrane.	15%	5%	20%	10%
Ishod 3	Opisati tehnološke postupke proizvodnje hrane iz različitih sirovina.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 4	Prepoznati specifičnosti proizvodnje različitih kategorija prehrambenih proizvoda.	10%	5%	20%	10%



Ishod 5	Procijeniti održivost prehrambene tehnologije s aspekta zaštite okoliša, društvene odgovornosti i ekonomske učinkovitosti.	15%	5%	15%	7,5%
Ishod 6	Definirati parametre kvalitete i sigurnosti hrane te primijeniti relevantne standarde i zakonske propise tijekom različitih faza proizvodnje prehrambenih proizvoda.	10%	5%	15%	7,5%
Ukupno % ocjenskih bodova		70%	30%	100%	50%
Udio u ECTS		2,1	0,9	3	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Pregled povijesti i razvoja prehrambene tehnologije	I1	Uvod, osnovni pojmovi i upute za vježbe.	I1, I2
2.	Klasifikacija i osnovne sirovine	I2	Terenska vježba 1: Posjet odabranoj industriji prema planu terenske nastave	I1, I3
3.	Uvod u tehnologiju voća i povrća	I3, I4	Terenska vježba 2: Posjet odabranoj industriji prema planu terenske nastave	I1, I3
4.	Uvod u tehnologiju ugljikohidrata i konditorskih proizvoda	I3, I4	Terenska vježba 3: Posjet odabranoj industriji prema planu terenske nastave	I1, I3
5.	Uvod u tehnologiju žitarica	I3, I4	Terenska vježba 4: Posjet odabranoj industriji prema planu terenske nastave	I1, I3
6.	Uvod u tehnologiju ulja i masti	I3, I4	Terenska vježba 5: Posjet odabranoj industriji prema planu terenske nastave	I1, I3
7.	Uvod u tehnologiju mesa, ribe, jaja i meda	I3, I4	Terenska vježba 6: Posjet odabranoj industriji prema planu terenske nastave	I1, I3
8.	Uvod u tehnologiju mlijeka i mliječnih proizvoda	I3, I4	Terenska vježba 7: Posjet odabranoj industriji prema planu terenske nastave	I1, I3
9.	Uvod u tehnologiju bezalkoholnih pića	I3, I4	Diskusija o tehnološkim fazama u proizvodnji nakon terenskog posjeta pojedinim industrijama.	I1, I3, I4
10.	Uvod u tehnologiju alkohola i kvasca	I3, I4	Interpretacija prikupljenih rezultata s terenske vježbe 1 i 2 te rasprava o ključnim tehnološkim fazama.	I1, I3, I4
11.	Uvod u tehnologiju piva i vina	I3, I4	Interpretacija prikupljenih rezultata s terenske vježbe 3 i 4 te rasprava o ključnim tehnološkim fazama.	I1, I3, I4
12.	Održivost u prehrambenoj tehnologiji	I5	Interpretacija prikupljenih rezultata s terenske vježbe 5 i 6 te rasprava o ključnim tehnološkim fazama.	I1, I3, I4
13.	Trendovi i primjena novih tehnologija u prehrambenoj industriji	I3, I5	Interpretacija prikupljenih rezultata s terenske vježbe 7 te rasprava o ključnim tehnološkim fazama.	I1, I3, I4
14.	Kontrola kvalitete i sigurnost hrane	I6	Rasprava o ekološkim praksama i održivosti u prehrambenoj industriji, temeljena na iskustvima s posjeta različitim industrijskim pogonima.	I5
15.	Zakonski okvir u prehrambenoj industriji	I6	Rasprava o iskustvima s terenskih posjeta u kontekstu pridržavanja zakonskih regulativa, označavanja proizvoda i normi kvalitete.	I6



## Literatura (osnovna / dopunska)

### Osnovna literatura (odabrana poglavlja):

1. Jongen, W. (2002) Fruit and vegetable processing, CRC Press, New York.
2. L. Goldoni (2004) Tehnologija konditorskih proizvoda - Kakao i čokolada, Kugler, Zagreb
3. L. Goldoni (2004) Tehnologija konditorskih proizvoda - Bombonski proizvodi, Kugler, Zagreb
4. Klarić, F. (prevoditelj) 2012: Tehnologije proizvodnje pekarskih i slastičarskih proizvoda (Bulić I., ured.), Biblioteka Kruh za život, TIM ZIP doo Zagreb ; Original: Schunemann, C., Treu, G. (2009): Technologie der Backwarenherstellung, Gildebuchverlag GmbH&Co.KG, Deutschland
5. Kulp i Ponte (2010) Handbook of Cereal Science and Technology. Marcel Dekker.
6. Rac, M. (1964) Ulja i masti, Poslovno udruženje proizvođača biljnih ulja, Beograd.
7. O'Brien, R.D., Farr, W., Wan, P.J. (2000) Introduction to Fats and Oils Technology, 2 izd., AOCS Press, Champaign, SAD.
8. Vladimir Marić (2009), Tehnologija piva, Karlovac, Veleučilište u Karlovcu
9. V. Marić (2000), Biotehnologija i sirovine, Stručna i poslovna knjiga d.o.o, Zagreb
10. Kovačević, D. (2001) Kemija i tehnologija mesa i ribe, Sveučilište J.J. Strossmayera, Prehrambeno-tehnološki fakultet, Osijek.
11. Tratnik, Lj., Božanić, R.(2012) Mlijeko i mliječni proizvodi, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb
12. Sustainable Food Processing Brijesh K. Tiwari (Editor), Tomas Norton (Editor), Nicholas M. Holden (Editor) ISBN: 978-0-470-67223-5 600 pages December 2013, Wiley-Blackwell

### Dopunska literatura: (odabrana poglavlja)

1. Zakonski propisi o hrani, <http://www.nn.hr>



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>EKONOMIKA I MARKETING</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	38325
Nositelj kolegija	Andreja Primužak
Suradnici na kolegiju:	dr. sc. Damir Jelić
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	3.0
Semestar izvođenja kolegija:	II.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Cilj predmeta je upoznati studente s temeljnim pojmovima ekonomije koji stvaraju pretpostavke za razumijevanje i funkcioniranje suvremenih gospodarskih sustava i okruženja u kojem će studenti djelovati nakon završetka studija.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	80% prisustva na predavanjima
Vježbe (auditorne, jezične):	15	80% prisustva na vježbama
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	45	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Definirati i analizirati temeljne ekonomske pojmove	20%	20%	40%	20%	Do kraja ak.god.
Ishod 2	Prepoznati i povezivati temeljne ekonomske pojmove i primijeniti ključna znanja na pitanja iz područja ekonomske znanosti	15%	15%	30%	15%	Do kraja ak.god.
Ishod 3	Kritički analizirati ekonomske pojave, procese i odnose na primjerima iz prakse	15%	15%	30%	15%	Do kraja ak.god.
Ukupno % ocjenskih bodova		50	50	100	50	
Udio u ECTS		1,5	1,5	3		

### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati i analizirati temeljne pojmove ekonomije	20%	20%	40%	20%
Ishod 2	Prepoznati i povezivati temeljne ekonomske pojmove i primijeniti ključna znanja na pitanja iz područja ekonomske znanosti	15%	15%	30%	15%



Ishod 3	Kritički analizirati ekonomske pojave, procese i odnose na primjerima iz prakse	15%	15%	30%	15%
Ukupno % ocjenskih bodova		50	50	100	50
Udio u ECTS		1,5	1,5	3	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Temeljni pojmovi: definicija, podjela, metode, ekonomska organizacija društva	I1	Temeljni pojmovi: definicija, podjela, metode, ekonomska organizacija društva	I1
2.	Granica proizvodnih mogućnosti, Ekonomska uloga države	I1	Granica proizvodnih mogućnosti, Ekonomska uloga države	I1
3.	Tržište: pojam, vrste tržišta, funkcije, nedostaci	I1	Tržište: pojam, vrste tržišta, funkcije, nedostaci	I1
4.	Ponuda i potražnja: elementi koji utječu na ponudu i potražnju, ravnoteža ponude i potražnje	I1	Ponuda i potražnja: elementi koji utječu na ponudu i potražnju, ravnoteža ponude i potražnje	I1
5.	Elastičnost ponude i potražnje na cijenu	I2	Elastičnost ponude i potražnje na cijenu	I2
6.	Novac funkcije i poželjne karakteristike novca, novčana masa.: pojam i sustavi trgovanja, vrste,	I2	Novac funkcije i poželjne karakteristike novca, novčana masa.: pojam i sustavi trgovanja, vrste	I2
7.	Kredit: pojam, stvaranje kredita, vrste kredita. Pojmovi vezani za novac: valuta, deviza, konvertibilnost, tečaj	I2	Kredit: pojam, stvaranje kredita, vrste kredita. Pojmovi vezani za novac: valuta, deviza, konvertibilnost, tečaj	I2
8.	Dioničarstvo: značaj i uloga, vrste vrijednosnih papira, burze.	I2	Dioničarstvo: značaj i uloga, vrste vrijednosnih papira, burze.	I2
9.	Društva: vrste trgovačkih društava, vrste povezivanja društava u inozemstvu	I2	Društva: vrste trgovačkih društava, vrste povezivanja društava u inozemstvu	I2
10.	Knjigovodstveno praćenje poslovnih događaja.	I3	Knjigovodstveno praćenje poslovnih događaja	I3
11.	Poduzetništvo i poslovni pothvat	I1	Elementi poslovnog plana-analiza	I3
12.	Državna potrošnja: značaj i uloga, proračun, odnosi u proračunu	I2	Državna potrošnja: značaj i uloga, proračun, odnosi u proračunu	I2
13.	Bruto domaći proizvod, bilanca plaćanja, inflacija i nezaposlenost	I2	Bruto domaći proizvod, bilanca plaćanja, inflacija i nezaposlenost	I2
14.	Marketing: pojam, poslovne orijentacije.	I1	Marketing: pojam, poslovne orijentacije-analiza primjera	I3
15.	Organizacija i menadžment, pojmovno određenje	I1	Fenomen organizacije-analiza primjera	I3

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. Wasserbauer, B.: Uvod u ekonomiju, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2013.

##### Dopunska literatura:

1. Wasserbauer, B.: Osnove ekonomije, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2010.
2. Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D.: Ekonomija, Mate, Zagreb, 2011.
4. Benić, Đ.: Osnove ekonomije, Školska knjiga, Zagreb, 2004.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>ENGLESKI JEZIK 2</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	266802
Nositelj kolegija	dr. sc. Davorka Rujevčan
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	4.0
Semestar izvođenja kolegija	II.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Engleski jezik 1
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je usvojiti vokabular i frazeologiju struke prehrambene tehnologije na engleskom jeziku, s posebnim osvrtom na terminologiju pivarstva i mljekarstva, kao i daljnje razvijanje produktivnih i receptivnih jezičnih vještina (slušanja, govorenja, čitanja i pisanja). Također se proširuje znanje o jezičnim i gramatičkim strukturama. Usvajaju se kompetencije potrebne za samostalno cjeloživotno učenje te komunikacijske i prezentacije vještine na engleskom jeziku. Studente se osposobljava za komunikaciju na engleskom jeziku u uvjetima povećane međunarodne mobilnosti i promjenjivog tržišta rada.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisutnost na nastavi 80 %
Vježbe (auditorne, jezične):	30	Prisutnost na nastavi 80 %
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI	Kolokvij	Samostalna izrada zadataka	Prezentacija	Usmeno	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1 Izdvojiti tražene informacije iz pisanog i/ili slušanog teksta iz područja struke	5 %			5 %	10 %	5 %	Do kraja akademske godine
Ishod 2 Interpretirati pojmove i teme vezane za struku	10 %			5 %	15 %	7,5 %	Do kraja akademske godine



Ishod 3	Upotrijebiti točne gramatičke strukture na engleskom jeziku	15 %	5 %			20 %	10 %	Do kraja akademske godine
Ishod 4	Prevesti pojmove i kraće tekstove	10 %	5 %		5 %	20 %	10 %	Do kraja akademske godine
Ishod 5	Prezentirati odabranu temu			15 %	5 %	20 %	10 %	Do kraja akademske godine
Ishod 6	Napisati zamolbu i CV na engleskom jeziku	5 %	10 %			15 %	7,5 %	Do kraja akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova		45 %	20 %	15 %	20 %	100 %	50 %	
Udio u ECTS		1,8	0,8	0,6	0,8	4		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		Ispunjavanje obaveza po vrsti nastave				
ISHODI		pisani ispit		usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Izdvojiti tražene informacije iz pisanog i/ili slušanog teksta iz područja struke	5 %		5 %	10 %	5 %
Ishod 2	Interpretirati pojmove i teme vezane za struku	10 %		5 %	15 %	7,5 %
Ishod 3	Upotrijebiti točne gramatičke strukture na engleskom jeziku	20 %		5 %	25 %	12,5%
Ishod 4	Prevesti pojmove i kraće tekstove	15 %		5 %	20 %	10 %
Ishod 5	Prezentirati odabranu temu			15 %	15 %	7,5 %
Ishod 6	Napisati zamolbu i CV na engleskom jeziku	15 %			15 %	7,5 %
Ukupno % ocjenskih bodova		65 %		35 %	100 %	50 %
Udio u ECTS		2,6		1,4	4	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Adjectives for describing food Coffee and Tea	I2	Describing things and processes Comparison of Adjectives Collocations	I1,I3
2.	Smoothie makers tread familiar path to lucrative deal	I1,I 2	Healthy eating plate Economics and marketing in food industry Relative pronouns	I1, I2, I3
3.	Science and Invention Technology and technologists	I1, I2	Defining Relative clauses Non-defining relative clauses	I3
4.	The engineering aspect of ready meals	I1, I4	Relative clauses combined	I3



	Canning		Articles: a/an, the, no article –	
5.	How to give a successful presentation Power Point presentations	15	Delivering a presentation in English	15
6.	Vitamins and their functions Proteins, Acids and Fats	11,1 2	Passive – all tenses Sentence transformation	13
7.	Alcohol Fermentation – Some Misconceptions	11, 12	Text organization Note taking	11
8.	Composition of cows' milk Milk Pasteurization: The Effects of Time and Temperature	11,12, 14	The Purposes of Heat Treatment Compound nouns: form, spelling, stress	13, 14
9.	Breads, Cereals and Pasta Fish and Eggs	12	Summarizing key information 1st Conditional clauses 2nd conditional clauses	11,1 3
10.	HACCP: A State of the Art Approach to Food Safety	11, 12	Contamination of Food During Handling and Processing 3rd conditional Conditional clauses combined	13, 14
11.	The Microbiology of Beer	11, 12	Describing processes Passive Relatives If clauses	11, 13
12.	How Beer is Made	11, 14	Styles of beer Comprehension tasks Discussion	11, 12
13.	Coca Cola	11, 12	Marketing vocabulary Describing charts, pictures, graphs	12,1 5
14.	Functional foods	12, 14	Summarizing Vocabulary transformation (synonyms, antonyms) Homophones	11
15.	Curriculum Vitae Job Applications	16	Writing a CV Job application letter Revision	16

### Literatura (osnovna / dopunska)

#### Osnovna literatura:

1. Rujevčan, D. (2014) English for Food technology students, part I, Veleučilište u Karlovcu
2. Autentični materijali vezani za prehrambenu tehnologiju u obliku nastavnih uručaka
3. A. Šupih-Kvaternik An English Reader for Food Technology and Biotechnology - Book Two Manualia Universitatis Studiorum Zagabiensis, Durieux, 2008

#### Dopunska literatura:

4. Vesna Vyroubal, English for Business Veleučilište u Karlovcu, 2010
5. Englesko –hrvatski i hrvatsko-engleski rječnici
6. Polić, T., English for agronomists and enologists /Poreč [i. e.] Rijeka: Veleučilište, 2009
7. Murphy, R., English Grammar in Use, Fifth Edition CUP, 2019
8. Evans, V., Dooley, J., Career Paths Food Service Industry, Express Publishing, 2016
9. Evans, V., Dooley, J., Career Paths Hotels & Catering, Express Publishing, 2018



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>NJEMAČKI JEZIK 2</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	266803
Nositelj kolegija	Sonja Eterović
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	4.0
Semestar izvođenja kolegija:	II.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Njemački jezik 1
Ciljevi kolegija:	Razvoj produktivnih i receptivnih jezičnih vještina (slušanja, govorenja, čitanja i pisanja) uz proširivanje jezičnih i gramatičkih struktura (vokabulara, komunikacijskih uzoraka, fonoloških i ortografskih osobina), te usvajanje vokabulara i frazeologije struke. Stjecanje kompetencija potrebnih za cjeloživotno učenje, odnosno osposobljavanje za komunikaciju u uvjetima povećane međunarodne mobilnosti i promjenjivog tržišta rada, poticanje autonomnog učenja i senzibilizacija za interkulturalne aspekte.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisustvo nastavi min. 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	30	Prisustvo nastavi min. 80%
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI	Usmena izlaganja / prezentacije	Kontinuirana provjera znanja (blic testovi, kolokviji)	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1 Izdvojiti zadane informacije iz pisanog i / ili slušanog teksta iz područja struke	10%	10%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 2 Diskutirati o temama vezanim za struku i o temama od osobnog interesa	10%	10%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 3 Tumačiti stručne tekstove na materinskom i na njemačkom jeziku	10%	10%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 4 Formulirati jednostavan tekst iz područja struke na temelju zadanih informacija	10%	10%	20%	10%	Do kraja ak. godine



Ishod 5	Prezentirati temu iz područja struke na temelju zadanih informacija	10%	10%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenjskih bodova		50	50	100	50	
Udio u ECTS		2	2	4		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Izdvojiti zadane informacije iz pisanog i / ili slušanog teksta iz područja struke	10%	10%	20%	10%
Ishod 2	Diskutirati o temama vezanim za struku i o temama od osobnog interesa	10%	10%	20%	10%
Ishod 3	Tumačiti stručne tekstove na njemačkom jeziku	10%	10%	20%	10%
Ishod 4	Formulirati jednostavan tekst iz područja struke na temelju zadanih informacija	10%	10%	20%	10%
Ishod 5	Prezentirati temu iz područja struke na temelju zadanih informacija	10%	10%	20%	10%
Ukupno % ocjenjskih bodova		50	50	100	50
Udio u ECTS		2	2	4	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Einführung in die organische Chemie; Alkanole (Alkohole)	l1,2,3,4	Čitanje s razumijevanjem; Globalno razumijevanje	l1,2,3,4
2.	Gefahren des Alkohols; Jugendliche und Alkohol; Alkohol und Verkehr; Nicotin	l1,2,3,4	Prijevod; diskusija; Tumačenje teksta; diskusija	l1,2,3,4
3.	Coca-Cola, Pepsi-Cola; Die Entdeckung von Cola war ein Zufall; preterit; Kaffee und Coffein; Drogen	l1,2,3,4	Vježbe razumijevanja; vježbe za preterit; Pitanja i odgovori; nadopunjavanje tvrdnji	l1,2,3,4
4.	Fette und Öle; Eiweißstoffe	l1,2,3,4	Prevođenje tekstova; vježbe vokabulara; Prevođenje tekstova; vježbe vokabulara	l1,2,3,4
5.	Kohlenhydrate; Die Chemie der Lebensmittel (Nahrungsmittel)	l1,2,3,4	Vježbe razumijevanja i vokabulara; Globalno razumijevanje teksta; pitanja i odgovori	l1,2,3,4
6.	Saccharin; Eier; Vitamine	l1,2,3,4	Vježbe razumijevanja i vokabulara; Prevođenje i diskusija o temi	l1,2,3,4
7.	Die biologische Bedeutung des Vitamins C; Wie wirksam ist Vitamin C?; Biochemie und organische Chemie	l1,2,3,4	Razumijevanje i razgovor na temu; Globalno razumijevanje, nadopunjavanje rečenica	l1,2,3,4
8.	Nahrung durch Biochemie; Im Labor schlägt die Stunde der Wahrheit; infinitiv sa i bez „zu“	l1,2,3,4	Globalno razumijevanje, nadopunjavanje rečenica; Tumačenje teksta; vježbe za infinitiv sa i bez „zu“	l1,2,3,4



9.	Lebensmittelhygiene; Vergiftungen durch Lebensmittel; Zustandspassiv; Bier und Herkunft des Wortes „Bier“; Produktionsphasen beim Bierbrauen – Der Brauprozess; prezent passiva	1,2,3,4	Razumijevanje; vježbe za Zustandspassiv; Vježbe razumijevanja slušanog teksta; vježbe za prezent passiva	1,2,3,4
10.	Bierlexikon; Što se sve može s pivom?; pridjevi; Herstellung – Weiterverarbeitung – Inhaltsstoffe von Milch	1,2,3,4	Vježbe razumijevanja i vokabulara; Globalno razumijevanje	1,2,3,4
11.	Käseproduktion; Die Sauer Milch; Stichfester Joghurt; Butter	1,2,3,4	Vježbe razumijevanja slušanog teksta; Vježbe za vokabular	1,2,3,4
12.	Kaffee; Schokolade; Die Wirtschaft; Rechtsformen von Unternehmen	1,2,3,4	Vježbe razumijevanja i vokabulara; Globalno razumijevanje; diskusija	1,2,3,4
13.	Kapitalgesellschaften; Wirtschaftszweige; Präsentation (upute i savjeti za izradu prezentacije)	1,2,3,4	Globalno razumijevanje; Prijevod teksta i diskusija	1,2,3,4
14.	Firmenorganisation; Bewerbung; Wie liest man Stellenanzeigen?; Bestandteile eines Geschäftsbriefes	1,2,3,4	Prijevodne vježbe; Pisanje zamolbe za posao; diskusija	1,2,3,4
15.	Bewerbung; Der Lebenslauf; Präsentacije studenata na jednu od zadanih tema iz područja struke	1,2,3,4, 5	Pisanje životopisa; diskusija; Präsentacije studenata i diskusija	1,2,3,4, 5

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna:

1. S. Moro; Deutsch in der Lebensmitteltechnologie II, Chemie – Ökologie – Ernährung; Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku; Prehrambeno tehnološki fakultet; 2012.

##### Dopunska:

1. S. Sagman; Einführung in die Allgemeine Chemie: Springer Vieweg; Berlin, 2019. (odabrana poglavlja)
2. Sander, I; Fügert, N. i sur.: DaF im Unternehmen B 1 – Kurs- und Übungsbuch. Ernst Klett Sprachen, Stuttgart, 2016. (odabrana poglavlja)
3. Puović, Beara, Skukan; Geologie / Chemie; Školska knjiga, 1990. (odabrana poglavlja)
4. Razni tekstovi s mrežnih stranica prilagođeni potrebama nastave njemačkog kao jezika struke



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Mehaničke operacije i strojevi u prehrambenoj industriji
Šifra kolegija u ISVU-u:	266804
Nositelj kolegija	dr. sc. Sandra Zavadlav
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	5.0
Semestar izvođenja kolegija:	III.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Primjenjeno inženjerstvo
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je upoznati studente s osnovama iz područja prehrambene tehnologije i proizvodnje prehrambenih proizvoda pomoću razumijevanja niza mehaničkih operacija te osnova inženjerske struke s posebnim naglaskom na potrebu poznavanja sirovine pri proizvodnji.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisustvo na predavanjima – 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	30	Prisustvo na vježbama – 80%
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Zalaganje na nastavi	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Definirati značaj tehnoloških operacija u prehrambenoj industriji i objasniti mehaniku fluida.	16%		0,5%	16,5%	8,25%	Do kraja akademske godine
Ishod 2	Objasniti pojmove vezene uz dinamiku fluida.	16%		0,5%	16,5%	8,25%	Do kraja akademske godine
Ishod 3	Opisati miješanje sustava.	16%		0,5%	16,5%	8,25%	Do kraja akademske godine
Ishod 4	Povezati tehnološke procese usitnjavanja, klasiranja i prosijavanja te izabrati tehnologiju za transport materijala.		16%	0,5%	16,5%	8,25%	Do kraja akademske godine



Ishod 5	Prepoznati i usporediti svojstva smjesa u svrhu razdvajanja istih-hidroseparatorije.		16%	0,5%	16,5%	8,25%	Do kraja akademske godine
Ishod 6	Opisati tehnološke procese filtracije, sedimentacije, flotacije i otprašivanja zatim odabrati odgovarajuću operaciju ovisno o smjesi.		16%	0,5%	16,5%	8,25%	Do kraja akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova		48	48	4	100	40	
Udio u ECTS		2,4	2,4	0,2	5		

### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati značaj tehnoloških operacija u prehrambenoj industriji i objasniti mehaniku fluida.	7,5%	7,5%	15%	7.5%
Ishod 2	Objasniti pojmove vezene uz dinamiku fluida.	7,5%	7,5%	15%	7.5%
Ishod 3	Opisati miješanje sustava.	7,5%	7,5%	15%	7.5%
Ishod 4	Povezati tehnološke procese usitnjavanja, klasiranja i prosijavanja te izabrati tehnologiju za transport materijala.	7,5%	7,5%	15%	7.5%
Ishod 5	Prepoznati i usporediti svojstva smjesa u svrhu razdvajanja istih ( hidroseparatorije)	7,5%	7,5%	15%	7.5%
Ishod 6	Opisati tehnološke procese filtracije, sedimentacije, flotacije i otprašivanja zatim odabrati odgovarajuću operaciju ovisno o smjesi.	12,5%	12,5%	25%	12,5%
Ukupno % ocjenskih bodova		50	50	100	50
Udio u ECTS		2,5	2,5	5,0	

### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Značaj tehnoloških operacija, osnove mehanike fluida.	I1.	Numerički zadaci: Osnove mehanike fluida.	I1.
2.	Ukupna energija fluida, Bernoulijeva jednadžba.	I2.	Numerički zadaci: Transport fluida I energija fluida- Bernoulijeva jednadžba.	I2.



3.	Transport fluida.	12.	Numerički zadaci: Ukupna visina pumpe, potrebna snaga pumpe.	12.
4.	Mehaničko miješanje i i viskoznost smjesa.	13.	Numerički zadaci: Strujanje fluida, proračun gubitka energije, pad tlaka.	12.
5.	Miješanje u dvofaznim sustavima i kruto/kruto.	13.	Numerički zadaci: Mehaničko miješanje, mehanizam strujanja, snaga i broj okretaja.	13.
6.	Procesi usitnjavanja krute tvari, drobilice, mlinovi.	14	Numerički zadaci: Stupanj redukcije, spec. Energija usitnjavanja, broj okretaja i snaga mlin.	14.
7.	Suho klasiranje, mokro klasiranje, teorija prosijavanja.	14	Numerički zadaci: Gravimetrijska analiza, kinematički parametri, sita.	14.
8.	Transport krutih materijala, transportna sredstva.	14	Numerički zadaci: Proizvodnost transportera krutih tvari.	14.
9.	Transport rasutih materijala, transportna sredstva.	14	Numerički zadaci: Brzina transportera krutih tvari.	14.
10.	Razdvajanje smjese na osnovi razlika u svojstvima.	15.	Numerički zadaci: Vrijeme i površina filtracije, otpori u filtraciji.	15.
11.	Filtracija, filtracija kroz kolač, oprema i sredstva, Centrifugalna filtracija	16.	Numerički zadaci: Brzina i površina taložnika, količina pretoka.	16.
12.	Taloženje, gravimetrijska sedimentacija.	16.	Numerički zadaci: Hidrocikloni – proizvodnost, dimenzioniranje.	16.
13.	Centrifugalna sedimentacija, flotacija.	16.	Numerički zadaci: Centrifugalna filtracija, tlak na stijeni bubnja, broj okretaja.	16.
14.	Otprašivanje plinova, cikloni, elektrofiltri, skruberi.	16.	Numerički zadaci: Aerocikloni, veličina granične čestice.	16.
15.	Gravimetrijsko otprašivanje, filtri za plinove.	16.	Numerički zadaci: Vrećasti filter – srednji pad tlaka.	16.

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Obavezna literatura:

1. Rozgaj, S., Glasnović, A. Tehnološke operacije. Profil International. ISBN: 9789531203944. Zagreb, 2007.
2. Ergović Ravančić, M. Tehnološke operacije-zbirka zadataka. Veleučilište u Požegi, Požega. 2018.
3. Stanišić, S. Tehnološke operacije I. Tehnološki fakultet, Novi Sad. 1988.

##### Dopunska literatura:

1. Ibarz, A. Unit operations in Food engineering. CRC Press – London, London.2004.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>TEHNOLOGIJA ČIŠĆENJA I DEZINFEKCIJE</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	38330
Nositelj kolegija	dr. sc. Marijana Blažić
Suradnici na kolegiju:	dr. sc. Damir Županić, dr.sc. Bojan Matijević
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	4.0
Semestar izvođenja kolegija:	III.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Usvajanje znanja i vještina iz osnova tehnologije čišćenja i dezinfekcije prehrambenih postrojenja, kontrole kvalitete čišćenja i dezinfekcije (kemijska i mikrobiološka kontrola) te osnove zakonske regulative. Završetkom kolegija studentu se omogućuje kvalitetnije poznavanje čimbenika koji mogu utjecati na kvalitetu proizvodnje u prehrambenoj industriji.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisustvo: 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	20	Prisustvo: 100 %
Terenska nastava:	10	Prisustvo: 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Poznavati mikroorganizme uzročnike kvarenja hrane	10%		5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Prepoznati rizike tijekom prerade i rukovanja hranom	10%		5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Procijeniti higijensko stanje objekta	15%		5%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Primijeniti pravilan sanitacijski plan u objektima proizvodnje hrane		10%	5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Napisati HACCP plan.		10%	5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 6	Razumjeti i primijeniti zakonske propise vezane za proizvodnju hrane		15%	5%	20%	10%	Do kraja ak. godine



Ukupno % ocjenskih bodova	35%	35%	30%	100%	50%
Udio u ECTS	1,4	1,4	1,2	4	

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		Pisani ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Poznavati mikroorganizme uzročnike kvarenja hrane	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 2	Prepoznati rizike tijekom prerade i rukovanja hranom	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 3	Procijeniti higijensko stanje objekta	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 4	Primijeniti pravilan sanitacijski plan u objektima proizvodnje hrane	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 5	Napisati HACCP plan.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 6	Razumjeti i primijeniti zakonske propise vezane za proizvodnju hrane	20%	5%	25%	12,5%
Ukupno % ocjenskih bodova		70%	30%	100%	50%
Udio u ECTS		2,8	1,2	4	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Opasnosti u hrani i kontaminacija hrane.	I1	Postupci kontrole hrane.	I1
2.	Higijena zraka, vode i zbrinjavanje otpada prehrambene industrije.	I1	Postupci kontrole vode za pranje.	I1
3.	Kontrola štetočina.	I2	Provedba dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije u industriji.	I2
4.	Osobna higijena – higijena radnika.	I2	Postupak određivanja mikrobiološke čistoće ruku.	I2
5.	Čišćenje i dezinfekcija.	I2	Održavanje osobne higijene.	I2
6.	Higijena pogona mliječne industrije.	I3	Priprema sredstava za pranje i sredstava za dezinfekciju.	I3
7.	Sanitacija u pogonima za preradu ribe i morskih plodova.	I4	Kontrola ispravnosti sredstva za pranje.	I3
8.	Sanitacija u pogonima za proizvodnju voća i povrća.	I4	Dezinfekcija i provjera ispiranja dezinficijensa.	I3



9.	Sanitacija u pogonima za proizvodnju pića/napitaka.	14	Postupak određivanja mikrobiološke čistoće radnih površina.	14
10.	Sanitacija u pogonima za proizvodnju hrane niske vlažnosti.	14	Postupak određivanja mikrobiološke čistoće radnih površina luminometrom.	14
11.	Sanitarno rukovanje hranom u objektima za posluživanje hrane.	14	Brze metode za provjeru higijenske ispravnosti linija za proizvodnju.	14
12.	Zahtjevi HACCP sustava u objektima koji prerađuju sirovine animalnog podrijetla.	15	Provedba HACCP plana u industriji mlijeka i mliječnih proizvoda-	15
13.	Zahtjevi HACCP sustava u objektima koji prerađuju sirovine vegetabilnog podrijetla.	15	Tehnološki procesi u industriji za preradu mlijeka, DPP, DHP. (TN)	15
14.	Legislativa (Zakoni, Pravilnici, Uredbe, Odredbe).	16	Provedba HACCP plana u industriji piva-	16
15.	Kontrola higijenske ispravnosti – metode.	16	Tehnološki procesi u industriji piva, DPP, DHP. (TN)	16

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. Higijena i sanitacija u prehrambenoj industriji: sveučilišni udžbenik / Đurđica Ačkar...[et al.]. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, 2019.
2. MacSwane, David Z.: Essentials of Food Safety and Sanitation / David Z. McSwane, Nancy Roberts Rue, Richard Linton. 4th ed. New York: Pearson Prentice Hall, 2005.

##### Dopunska literatura:

1. Cuthrie, R. K., Food sanitation, Av – New York, 1998.
2. Hobbs, B. G., Poisoning and food hygiene, Edward Arnold, 7., 2007.
3. McSwane, D. Z., Linton, R., Rue, N.R., Essentials of Food Safety and Sanitation, 4th Edition, 2014.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	TEHNOLOGIJA VODA ZA PIĆE, TEHNOLOŠKIH I OTPADNIH VODA
Šifra kolegija u ISVU-u:	38 327
Nositelj kolegija	dr.sc. Ines Cindrić
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	5.0
Semestar izvođenja kolegija:	III.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Osnovni cilj kolegija odnosi se na upoznavanje studenta s karakteristikama vode u prirodi, vode za piće te voda za potrebe industrije uz pravilan odabir metoda kondicioniranja voda unutar specifičnih područja.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisutnost sukladno Pravilniku o studiranju
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	30	100% odrađenih vježbi
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Praktični rad	Usmeni	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Objasniti fizikalno-kemijske i mikrobiološke karakteristike različitih vrsta voda, te vezanih legislativa	10%			10%	20%	10%	Do kraja semestra u kojem se kolegiji izvodi
Ishod 2	Kritički analizirati odabir procesa kondicioniranja voda za specifične namjene	10%			10%	20%	10%	Do kraja semestra u kojem se kolegiji izvodi
Ishod 3	Razlikovati vrste tehnoloških voda te opisati način njihovog dobivanja		10%		10%	20%	10%	Do kraja semestra u kojem se kolegiji izvodi
Ishod 4	Kritički analizirati odabir metode za pročišćavanje otpadnih voda nastalih u specifičnim granama industrije		10%		10%	20%	10%	Do kraja semestra u kojem se kolegiji izvodi



Ishod 5	Provesti odabrane laboratorijske postupke i tehnike, interpretirati dobivene rezultate i predočiti ih zadanoj formi			20%		20%	10%	Do kraja semestra u kojem se kolegiji izvodi
Ukupno % ocjenskih bodova		20%	20%	20%	40%	100%	50%	
Udio u ECTS		1	1	1	2	5		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Objasniti fizikalno-kemijske i mikrobiološke karakteristike različitih vrsta voda, te vezanih legislativa	10%	10%	20%	10%
Ishod 2	Kritički analizirati odabir procesa kondicioniranja voda za specifične namjene	10%	10%	20%	10%
Ishod 3	Razlikovati vrste tehnoloških voda te opisati način njihovog dobivanja	10%	10%	20%	10%
Ishod 4	Kritički analizirati odabir metode za pročišćavanje otpadnih voda nastalih u specifičnim granama industrije	10%	10%	20%	10%
Ishod 5	Provesti odabrane laboratorijske postupke i tehnike, interpretirati dobivene rezultate i predočiti ih zadanoj formi	Uvjet za pristupanje pismenom ispitu (20%)		20%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova		60%	40%	100%	50%
Udio u ECTS		3	2		

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod u kemiju voda	I1	Uvod. u laboratorijske vježbe	I1; I5
2.	Zahtjevi kvalitete i zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju	I1	Uzorkovanje, analiza i obrada podataka	I1; I5
3.	Metode za fizikalno-kemijsku analizu vode	I1	Određivanje boja, mutnoće, električna provodljivost, TDS i pH-vrijednosti različitih vrsta voda	I1; I5
4.	Flaširane vode; podjela, karakteristike, legislativa	I1	Određivanje mineralnog sastav flaširanih voda	I1; I5
5.	Metode kondicioniranja voda	I2	Određivanje alkaliteta i aciditeta vode	I2; I5
6.	Dezinfekcija vode	I2	Provedba dezinfekcija vode - Određivanje sadržaj aktivnog i rezidualnog klora u vodi	I2; I5
7.	Uvod u suvremene tehnologije pročišćavanja vode	I2	Koagulacija i filtracija – uklanjanje organske tvari	I2; I5
8.	Ionski izmjenjivači	I2	Određivanja sadržaj klorida u vodi	I2; I5
9.	Membranski procesi	I2	Određivanja sadržaj željeza u vodi	I3; I5



10.	Uvod u tehnološke vode; podjela i karakteristike	13	Određivanje koncentracije zaostalog Fe u vodi nakon provođenja adsorpcije na aktivnom ugljenu	13; 15
11.	Vode za potrebe rashladnih postrojenja	13	Ionska izmjena - Određivanje tvrdoće vode	13; 15
12.	Vode za potrebe kotlovskih postrojenja	13	Analiza uzorka otpadne vode : KPK	14; 15
13.	Uvod u priprema vode namijenjene PT industriji – voda kao sirovina	13	Analiza uzorka otpadne vode : BPK	14; 15
14.	Uvod u otpadne vode prehrambene industrije	14	Projektiranje obrade otpadne vode na temelju rezultata kemijske analize	14; 15
15.	Alternativne metode pročišćavanja otpadnih voda	14	Obrada otpadne vode/ fitoremedijacija	14; 15

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Obavezna literatura:

1. Frank N. Kemer, Nalkov priručnik za vodu, Drugo izdanje, Građevinska knjiga, Beograd, 2005.
2. B. Tuškar, Pročišćavanje otpadnih voda, Kigen, 2009.

##### Dopunska literatura:

3. I. Mijatović, M. Matošić, Tehnologija vode, PBF, Zagreb, 2013.
4. M. Barbera, G. Gurnari, Wastewater Treatment and Reuse in the Food Industry, Springer. 2018.
5. P. Brezonik, A. William, *Water Chemistry: An Introduction to the Chemistry of Natural and Engineered Aquatic Systems*, 1st Edition, Oxford University press, 2011



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	TEHNOLOGIJA ZAŠTITE OKOLIŠA
Šifra kolegija u ISVU-u:	266805
Nositelj kolegija	dr. sc. Sandra Zavadlav
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	5.0
Semestar izvođenja kolegija:	III.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je upoznati studente s osnovama iz područja zaštite okoliša pri proizvodnji prehrambenih proizvoda, te primarne proizvodnje sirovinске osnove. Pomoću razumijevanja problematike zaštite okoliša, zakonskih akata te mogućnosti s kojima se struka susreće, cilj je putem kolegija osvijestiti studente na probleme nastale zagađenjem okoliša i upotrebe tehnologija za zaštitu okoliša odnosno prvenstveno tehnologije za obradu otpadnih voda i preradu nusprodukata.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisustvo na predavanjima – 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	22	Prisustvo na vježbama– 100%
Terenska nastava:	8	Prisustvo na terenskim vježbama– 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI	Usmena provjera 1	Usmena provjera 2	Prezentacija	Pismeni Kolokvij	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1 Prepoznati negativne učinke čovjeka i industrije na okoliš, grupirati izvore onečišćenja i diskutirati o novim spoznajama u području onečišćenja i zaštite okoliša.	15%				15%	7,5%	Dvije akademske godine
Ishod 2 Procijeniti utjecaja pojedinog polutanta iz više	15%				15%	7,5%	Dvije akademske godine



	izvora na kvalitetu zraka.							
Ishod 3	Izabrati ekološki prihvatljivo rješenje za obradu otpadnih voda, te utvrđivanje kvalitete voda.			30%		30%	15%	Dvije akademske godine
Ishod 4	Navesti moguća onečišćenja i primjenjive postupke u obradi otpadnih voda, opisati rad realnih sustava za obradu otpadnih voda (nakon posjeta uređajima).		20%			20%	10%	Dvije akademske godine
Ishod 5	<b>I5:</b> Procijeniti utjecaje pojedinog polutanta iz više izvora na kvalitetu tla.		10%			10%	5%	Dvije akademske godine
Ishod 6	Pronaći način za zbrinjavanje nusprodukata iz prehrambene industrije upotrebljavajući ih u daljnjoj preradi		10%			10%	5%	Dvije akademske godine
Ukupno % ocjenjskih bodova		30	40	30		100	50	
Udio u ECTS		1,6	1,8	1,6		5		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		Pisani ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Prepoznati negativne učinke čovjeka i industrije na okoliš, grupirati izvore onečišćenja i diskutirati o novim spoznajama u području onečišćenja i zaštite okoliša.		20%	20%	10%
Ishod 2	Procijeniti utjecaja pojedinog polutanta iz više izvora na kvalitetu zraka.		10%	10%	5%



Ishod 3	Izabrati ekološki prihvatljivo rješenje za obradu otpadnih voda, te utvrđivanje kvalitete voda.		20%	20%	10%
Ishod 4	Navesti moguća onečišćenja i primjenjive postupke u obradi otpadnih voda, opisati rad realnih sustava za obradu otpadnih voda (nakon posjeta uređajima).		20%	20%	10%
Ishod 5	Procijeniti utjecaja pojedinog polutanta iz više izvora na kvalitetu tla.		10%	10%	5%
Ishod 6	Pronaći način za zbrinjavanje nusprodukata iz prehrambene industrije upotrebljavajući ih u daljnjoj preradi		20%	20%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova			100	100	50
Udio u ECTS			5	5	

### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Čimbenici koji značajno mijenjaju okoliš.	I1	Upute za vježbe I diskusija o novim spoznajama u području onečišćenja i zaštite okoliša.	I1
2.	Onečišćavanje vode, zraka i tla otpadom, toplinom, radioaktivnošću, kemikalijama itd.	I1	Određivanje fizikalnih, kemijskih I mikrobioloških pokazatelja onečišćenja tla i zraka.	I2
3.	Meteorološki uvjeti za širenje onečišćenja.	I1	Određivanje pokazatelja ukupnog onečišćenja vode.	I3
4.	Standardi kvalitete zraka. Mreža nadzora kvalitete zraka.	I2	Biološke metode procjene kakvoće voda.	I4
5.	Izvori i najčešća onečistila zraka. Emisija i imisija.	I2	Dokazivanje dušikovih spojeva u otpadnim vodama.	I3
6.	Onečišćenje zraka i utjecaj na okoliš i prirodu.	I2	Određivanje klorida, sulfata I ukupnog onečišćenja u otpadnim vodama.	I3
7.	Načini zaštite kvalitete zraka, taloženje, separacija I filtracija I Zakonski propisi u domeni zaštite kvalitete zraka.	I2	Alkalitet, biološko, fizikalno I kemijsko onečišćenje i tvrdoća vode. Pročišćavanje otpadne vode kroz filter I ponovna analiza , Alkalitet, biološko onečišćenje i tvrdoća vode.	I3
8.	Zakonski propisi u domeni zaštite okoliša I ISO norma, ISO 14001: 2015.	I2	Analiza tla. Kvalitativno dokazivanje karbonata u tlu. Određivanje pH vrijednosti tla s različitih lokacija.	I5
9.	Onečišćenje voda prirodnim procesima. Otpadne vode; nastanak, vrsta i obrada.	I3	Analiza tla iscrpljenog monokulturom kroz četverogodišnji period.	I5
10.	Fizičko-kemijske, mikrobiološke i biološke značajke otpadnih voda, KPK, BPK i drugo.	I3	Biološka obrada otpadnih voda- morska voda (mikro I nano plastika) .	I4
11.	Sustavi odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda. Talozenje, egalizacija, neutralizacija.	I4	Stručni posjet biološkim pročišćivačima otpadnih voda - terenska nastava	I4



12.	Aerobna i anaerobna obradba otpadnih voda.	14	Stručni posjet postrojenju za pročišćavanje komunalnih voda i postrojenju za zbrinjavanje otpada životinjskog porijekla - terenska nastava	16
13.	Vrste i kvaliteta tla. Onečišćenje tla i sanacija istog.	15	Završna rasprava o zadanom projektu (dan sa zero waste) Upute za pisanje referata i polaganje ispita.	16
14.	Zbrinjavanje otpada nastalog procesima prerade hrane. Iskorištavanje otpada iz prehrambene industrije.	16	Vođena studentske rasprava na temu posjete pročišćivačima otpadne vode I pogonu za zbrinjavanje otpada animalnog podrijetla (provjere znanja o usvojenom znanju s terenske nastave).	16
15.	Zakon o zaštiti okoliša, Zakon o zaštiti prirode, Zakon o vodama, Zakon o otpadu.	16	Vođena studentske rasprave o novim spoznajama u domeni zaštite okoliša ( zakoni, norme I postojeće tehnologije) zatim polaganje završnog kolokvija iz laboratorijskih vježbi.	12 i 16

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Obavezna literatura:

1. Bitton, G. Wastewater Microbiology, John Wiley & Sons, New York, 2005.
2. Casey, T. J. Unit treatment processes in water and wastewater engineering, John Wiley & Sons, New York, 1997.
3. Glancer-Šoljan, M. Biološka obradba otpadnih voda I. izdanje, Prehrambeno-biotehnoški fakultet u Zagrebu, Zagreb, 2001.
4. Grupa autora, knjiga 2. Šbarić, D., Babić, J. (ur.). Neke mogućnosti iskorištavanja nusproizvoda prehrambene industrije- knjiga 2. Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku . ISBN: 978-953-7005-64-1. 2. izdanje, Osijek, 2019.
5. Kalambura S., Krička, T., Kalambura, D. Gospodarenje otpadom, I. izdanje. Veleučilište Velika Gorica. Zagreb. 2011. ISBN 9789537716172.
6. Kalambura S. Kafilerije i alkalna hidroliza skripta I. izdanje, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Zoro d.o.o. Zagreb, Zagreb, 2011.
7. Popović, N. Priručnik za vježbe iz tehnologije zaštite okoliša I. izdanje. Veleučilište u Karlovcu. Karlovac, 2004.
8. Udovičić, B. Krička, T. Čovjek i okoliš I. izdanje, Kigen, Zagreb. Zagreb, 2009. ISBN 978-953-6970-89-6.

##### Dopunska literatura:

1. Tušar, B. Ispuštanje i pročišćavanje otpadnih voda I. izdanje. Croatia knjiga, Zagreb. Zagreb, 2004.
2. Mayre, D. Kvaliteta i zaštita podzemnih voda. I. izdanje. Hrvatsko društvo za zaštitu voda i mora, Zagreb, 1993.
3. Vuković, M. Disertacija, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb. Zagreb, 2006.
4. Wang, K., Pereira, N. C., Hung, Y.-T. Biological treatment processes, Humana Press, New York, 2009.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	OSNOVE UPRAVLJANJA PROCESIMA
Šifra kolegija u ISVU-u:	38333
Nositelj kolegija	dr. sc Vladimir Tudić
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	4.0
Semestar izvođenja kolegija:	III.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Cilj predmeta je upoznati studente s osnovama iz mjernih osjetila, područja mjerenja procesnih parametara pomoću mjernih osjetila, s posebnim naglaskom o potrebi iskazivanja mjerne nesigurnosti kao sastavnog podatka o provedenom mjerenju. Sekundarni cilj je osposobiti studente za stjecanje stručnih kompetencija za samostalni rad s uređajima i sustavima upravljanja procesnim parametrima kroz izradbu jednostavnih logičkih programa za upravljanje s jednim ili više procesnih aktuatora odnosno izvršnih članova u regulacijskom procesu.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	15	prisustvo na predavanjima 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	30	prisustvo na predavanjima 90%
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	45	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Prezentacija	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Definirati vrstu i namjenu osjetilnog elementa i klase točnosti mjernog osjetila za mjerenje temperature, tlaka i protoka, mokrine, pH vrijednosti.	10%		10%	5%	10%	Do kraja tekuće akademske godine
Ishod 2	Izračunati mjernu nesigurnost te objasniti pravilo kojim se iskazuje mjerna nesigurnost u procesu mjerenja procesnih parametara.	10%		10%	5%	10%	Do kraja tekuće akademske godine
Ishod 3	Predložiti vrstu sustava za prikupljanje mjernih podataka za mjerenje određene grupe procesnih parametara.		20	20%	10%	5%	Do kraja tekuće akademske godine



Ishod 4	Razlikovati jednostavne monitoring sustave te sustave upravljanja, sustave procesne automatike i regulacije.		20	20%	10%	5%	Do kraja tekuće akademskoj godine
Ishod 5	Skicirati jednostavni logički program za upravljanje s jednim ili više procesnih aktuatora, odnosno upravljanje jednim procesnim parametrom, upravljati izvršnim aktuatorima uz provjeru kroz računalnu simulaciju.		20%	20%	10%	10%	Do kraja tekuće akademskoj godine
Ishod 6	Preporučiti sustave za prikupljanje, obradu, prikaz relevantnih parametara i upravljanje parametrima u tehnološkom procesu.		10%	10%	5%	10%	Do kraja tekuće akademskoj godine
Ukupno % ocjenskih bodova		20	70	10	100	50	
Udio u ECTS		0,8	2,8	0,4	4,0		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati vrstu i namjenu osjetilnog elementa i klase točnosti mjernog osjetila za mjerenje temperature, tlaka i protoka, mokrine, pH vrijednosti.		10%	10%	5%
Ishod 2	Izračunati mjernu nesigurnost te objasniti pravilo kojim se iskazuje mjerna nesigurnost u procesu mjerenja procesnih parametara.	20%		20%	10%
Ishod 3	Predložiti vrstu sustava za prikupljanje mjernih podataka za mjerenje određene grupe procesnih parametara.	20%		20%	10%
Ishod 4	Razlikovati jednostavne monitoring sustave te sustave upravljanja, sustave procesne automatike i regulacije.	20%		20%	10%
Ishod 5	Skicirati jednostavni logički program za upravljanje s jednim ili više procesnih aktuatora, odnosno upravljanje jednim procesnim parametrom, upravljati izvršnim aktuatorima uz provjeru kroz računalnu simulaciju.	20%		20%	10%
Ishod 6	Preporučiti sustave za prikupljanje, obradu, prikaz relevantnih parametara i upravljanje parametrima u tehnološkom procesu.		10%	10%	5%
Ukupno % ocjenskih bodova		80	20	100	50
Udio u ECTS		3,2	0,8	4,0	



### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Pojam fizikalnih veličina i mjernih jedinica	I1	Analiza definicija fizikalnih veličina i mjernih jedinica	I1
2.	Mjerenje nelinearnih veličina pomoću mjernih osjetila	I1	Analiza i sinteza mjernog sustava i elemenata	I1
3.	Radne karakteristike mjernih osjetila	I1	Analiza radne karakteristike mjernih osjetila i izračun osjetljivosti	I1
4.	Nesavršenost karakteristike mjernih osjetila, točnost mjernih osjetila	I1	Analiza nesavršenosti karakteristike mjernih osjetila i izračun točnosti – tipični primjeri	I1
5.	Mjerna osjetila za mjerenje temperature, tlaka i protoka; podjela i vrste	I1	Analiza osjetilnih elemenata mjernih osjetila za mjerenje temperature, tlaka i protoka	I1
6.	Teorija mjerenja procesnih parametara i izračun mjerne nesigurnosti	I2	Analiza postupaka i metoda mjerenja i izračun mjerne nesigurnosti – tipični primjeri	I2
7.	Pojam data logging i sustavi za prikupljanje mjernih podataka	I3	Analiza data logging sustava za prikupljanje mjernih podataka – tipični primjeri	I3
8.	Standardizacija procesnih signala CCC sustavi	I3	Analiza postupaka i metoda za standardizaciju procesnih signala	I3
9.	Monitoring i kontroling sustavi	I4	Analiza vrsta monitoring i kontroling sustava	I4
10.	Osnove automatike, regulacije i upravljanja	I5	Analiza pojedinih primjera iz automatike i regulacije	I5
11.	Pojam regulacijske petlje i regulacijskog odstupanja	I5	Analiza regulacijske petlje i parametra regulacijskog odstupanja	I5
12.	Osnove aktuatorskih sklopova	I5	Analiza pojedinih izvršnih aktuatorskih sklopova	I5
13.	Osnove logičkog programiranja, osnovne logičke funkcije (and, or, not)	I6	Upoznavanje s osnovnim logičkim funkcijama	I6
14.	Pojam algoritma ili dijagrama toka i logičkog programiranja	I6	Analiza dijagrama toka i logičkog programiranja	I6
15.	Program SIEMENS LOGO!SofComfort - FBD (Function Block Dijagram)	I6	Analiza i izrada programa FBD u programu SIEMENS LOGO!SofComfort V7.1.	I6

### Literatura (osnovna / dopunska)

#### Osnovna literatura:

1. Tudić, V., (2022.),\_Osnove upravljanja procesima, knjiga/udžbenik, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac.

#### Dopunska literatura:

1. Bego, V., (2019.), Mjerenja u elektrotehnici, Tehnička knjiga, Zagreb.
2. SIEMENS, (2018.),\_Upute za PLC LOGO!, SIEMENS, Zagreb.
3. Šantić, A., (2013.),\_Elektronička instrumentacija, Školska knjiga, Zagreb.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>OSNOVE NUTRICIONIZMA</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	266806
Nositelj kolegija	dr. sc. Marijana Blažić
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	3.0
Semestar izvođenja kolegija:	III.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Cilj predmeta je upoznati studenta s nutritivnim svojstvima hrane te omogućiti odabir tehnoloških postupaka prerade namirnica koji maksimalno čuvaju njezine nutritivne vrijednosti.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisustvo: 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	15	Prisustvo: 100%
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	45	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Upoznati suvremene trendove u prehrani	10%		5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Izračunati energetske potrebe organizma	10%		5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Definirati makronutrijente i mikronutrijente te analizirati sastav i podjelu namirnica	15%		5%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Izolirati postupke pripremanja hrane koji maksimalno čuvaju nutritivna svojstva namirnica		10%	5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Objasniti osnovne tehnološke procese prerade pojedinih skupina namirnica		10%	5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine



Ishod 6	Kreirati jelovnike korisnika s posebnim zdravstvenim potrebama.		15%	5%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		35%	35%	30%	100%	50%	
Udio u ECTS		1	1	1	3		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		Pisani ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Upoznati suvremene trendove u prehrani	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 2	Izračunati energetske potrebe organizma	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 3	Definirati makronutrijente i mikronutrijente te analizirati sastav i podjelu namirnica	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 4	Izolirati postupke pripremanja hrane koji maksimalno čuvaju nutritivna svojstva namirnica	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 5	Objasniti osnovne tehnološke procese prerade pojedinih skupina namirnica	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 6	Kreirati jelovnike korisnika s posebnim zdravstvenim potrebama.	20%	5%	25%	12,5%
Ukupno % ocjenskih bodova		70%	30%	100%	50%
Udio u ECTS		2	1	3	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Povijest prehrane	I1	Navesti razvojne faze povijesti prehrane	I1
2.	Kretanja u suvremenoj prehrani	I1	Objasniti trendove u prehrani; makrobiotika, vegetarijanstvo	I1
3.	Kretanja u suvremenoj prehrani	I1	Objasniti trendove u prehrani; sirova hrana, bezglutenska prehrana	I1
4.	Energetske potrebe organizma	I2	Izračunati energetske potrebe organizma	I2
5.	Makronutrijenti (ugljikohidrati, proteini, masti)	I3, I4	Navesti osnovna svojstva makronutrijenata	I3, I4
6.	Mikronutrijenti (vitamini, mineralne tvari)	I3, I4	Istaknuti važnost mikronutrijenata hidracije i elektrolitske ravnoteže za rast i razvoj organizma	I3, I4



7.	Žitarice i uljarice	15	Objasniti podjelu žitarica i uljarica, Opisati građu zrna i objasniti kemijski sastav i prehrambenu vrijednost žitarica	15
8.	Voće i povrće	15	Objasniti podjelu voća i povrća, Opisati građu plodova i objasniti kemijski sastav i prehrambenu vrijednost	15
9.	Mlijeko i mliječni proizvodi	15	Objasniti nutritivni sastav i važnost mlijeka i mliječnih proizvoda za organizam	15
10.	Meso i riba	15	Objasniti nutritivni sastav i važnost mesa i ribe za organizam	15
11.	Med i konditorski proizvodi	15	Objasniti podjelu i vrste medova	15
12.	Med i konditorski proizvodi	15	Objasniti utjecaj meda na organizam	15
13.	Čaj i kava	15	Navesti vrste i postupke procjene kakvoće čaja i kave	15
14.	Klinički nutricionizam	16	Izraditi jelovnik korisnika sa određenim zdravstvenim problemima	16
15.	Klinički nutricionizam	16	Izraditi jelovnik korisnika sa određenim zdravstvenim problemima	16

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna:

1. Šimundić B; Prehrambena roba Prehrana i zdravlje, Fakultet za turistički i hotelski menadžment Opatija, 2008.
2. Mahan, L.K., Escott-Stump, S., Raymond, J.L.: Krause's Food and the Nutrition Care Process, Elsevier, Missouri, 2012
3. Mandić, M: Znanost o prehrani, Sveučilište J.J.Strossmayera u Osijeku, 2003.

##### Dopunska:

1. Krešić, G. : Trendovi u prehrani, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Opatija, 2012.
2. Štimac, D., Krznarić, Ž, Vranešić Bender, D., Obrovac Glišić, M.: Dijetoterapija i klinička dijetetika, Medicinska naklada, Zagreb, 2014.
3. Erdman, J.W., MacDonald, I.A., Zeisel, S.H.: Present Knowledge in Nutrition, Wiley-Blackwell, Danvers, 2012
4. Mateljan, G: Najzdravije namirnice svijeta, Profil, Zagreb, 2008.
5. Vesna Lelas: Procesi pripreme hrane, Golden marketing - Tehnička knjiga, Zagreb, 2008.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>Tehnologija proizvodnje kave i kavovina</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	38339
Nositelj kolegija	dr. sc. Sandra Zavadlav
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	4.0
Semestar izvođenja kolegija:	III.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je upoznati studente s osnovama iz područja tehnologije proizvodnje proizvoda od kave i kavovina s posebnim naglaskom na ekonomske aspekte proizvodnje i distribucije proizvoda primjenom novih tehnologija i otvaranjem novih tržišta.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	prisustva na predavanjima- 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	22	prisustva na vježbama-100%
Terenska nastava:	8	prisustva na terenskim predavanjima - 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI	Usmena provjera 1	Usmena provjera 2	Ukupno	Prolaz	Vremenski priznavanja ishoda okvir
Ishod 1 Definirati pojam kvalitete sirove i pržene kave, te provjeriti neto mase	10%		10%	5%	Dvije akademske godine
Ishod 2 Objasniti fizikalna i kemijska svojstva sirove kave i energetske i prehrambene vrijednosti kave.	10%		10%	5%	Dvije akademske godine
Ishod 3 Odabrati tehnologiju prerade kave, prepoznati uređaje i izabrati parametre potrebne za tehnološke operacije u preradi.	20%		20%	10%	Dvije akademske godine
Ishod 4 Objasniti način proizvodnje i skladištenja instant proizvoda od kave.		20%	20%	10%	Dvije akademske godine
Ishod 5 Definirati pojam kavovina i odabrati osnovne sirovine za njihovu proizvodnju.		20%	20%	10%	Dvije akademske godine
Ishod 6 Razlikovati tehnologiju proizvodnje kavovina od proizvodnje proizvoda od		20%	20%	10%	Dvije akademske godine



	kave te usporediti fiziološka svojstva pojedinih proizvoda.					
Ukupno % ocjenskih bodova		40	60	100	40	
Udio u ECTS		1,6	2,4	4		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu						
ISHODI			pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati pojam kvalitete sirove i pržene kave, te provjeriti neto mase		10%		10%	5%
Ishod 2	Objasniti fizikalna i kemijska svojstva sirove kave i energetske i prehrambene vrijednosti kave.		10%		10%	5%
Ishod 3	Odabrati tehnologiju za preradu kave, prepoznati uređaje i izabrati parametre potrebne za tehnološke operacije u preradi.		10%	10%	20%	10%
Ishod 4	Objasniti način proizvodnje i skladištenja instant proizvoda od kave.		10%	10%	20%	10%
Ishod 5	Definirati pojam kavovina i odabrati osnovne sirovine za njihovu proizvodnju.		10%	10%	20%	10%
Ishod 6	Razlikovati tehnologiju proizvodnje kavovina od proizvodnje proizvoda od kave te usporediti fiziološka svojstva pojedinih proizvoda.		10%	10%	20%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova			60	40	100	50
Udio u ECTS			2,4	1,6	4	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Povijest kave i kavana. Proizvodnja i potrošnja kave u svijetu.	I1	Zakonski propisi u području proizvoda od kave i deklaracije proizvoda.	I1
2.	Sirova kava i značajke pojedinih vrsta kava.	I1	Određivanje netto masa pakovina.	I1
3.	Proizvodnja sirove kave.	I2	Sirova kava: određivanje kvalitete i svojstava. Proba prženja i napitka.	I2
4.	Kvaliteta i svojstva sirove kave. Fizikalna svojstva i kemijski sastav sirove kave	I2	Pržena kava: određivanje kvalitete i svojstava. Kava za domaćinstvo: ocjena kvalitete, priprema i senzorska ocjena napitka.	I3
5.	Pržena kava, prženje i pržionici.	I3	Espresso kava: priprema i senzorska ocjena napitka.	I4
6.	Mljevena kava, mljevenje, mlinovi.	I3	Filter kava: priprema i senzorska ocjena napitka.	I4
7.	Dekofeinizirana kava, tehnika dekofeinizacija.	I3	Instant kava: kakvoća i senzorska ocjena napitka.	I4



8.	Instant proizvodi: vrste i proizvodnja pomoću modernih tehnika sušenja (npr. sušenje raspršivanjem)	14	Određivanje energetske i prehrambene vrijednosti proizvoda tipa capuccino.	14
9.	Fizikalna svojstva i kemijski sastav pržene kave i proizvoda od kave.	14	Proizvodi tipa capuccino: priprema napitka i ocjena senzorskih svojstava.	14
10.	Fizikalna svojstva i kemijski sastav pržene kave i proizvoda od kave II.	14	Zakonski propisi na području kavovina.	15
11.	Skladištenje pržene kave i proizvoda od kave, ambalaža i pakiranje.	14	Kavovine: određivanje kakvoće i proba napitka.	16
12.	Proizvodi tipa capuccino, 3 u 1, 2 u 1: proizvodnja i svojstva.	14	Proizvodnja pržene i mljevene kave u industrijskim uvjetima – terenska nastava	13
13.	Uzgoj i tehnologija proizvodnje kavovina pomoću modernih tehnika sušenja (npr. sušenje raspršivanjem)	15	Proizvodnja instant kave u industrijskim uvjetima– terenska nastava	14
14.	Vrste kavovina i osnovne sirovine za proizvodnju miješanih kavovina.	15	Proizvodnja proizvoda tipa capuccino, 3 u 1 i 2 u 1 u industrijskim uvjetima– terenska nastava	14
15.	Fiziološka i kemijska svojstva proizvoda od kavovina	16	Proizvodnja kavovina u industrijskim uvjetima – terenska nastava	15

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Obavezna literatura:

1. Šimunac, D. Knjiga o kavi, Grafem, Zagreb, 2004.
2. Clarke, R. J. Coffee. Volume 2: Technology, ISBN 13: 9789401080286, University of Reading, UK Springer, 2011.
3. Freeman, J. et, al. The Blue Bottle Craft of Coffee: Growing, Roasting, and Drinking, with Recipes Ten Speed Press, London, 2012.

##### Dopunska literatura

1. Maxwell Colonna-Dashwood, The Coffee dictionary. ISBN 978-1-78472-301-9. Beazley Mitchell. London, 2017.
2. Goldoni, L. Tehnologija konditorskih proizvoda – I dio Kakao-proizvodi i proizvodi slični čokoladi, Kugler, Zagreb, 2004.
3. Vantal, A. Book of Coffee, Octopus Publishing Group Ltd., London, 2004.
4. Clarke, R. & Vitzthum, O. G. Coffee: Recent Developments: Recent Advances (World Agriculture), Blackwell science, Oxford, 2001.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	KONTROLA KVALITETE PREHRAMBENIH PROIZVODA
Šifra kolegija u ISVU-u:	266807
Nositelj kolegija	dr. sc. Marijana Blažić
Suradnici na kolegiju:	dr. sc. Damir Županić
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	4.0
Semestar izvođenja kolegija:	IV.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Kemija prirodnih organskih spojeva sa biokemijom
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je razumijevanje principa i postupaka u analitici prehrambenih proizvoda. Nakon završenog kolegija studenti će razumjeti osnovne metode analize, te puteve i načine kontrole kvalitete u prometu prehrambenim proizvodima i interne kontrole u prehrambenoj industriji.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisustvo: 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe ( <b>laboratorijske</b> , praktične):	26	Prisustvo: 100%
Terenska nastava:	4	Prisustvo: 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Definirati uzorkovanje hrane kao i zakonske propise vezane uz hranu	10%		5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Objasniti princip određivanja osnovnih sastojaka hrane	10%		5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Samostalno analizirati osnovne sastojke hrane	15%		5%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Znati izračunati i interpretirati dobiveni rezultat te izvesti zaključke iz odabrane metode		10%	5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Znati razlikovati slične metode, usporediti ih i adekvatno vrednovati		10%	5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine



Ishod 6	Organizirati provedbu kontrole kvalitete u prometu prehrambenim proizvodima i interne kontrole u prehrambenoj industriji		15%	5%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		35%	35%	30%	100%	50%	
Udio u ECTS		1,4	1,4	1,2	4		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		Pisani ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati uzorkovanje hrane kao i zakonske propise vezane uz hranu	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 2	Objasniti princip određivanja osnovnih sastojaka hrane	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 3	Samostalno analizirati osnovne sastojke hrane	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 4	Znati izračunati i interpretirati dobiveni rezultat te izvesti zaključke iz odabrane metode	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 5	Znati razlikovati slične metode, usporediti ih i adekvatno vrednovati	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 6	Organizirati provedbu kontrole kvalitete u prometu prehrambenim proizvodima i interne kontrole u prehrambenoj industriji	20%	5%	25%	12,5%
Ukupno % ocjenskih bodova		70%	30%	100%	50%
Udio u ECTS		2,8	1,2	4	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Kvaliteta i zakonska regulativa u Hrvatskoj	I1	Određivanje udjela vode/suhe tvari	I3, I4, I5
2.	Kvaliteta i sustavi upravljanja kvalitetom	I6	Određivanje pepela	I3, I4, I5
3.	Uzorkovanje	I1	Određivanje kalcija	I3, I4, I5
4.	Pregled metoda za određivanje vode/suhe tvari	I2	Određivanje fosfora	I3, I4, I5
5.	Određivanje pepela	I3, I4, I5	Određivanje proteina	I3, I4, I5
6.	Određivanje mineralnih tvari	I3, I4, I5	Određivanje proteina formol titracijom	I3, I4, I5



7.	Pregled metoda za određivanje bjelančevina	13, 14, 15	Određivanje reducirajućih šećera – prirodni invert	13, 14, 15
8.	Pregled metoda za određivanje bjelančevina	13, 14, 15	Određivanje reducirajućih šećera – ukupni invert	13, 14, 15
9.	Pregled metoda za određivanje reducirajućih šećera	13, 14, 15	Određivanje škroba	13, 14, 15
10.	Pregled metoda za određivanje reducirajućih šećera	13, 14, 15	Određivanje celuloze	13, 14, 15
11.	Pregled metoda za određivanje složenih šećera	13, 14, 15	Određivanje slobodnih masti	13, 14, 15
12.	Pregled metoda za određivanje masti	13, 14, 15	Određivanje ukupnih masti	13, 14, 15
13.	Pregled metoda za određivanje masti	13, 14, 15	Određivanje masti u mlijeku i sirevima	13, 14, 15
14.	Senzorske analize u kontroli kvalitete prehrambenih proizvoda	16	Terenska nastava	11,2,3,4,5,6
15.	Senzorske analize u kontroli kvalitete prehrambenih proizvoda	16	Terenska nastava	11,2,3,4,5,6

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. Filajdić, M. i sur., Kontrola kvalitete u prehrambenoj industriji, PBF, Zagreb, 2., 1993.
2. Pravilnici o metodama kemijskih analiza različitih prehrambenih proizvoda, Narodne novine, Zagreb
3. Lazibat, T., Upravljanje kvalitetom, Znanstvena knjiga Zagreb, 2009.
4. Lazibat, T., Poznavanje robe i upravljanje kvalitetom, Sinergija Zagreb, 2005.

##### Dopunska literatura:

1. Chandan, R. C., Kilara A., Shah, N. P., Dairy Processing and Quality Assurance, Wiley-Blackwell, 2nd ed., 2015.
2. Nollet, L. M. L., Toldra, F., Handbook of Dairy Foods Analysis, CRC Press, 2009.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	TOPLINSKE OPERACIJE I STROJEVI U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI
Šifra kolegija u ISVU-u:	266809
Nositelj kolegija	dr. sc. Sandra Zavadlav
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	5.0
Semestar izvođenja kolegija:	IV.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Mehaničke operacije i strojevi u prehrambenoj industriji Osnove prehrambenih tehnologija
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je upoznati studente s osnovama iz područja prehrambene tehnologije i proizvodnje prehrambenih proizvoda pomoću razumijevanja toplinskih operacija te osnova inženjerstva i projektiranja s posebnim naglaskom na ekonomske aspekte.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisustvo na predavanjima; 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	30	Prisustvo na vježbama ; 80%
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Opisati na praktičnim primjerima prijenose topline i povezati načine prijenosa.	20%		20%	10%	Do kraja akademske godine
Ishod 2	Prepoznati način prijenosa topline u izmjenjivačima, ilustrirati uređaje te pri tome izračunati prijelaze toplina.	16%		16%	8%	Do kraja akademske godine
Ishod 3	Objasniti prirodni fenomen prijelaza iz plinovitog u tekuće stanje fluida i izračunati masu vode potrebnu za kondenzaciju.	16%		16%	8%	Do kraja akademske godine
Ishod 4	Opisati koncentriranje proizvoda pomoću isparavanja i ukuhavanja.		16%	16%	8%	Do kraja akademske godine
Ishod 5	Diskutirati o tehnologijama hlađenja sirovina i proizvoda animalnog i vegetabilnog podrijetla, razlikovati rashladne strojeve u		16%	16%	8%	Do kraja akademske godine



	industriji i izračunati toplinske bilance hladnjača.					
Ishod 6	Izabrati način zamrzavanja sirovina prema toplinskim kapacitetima i odabrati uređaje za zamrzavanje temeljem postupka zamrzavanja.		16%	16%	8%	Do kraja akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova		52	48	100	50	
Udio u ECTS		2,7	2,3	5		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Opisati na praktičnim primjerima prijenose topline i povezati načine prijenosa.	10%	10%	20%	10%
Ishod 2	Prepoznati način prijenosa topline u izmjenjivačima, ilustrirati uređaje te pri tome izračunati prijelaze toplina pri pročišćavanju suspenzija.	8%	8%	16%	8%
Ishod 3	Objasniti prirodni fenomen prijelaza iz plinovitog u tekuće stanje fluida i izračunati masu vode potrebnu za kondenzaciju.	8%	8%	16%	8%
Ishod 4	Opisati koncentriranje proizvoda pomoću isparavanja i ukuhavanja.	8%	8%	16%	8%
Ishod 5	Diskutirati o tehnologijama hlađenja sirovina i proizvoda animalnog i vegetabilnog podrijetla, razlikovati rashladne strojeve u industriji i izračunati toplinske bilance hladnjača.	8%	8%	16%	8%
Ishod 6	Izabrati način zamrzavanja sirovina prema toplinskim kapacitetima i odabrati uređaje za zamrzavanje temeljem postupka zamrzavanja.	8%	8%	16%	8%
Ukupno % ocjenskih bodova		50	50	100	50
Udio u ECTS		2,5	2,5	5	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Prijenos topline kondukcijom.	I1.	Numerički zadaci: Prijenos topline kondukcijom.	I1.
2.	Prijenos topline konvekcijom.	I1.	Numerički zadaci: Prijenos topline konvekcijom.	I1.



3.	Prijenos topline zračenjem.	I1.	Numerički zadaci: Prijenos topline zračenjem.	I1.
4.	Tipovi izmjenjivača topline koji se koriste u prehrambenim industrijama.	I2.	Numerički zadaci: Rad istosmjernih izmjenjivača topline.	I2.
5.	Tipovi izmjenjivača topline prema tehničkoj izvedbi.	I2.	Numerički zadaci: Rad protustrujnih izmjenjivača topline	I2.
6.	Tehnološka operacija uparavanja i ograničenja.	I2.	Numerički zadaci: Rad uparivača topline.	I3.
7.	Istosmjerni i protusmjerni izmjenjivači topline i tehnološka operacija sušenja raspršivanjem ( spray drying).	I2.	Numerički zadaci: Rad uparivača topline.	I3.
8.	Tipovi uparivača prema tehničkoj izvedbi	I2.	Numerički zadaci: Rad uređaja za kondenzaciju- kondenzatora	I4.
9.	Isparavanje ključanjem i ishlapljivanjem	I3.	Numerički zadaci: Primjeri kondenzacije bez uređaja za kondenzaciju	I4.
10.	Tehnološka operacija kondenzacije I kondenzatori.	I4.	Numerički zadaci: Izračunavanje kapaciteta postrojenja za proizvodnju pare.	I4.
11.	Tehnološka operacija hlađenja.	I5.	Numerički zadaci: Rashladni učin	I5.
12.	Načini hlađenje i rashladni uređaji.	I5.	Numerički zadaci: Rashladni ciklus.	I5.
13.	Rashladni uređaji prema učinku i oprema za hladno skladištenje.	I5.	Numerički zadaci: Rashladni uređaji, oprema i bilanca hladnjača.	I5.
14.	Tehnološka operacija smrzavanja I sušenje smrzavanjem ( liofilizacija)	I6.	Numerički zadaci: Proračuni na temelju podataka pogonskih mjerenja hlađenja.	I6.
15.	Konstruiranje rashladnih uređaja za hlađenje i smrzavanje.	I6.	Numerički zadaci: Proračuni na temelju podataka pogonskih mjerenja i konstruiranje.	I6.

### Literatura (osnovna / dopunska)

#### Osnovna literatura

1. Ergović Ravančić, M. Tehnološke operacije-zbirka zadataka. Veleučilište u Požegi. Požega, 2018.
2. Galović, A. Termodinamika II, IV. izdanje. Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb. Zagreb, 2007.
3. Ibarz, A., Barbosa-Canovas, Gustavo V. Unit operations in Food engineering. CRC Press – London. London, 2004.

#### Dopunska literatura

1. Kostelić, A. Nauka o toplini, tablice I dijagrami, Školska knjiga, Zagreb. Zagreb, 1992.
2. Mitrović-Kessler, E. Prijenos tvari i energije- skripta. Tehnološki Fakultet – Split, Split. 1995.
3. Stanišić, S. Tehnološke operacije II. Tehnološki Fakultet – Novi Sad, Novi Sad. 1988.
4. Tahmaz, J. Enkapsulacijske tehnike u prehrambenom inženjerstvu. Dobra knjiga. Sarajevo, 2019.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE BEZALKOHOLNIH I ALKOHOLNIH I PIĆA
Šifra kolegija u ISVU-u:	266813
Nositelj kolegija	dr. sc. Sandra Zavadlav
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	4.0
Semestar izvođenja kolegija:	IV.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Primijenjeno inženjerstvo Mehaničke operacije i strojevi u prehrambenoj industriji
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je upoznati studente s osnovama iz područja tehnologije proizvodnje bezalkoholnih pića s posebnim naglaskom na ekonomske aspekte odabira sirovine i proizvodnje pomoću novih tehnologija te distribucije proizvoda.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisustvo na predavanjima: 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	2	Prisustvo na vježbama: 100%
Vježbe (laboratorijske, praktične):	22	Prisustvo na vježbama: 100%
Terenska nastava:	6	Prisustvo na terenskim predavanjima: 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI	Usmena provjera 1	Usmena provjera 2	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1 Izdvojiti proizvode od voća i povrća koji se koriste za proizvodnju napitaka te definirati vrste osvježavajućih bezalkoholnih napitaka.	10%		10%	5%	Dvije akademske godine
Ishod 2 Izabrati i opisati osnovne i dodatne sirovine za proizvodnju različitih vrsta osvježavajućih bezalkoholnih napitaka.	15%		15%	7.5%	Dvije akademske godine
Ishod 3 Analizirati fizikalna i kemijska svojstva vode koja se koristi u proizvodnji bezalkoholnih pića i pripremiti istu za implementaciju u proizvod.	15%		15%	7,5%	Dvije akademske godine
Ishod 4 Objasniti postupke proizvodnje različitih vrsta sokova i osvježavajućih bezalkoholnih pića i izdvojiti specifičnosti tih procesa.		20%	20%	10%	Dvije akademske godine
Ishod 5 Odabrati adekvatnu tehnologiju pakiranja i vrstu ambalaže te		20%	20%	10%	Dvije akademske godine



	opisati načine pakiranja bezalkoholnih pića.					
Ishod 6	Opisati strojeve koji se koriste u proizvodnji sokova, bezalkoholnih pića i jakih alkoholnih pića te prepoznati mogućnosti njihovog grupiranja u tehnološku liniju.		20%	20%	10%	Dvije akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova		40	60	100	50	
Udio u ECTS		1.5	2.5	4		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Izdvojiti proizvode od voća i povrća koji se koriste za proizvodnju napitaka te definirati vrste osvježavajućih bezalkoholnih napitaka.	16%		16%	8%
Ishod 2	Izabrati i opisati osnovne i dodatne sirovine za proizvodnju različitih vrsta osvježavajućih bezalkoholnih napitaka.	16%		16%	8%
Ishod 3	Analizirati fizikalna i kemijska svojstva vode koja se koristi u proizvodnji bezalkoholnih pića i pripremiti istu za implementaciju u proizvod.	16%		16%	8%
Ishod 4	Objasniti postupke proizvodnje različitih vrsta sokova i osvježavajućih bezalkoholnih pića i izdvojiti specifičnosti tih procesa.	16%		16%	8%
Ishod 5	Odabrati adekvatnu tehnologiju pakiranja i vrstu ambalaže te opisati načine pakiranja bezalkoholnih pića.	16%		16%	8%
Ishod 6	Opisati strojeve koji se koriste u proizvodnji sokova, bezalkoholnih pića i jakih alkoholnih pića te prepoznati mogućnosti njihovog grupiranja u tehnološku liniju.	20%		20%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova		100		100	50
Udio u ECTS		4			

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Proizvodi od voća i povrća.	I1	Zakonska legislativa.	I1
2.	Osvježavajući napitci-definicije.	I1	Metode obavljanja kemijskih i fizikalno-kemijskih analiza proizvoda od voća i povrća.	I1
3.	Osnovne sirovine za proizvodnju voćnih i povrtnih napitaka.	I2	Refraktrometrijsko određivanje topljive suhe tvari. Određivanje ukupne suhe tvari. Određivanje mineralnih nečistoća. Određivanje pepela netoljiva u HCl.	I2



4.	Aditivi: Sladila – prirodna, zamjena za šećere, umjetna. Sladila – slatkoća. Bojila. Ugljikov dioksid.	12	Određivanje CO <sub>2</sub> u vodi i gaziranim osvježavajućim bezalkoholnim pićima.	13
5.	Fizikalna i kemijska svojstva i obrada vode za rekuperaciju koncentrata	13	Određivanje ukupnih šećera.	14.
6.	Koncentrirani sok- tehnologija dobivanja koncentrata.	14	Određivanje prirodnog inverta.	14.
7.	Tehnologija proizvodnje voćnih sokova i nektara	14	Određivanje direktno reducirajućih šećera. Određivanje ukupnog inverta	14.
8.	Tehnologija proizvodnje voćnih sokova: bistrih mutnih kašastih, gaziranih.	14	Određivanje L-askorbinske kiseline, određivanje pH vrijednosti.	14.
9.	Tehnologija proizvodnje osvježavajućih bezalkoholnih pica	14	Senzorska analiza sokova proizvedenih iz koncentrata voća i povrća	14.
10.	Rekuperacija koncentrata i proizvodnja sokova iz koncentrata voća i povrća.	14	Upotreba strojeva i linije za proizvodnju industrijskih sokova i nektara te proizvodnju voćnih sirupa - Terenska nastava	14.
11.	Pakiranje voćnih sokova, negaziranih i gaziranih bezalkoholna osvježavajućih pića.	15	Pakiranje voćnih sokova, negaziranih i gaziranih bezalkoholna osvježavajućih pića - Terenska nastava	15
12.	Strojevi i linije za proizvodnju industrijskih negaziranih bezalkoholna pića.	16	Upotreba strojeva i funkcionalnost linija za proizvodnju industrijskih negaziranih bezalkoholna pića- Terenska nastava	16
13.	Strojevi i linije za proizvodnju industrijskih gaziranih bezalkoholna pića.	16	Upotreba strojeva i funkcionalnost linije za proizvodnju industrijskih gaziranih bezalkoholna pića- Terenska nastava	16
14.	Strojevi i linije za proizvodnju craft sokova, nektara i negaziranih bezalkoholna pića.	16	Strojevi i linije za proizvodnju craft sokova i nektara - Auditorna vježbe	16
15.	Strojevi i linije za proizvodnju voćnih sirupa i jakih alkoholnih pica.	16	Strojevi i linije za punjenje voda -terenska nastava	16

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Obavezna literatura:

1. Ashurst, P. Chemistry and technology of soft drinks and Fruit Juices and fruit juices, Blackwell – Publishing DOI: 10.1002/9781118634943. London, 2005.
2. Lovrić, T., Piližota V. Konzerviranje i prerada voća i povrća, Nakladni Zavod–Globus, ISBN: 953-167-026-9. Zagreb, 1994.
3. Zavadlav, S. Tehnologije bezalkoholnih pića - Priručnik za vježbe, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2015. [https://www.vuka.hr/images/50013288/PRIRUCNIK\\_TEHNOLOGIJA\\_BEZALKOHOLNIH\\_PICA\\_verzija\\_2017.pdf](https://www.vuka.hr/images/50013288/PRIRUCNIK_TEHNOLOGIJA_BEZALKOHOLNIH_PICA_verzija_2017.pdf).
4. Lučić, R. Proizvodnja jakih alkoholnih pica, Nolit, Beograd, 1987.

##### Dopunska literatura:

1. Voća, S. Dobričević, N., Šic Žlabur, J. Priručnik za vježbe iz modula Prerada voća i povrća, Agronomski fakultet Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2011.
2. Vračar, Lj. Priručnik za kontrolu kvaliteta svježeg i prerađenog voća, povrća i pečurki i osvježavajućih bezalkoholnih pića, Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad, 2001.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>AMBALAŽA I PAKIRANJE HRANE</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	266817
Nositelj kolegija	
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	5.0
Semestar izvođenja kolegija:	V.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Cilj predmeta je upoznati studente sa ambalažnim materijalima koji se upotrebljavaju u prehrambenoj industriji te sa različitim metodama pakiranja hrane. Također se stječe znanje iz interakcija koje se odvijaju između namirnice i ambalažnog materijala.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisustvo: 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	26	Prisustvo: 80%
Terenska nastava:	4	Prisustvo: 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Objasniti svojstva i karakteristike ambalažnih materijala koji se koriste u izradi ambalaže	10%		5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Definirati parametre koji utječu na odabir ambalaže	10%		5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Primijeniti različitu ambalažu za pakiranje namirnica (mliječni proizvodi, alkoholna i bezalkoholna pica, meso i žitarice)	15%		5%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Komentirati utjecaj migracije na trajnost proizvoda		10%	5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Opisati interakcije do kojih dolazi između namirnice i ambalažnog materijala		10%	5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine



Ishod 6	Imenovati metode pakiranja hrane i usporediti ih međusobno u odnosu na kvalitetu i sigurnost upakirane namirnice		15%	5%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		35%	35%	30%	100%	50%	
Udio u ECTS		1,75	1,75	1,5	5		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		Pisani ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Objasniti svojstva i karakteristike ambalažnih materijala koji se koriste u izradi ambalaže	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 2	Definirati parametre koji utječu na odabir ambalaže	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 3	Znati primjeniti različitu ambalažu za pakiranje namirnica (mliječni proizvodi, alkoholna I bezalkoholna pica, meso I žitarice)	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 4	Komentirati utjecaj migracije na trajnost proizvoda	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 5	Opisati interakcije do kojih dolazi između namirnice i ambalažnog materijala	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 6	Imenovati metode pakiranja hrane i usporediti ih međusobno u odnosu na kvalitetu i sigurnost upakirane namirnice	20%	5%	25%	12,5%
Ukupno % ocjenskih bodova		70%	30%	100%	50%
Udio u ECTS		3,5	1,5	5	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Definicija, klasifikacija i podjela ambalažnih materijala (prema vrsti ambalažnog materijala)	I1	Određivanje debljine ambalažnog materijala gravimetrijskom metodom. Određivanje gramature ambalažnog materijala.	I1
2.	Vrste ambalažnog materijala (drvo, staklo, metal, plastika, složeni ambalažni materijal, biorazgradiv, jestiva)	I1	Mjerenje debljine ambalažnog materijala mikrometarskim vijkom i pomičnim mjerilom.	I2
3.	Metalna ambalaža	I1, I2	Određivanje mase prevlake laka na bijelom limu gravimetrijskom metodom. Određivanje mase prevlake kositra gravimetrijskom metodom.	I1, I2, I3



4.	Limenke, poklopci i zatvarači	11, 12	Određivanje poroznosti prevlake kositra na bijelom limu. Određivanje poroznosti prevlake laka na bijelom limu.	11, 12, 13
5.	Staklena ambalaža	11, 12, 13	Određivanje poroznosti stakla prema kiselinama i lužinama.	11, 12, 13
6.	Polimerni ambalažni materijali	13, 14	Identifikacija polimernih materijala metodom s plamenom. Određivanje acetaldehida u ambalaži od poli(etilen-tereftalata).	11, 12, 13
7.	Papir, karton i drvena ambalaža	13, 14	Određivanje mase apsorbirane vode na papirnoj ambalaži (Cobbova metoda) Određivanje pH vrijednosti papirne ambalaže	14
8.	Višeslojni ambalažni materijali	14	Određivanje kompaktnosti složenih folija – otapala i folije skupina 1	14
9.	Jestiva ambalaža	14	Određivanje kompaktnosti složenih folija – otapala i folije skupina 2	15
10.	Interakcije između namirnice i ambalažnog materijala	15	Određivanje globalne migracije iz ambalažnog materijala 1	15
11.	Metode pakiranja	16	Određivanje globalne migracije iz ambalažnog materijala 2	15
12.	Aseptičko pakiranje, vakuum pakiranje	16	Migracija plastifikatora u modelnim otopinama pri mikrovalnom zagrijavanju	16
13.	Metode zračenja, pakiranja u kontroliranoj – modificiranoj atmosferi	16	Utjecaj različitih metoda pakiranja na trajnost proizvoda	16
14.	Aktivna, inteligentna ambalaža i ambalaža za mikrovalne pećnice	16	Pakiranje hrane na stvarnom primjeru u prehrambenoj industriji. (TN) – Terenska nastava	11,2,3,4,5,6
15.	Rukovanje sa zapakiranim proizvodima, skladištenje, transportiranje, zakonski propisi, utjecaj ambalaže na okoliš	16	Pakiranje hrane na stvarnom primjeru u industriji ambalaže. (TN) – Terenska nastava	11,2,3,4,5,6

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. Vujković, I. i sur., Ambalaža za pakiranje namirnica, Tectus, Zagreb, 1., 2007.
2. Galić i sur., Analiza ambalažnog materijala, Hinus, Zagreb, 2000.

##### Dopunska literatura:

1. Gordon, L. Robertson, Food Packaging: Principles and Practice, CRC Press, 3., 2012.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>ISKORIŠTAVANJE NUSPROIZVODA PREHRAMBENE INDUSTRIJE</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	266821
Nositelj kolegija	
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	4.0
Semestar izvođenja kolegija:	V.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Pružiti studentima sveobuhvatno razumijevanje tehnologija i strategija iskorištavanja nusproizvoda specifičnih za različite segmente prehrambene industrije. Osposobiti ih da prepoznaju potencijal i predlože način iskorištavanja specifičnih nusproizvoda prehrambene industrije, uzimajući u obzir zakonske okvire, etičke i ekološke aspekte. Potaknuti svijest o ekonomskim, ekološkim i društvenim aspektima iskorištavanja nusproizvoda te primjeni inovativnih pristupa u smanjenju otpada i održivom poslovanju u prehrambenoj industriji.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	odslušano minimalno 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	30	odslušano minimalno 80%
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Praktični rad studenta	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1 Prepoznati i klasificirati nusproizvode specifične za pojedine segmente prehrambene industrije.	10%	2%	2%	14%	7%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 2 Interpretirati i primijeniti zakonske regulative koje se odnose na iskorištavanje nusproizvoda u prehrambenoj industriji	15%	2%	2%	19%	9,5%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 3 Opisati tehnologije i procese iskorištavanja nusproizvoda u različitim sektorima prehrambene industrije	10%	2%	2%	14%	7%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 4 Predložiti tehnološke postupke za efikasno iskorištavanje nusproizvoda u specifičnim kontekstima prehrambene tehnologije.	10%	4%	5%	19%	9,5%	Do kraja 1. ispitnog roka



Ishod 5	Primijeniti tehnologije iskorištavanja nusproizvoda prehrambene industrije i njihove pretvorbe u obnovljive izvore energije	15%	2%	2%	19%	9,5%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 6	Opisati inovativne pristupe, nove tehnologije i održive prakse u iskorištavanju nusproizvoda, prehrambene industrije.	10%	3%	2%	15%	7,5%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ukupno % ocjenskih bodova		70%	15%	15%	100%	50%	
Udio u ECTS		2,8	0,6	0,6	4		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		minimalno 80% prisustva na nastavi			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Prepoznati i klasificirati nusproizvode specifične za pojedine segmente prehrambene industrije.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 2	Interpretirati i primijeniti zakonske regulative koje se odnose na iskorištavanje nusproizvoda u prehrambenoj industriji	15%	5%	20%	10%
Ishod 3	Opisati tehnologije i procese iskorištavanja nusproizvoda u različitim sektorima prehrambene industrije	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 4	Predložiti tehnološke postupke za efikasno iskorištavanje nusproizvoda u specifičnim kontekstima prehrambene tehnologije.	10%	5%	20%	10%
Ishod 5	Primijeniti tehnologije iskorištavanja nusproizvoda prehrambene industrije i njihove pretvorbe u obnovljive izvore energije	15%	5%	15%	7,5%
Ishod 6	Opisati inovativne pristupe, nove tehnologije i održive prakse u iskorištavanju nusproizvoda, prehrambene industrije.	10%	5%	15%	7,5%
Ukupno % ocjenskih bodova		70%	70%	30%	100%
Udio u ECTS		2,8	1,2	4	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod u iskorištavanje nusproizvoda prehrambene industrije	I1	Uvod, mjere sigurnosti i opće upute za rad	I1, I2
2.	Zakonski okvir u iskorištavanju nusproizvoda	I1, I2	Fizikalno kemijska analiza nusproizvoda procesiranja voća	I1
3.	Etički i ekološki aspekti iskorištavanja nusproizvoda i poticanje održivih praksi	I2, I6	Odabrane metode iskorištavanja nusproizvoda tehnologije voća	I3, I4, I5
4.	Iskorištavanje nusproizvoda tehnologije voća i povrća	I3, I4	Fizikalno kemijska analiza nusproizvoda procesiranja povrća	I1



5.	Iskorištavanje nusproizvoda procesiranja žitarica	13, 14	Odabrane metode iskorištavanja nusproizvoda tehnologije povrća	13, 14, 15
6.	Iskorištavanje nusproizvoda u konditorskoj industriji	13, 14	Fizikalno kemijska analiza nusproizvoda procesiranja žitarica	11
7.	Iskorištavanje nusproizvoda tehnologije ulja i masti	13, 14	Odabrane metode iskorištavanja nusproizvoda tehnologije žitarica	13, 14, 15
8.	Iskorištavanje nusproizvoda tehnologije mlijeka i mliječnih proizvoda	13, 14	Fizikalno kemijska analiza nusproizvoda tehnologije ulja i masti	11
9.	Iskorištavanje nusproizvoda tehnologije vina	13, 14	Odabrane metode iskorištavanja nusproizvoda tehnologije ulja i masti	13, 14, 15
10.	Iskorištavanje nusproizvoda tehnologije piva	13, 14	Fizikalno kemijska analiza nusproizvoda tehnologije mlijeka	11
11.	Iskorištavanje nusproizvoda tehnologije jakih alkoholnih pića	13, 14	Odabrane metode iskorištavanja nusproizvoda tehnologije mlijeka i mliječnih proizvoda	13, 14, 15
12.	Iskorištavanje nusproizvoda životinjskog podrijetla	13, 14	Fizikalno kemijska analiza nusproizvoda piva	11
13.	Iskorištavanje nusproizvoda prehrambene tehnologije u proizvodnji bioplina	15, 16	Odabrane metode iskorištavanja nusproizvoda tehnologije piva	13, 14, 15
14.	Iskorištavanje nusproizvoda prehrambene tehnologije u proizvodnji biogoriva	15, 16	Fizikalno kemijska analiza nusproizvoda vina	11
15.	Inovacije u iskorištavanju nusproizvoda prehrambene tehnologije	16	Odabrane metode iskorištavanja nusproizvoda tehnologije vina	13, 14, 15

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura (odabrana poglavlja):

1. Šubarić, D. (Ed.). (2017). Neke mogućnosti iskorištenja nusproizvoda prehrambene industrije. Prehrambeno-tehnološki fakultet., ISBN: 978-953-7005-51-1 (odabrana poglavlja)
2. Neke mogućnosti iskorištenja nusproizvoda prehrambene industrije - Knjiga 2. / Šubarić, Drago ; Babić, Jurislav (ur.), Osijek: Prehrambeno tehnološki fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, 2019, ISBN: 978-953-7005-64-1 (odabrana poglavlja)
3. Neke mogućnosti iskorištenja nusproizvoda prehrambene industrije - Knjiga 3. / Šubarić, Drago ; Miličević, Borislav (ur.) Osijek: Prehrambeno tehnološki fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku ; Veleučilište u Požegi, 2021., ISBN: 978-953-7005-74-0 (odabrana poglavlja)
4. Neke mogućnosti iskorištenja nusproizvoda prehrambene industrije – knjiga 4. / Šubarić, Drago ; Jozinović, Antun ; Panjičko, Mario (ur.), Osijek: Prehrambeno tehnološki fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, 2022, ISBN: 978-953-7005-81-8 (odabrana poglavlja)
5. Sustainable Food Processing Brijesh K. Tiwari (Editor), Tomas Norton (Editor), Nicholas M. Holden (Editor) ISBN: 978-0-470-67223-5 600 pages December 2013, Wiley-Blackwell
6. Zandona, E., Blažić, M., & Režek Jambrak, A. (2021). Whey utilization: Sustainable uses and environmental approach. Food Technology and Biotechnology, 59(2), 147-161. <https://doi.org/10.17113/ftb.59.02.21.6968>



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	SENZORSKA PROCJENA PREHRAMBENIH PROIZVODA
Šifra kolegija u ISVU-u:	38340
Nositelj kolegija	
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	4.0
Semestar izvođenja kolegija:	V.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Naučiti studenta specifična znanja senzorskih analiza koja se sastoje u razumijevanju fiziologije i psihologije senzorske percepcije, shvaćanja značaja senzorskih svojstava, sposobnosti planiranja i provođenja senzorskih analiza, te obrade i interpretacije rezultata.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	odslušano minimalno 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	10	
Vježbe (laboratorijske, praktične):	20	odslušano minimalno 80%
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI	Pismeni ispit	Usmeni ispit	Praktični rad studenta	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1 Opisati senzorska svojstva prehrambenih proizvoda i osnovna osjetila kojima se ona procjenjuju.	10%	2%	2%	14%	7%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 2 Primijeniti stručnu terminologiju kod ocjenjivanja senzorskih svojstava prehrambenih proizvoda.	15%	2%	2%	19%	9,5%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 3 Odabrati i pripremiti ocjenjivački panel i prostor za senzorsku analizu prehrambenih proizvoda.	10%	2%	2%	14%	7%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 4 Opisati i primijeniti testove i metode senzorske procjene na zadanim prehrambenim proizvodima.	10%	4%	5%	19%	9,5%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 5 Opisati principe metoda instrumentalne senzorske procjene prehrambenih proizvoda	15%	2%	2%	19%	9,5%	Do kraja 1. ispitnog roka



Ishod 6	Interpretirati i diskutirati rezultate senzorske analize prehrambenih proizvoda.	10%	3%	2%	15%	7,5%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ukupno % ocjenskih bodova		70%	15%	15%	100%	50%	
Udio u ECTS		2,8	0,6	0,6	4		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		minimalno 80% prisustva na nastavi			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Opisati senzorska svojstva prehrambenih proizvoda i osnovna osjetila kojima se ona procjenjuju.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 2	Primijeniti stručnu terminologiju kod ocjenjivanja senzorskih svojstava prehrambenih proizvoda.	15%	5%	20%	10%
Ishod 3	Odabrati i pripremiti ocjenjivački panel i prostor za senzorsku analizu prehrambenih proizvoda.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 4	Nabrojiti i opisati testove i metode za senzorsko ocjenjivanje prehrambenih proizvoda.	10%	5%	20%	10%
Ishod 5	Primijeniti testove i metode senzorske procjene na zadanim prehrambenim proizvodima.	15%	5%	15%	7,5%
Ishod 6	Interpretirati i diskutirati rezultate senzorske analize prehrambenih proizvoda.	10%	5%	15%	7,5%
Ukupno % ocjenskih bodova		70%	30%	100%	50%
Udio u ECTS		2,8	1,2	4	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod u senzorske analize	I1,I2	Uvod, opće upute i početni trening procjenitelja	I1, I2
2.	Svojstva hrane i osnovna osjetila	I1,I2	Test identifikacije osnovnih vrsta okusa i mirisa; Ispitivanje praga osjetljivosti	I1, I2
3.	Osnovna terminologija senzorske procjene hrane	I1,I2	Test usporedbe (mirisa/okusa)	I1, I2
4.	Senzorska procjena prehrambenih proizvoda u osiguranju kvalitete (QC)	I1,I2,I3	Testiranje razlika koncentracije model otopina osnovnih vrsta okusa testom trokuta	I1, I2
5.	Odabir i trening članova panela	I2,I3	Test rangiranja	I1, I2
6.	Čimbenici koji utječu na senzorsku procjenu prehrambenih proizvoda	I2,I3	Test nizanja prema intezitetu	I1, I2
7.	Odabir i priprema uzoraka za senzorsku analizu	I2,I3	Test dva od pet; Test u paru	I3, I4
8.	Izgled i oprema prostora za senzorsku analizu	I3	Trening deskriptivnog panela	I3, I4
9.	Metode za senzorsku kontrolu kvalitete prehrambenih proizvoda	I3, I4	Test prihvatljivosti – hedonistička skala	I3, I4



10.	Testovi i vodič za odabir testova u senzorskim analizama	13,14	Određivanje kvalitete osnovnih vrsta kruha	13, 14
11.	Interpretacija rezultata senzorske procjene prehrambenih proizvoda	14, 15, 16	Senzorsko ocjenjivanje odabranih konditorskih proizvoda	13, 14
12.	Senzorska procjena odabranih prehrambenih proizvoda	15	Senzorsko ocjenjivanje odabranih vrsta ulja	15, 16
13.	Senzorska procjena u industriji piva	15, 16	Senzorsko ocjenjivanje piva	15, 16
14.	Senzorska procjena mlijeka i mliječnih proizvoda	15, 16	Senzorsko ocjenjivanje mlijeka i mliječnih proizvoda	15, 16
15.	Suvremene metode senzorske procjene prehrambenih proizvoda	16	Senzorsko ocjenjivanje voćnih sokova	15, 16

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. Mandić, M.L. (2005). Osnove senzorske procjene hrane, Prehrambeno tehnološki fakultet, Osijek.

##### Dopunska literatura:

2. Kilcast, D. (2010). Sensory analysis for food and beverage quality control: A Practical Guide, Woodhead Publishing Limited, Oxford: Cambridge. ISBN: 978-1-84569-476-0
3. Moskowitz H.R., Beckley J.H., Resurreccion A.V.A. (2006): Sensory and Consumer Research in Food Product Design and Development, Blackwell Publishing and the Institute of Food Technologist, Iowa.
4. Meilgaard M., Civille G.V., Carr B.T. (2000): Sensory Evaluation Techniques, CRC Press, New York.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	PROJEKTIRANJE POSTROJENJA
Šifra kolegija u ISVU-u:	266824
Nositelj kolegija	
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija – Pivarstvo; Prerada mlijeka
ECTS bodovi:	2.0
Semestar izvođenja kolegija:	V.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je studente upoznati s fazama u projektiranja procesa i pogona u prehrambenoj industriji u svrhu pravilnog odabira opreme, procesa, energije, skladišnog prostora, načina higijene i sanitacije te radne snage. Također, kroz ovaj kolegij studenti će dobiti znanje kako u projektiranju mogu optimizirati troškove proizvodnje i zadovoljiti zahtjeve za kvalitetom slijedeći važeće zakonske propise.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	15	Prisutnost minimalno 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	15	Prisutnost minimalno 80%
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	30	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Projektni zadatak	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Objasniti faze u tehnološkom projektiranju, te način odabira lokacije i veličine pogona.	10%			10%	5%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Primijeniti proračun za procjenu materijalnih i energetskih potreba pogona	15%			15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Identificirati konstrukcijske materijale u prehrambenoj industriji i objasniti odabir procesa, procesne opreme, način rada i zahtjeve kod povećanja kapaciteta.	15%			15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Opisati energente u prehrambenoj industriji, mogućnosti automatizacije, te način odabira skladišta.		10%		10%	5%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Objasniti princip planiranja higijene i sanitacije pogona.		10%		10%	5%	Do kraja ak. godine



Ishod 6	Izraditi projektni prijedlog objekta u poslovanju s hranom			40%	40%	20%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		40%	20%	40%	100%	50%	
Udio u ECTS		0.8	0.4	0.8	2	1	

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Objasniti faze u tehnološkom projektiranju, te način odabira lokacije i veličine pogona.	10%		10%	5%
Ishod 2	Primijeniti proračun za procjenu materijalnih i energetskih potreba pogona	15%		15%	7,5%
Ishod 3	Identificirati konstrukcijske materijale u prehrambenoj industriji i objasniti odabir procesa, procesne opreme, način rada i zahtjeve kod povećanja kapaciteta.	15%		15%	7,5%
Ishod 4	Opisati energente u prehrambenoj industriji, mogućnosti automatizacije, te način odabira skladišta.	10%		10%	5%
Ishod 5	Objasniti princip planiranja higijene i sanitacije pogona.	10%		10%	5%
Ishod 6	Izraditi projektni prijedlog objekta u poslovanju s hranom		40%	40%	20%
Ukupno % ocjenskih bodova		60	40	100	50
Udio u ECTS		1.2	0.8	6.0	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Faze tehnološkog projektiranja	I1	Materijalna bilanca i izračun kapaciteta pogona	I2
2.	Odabir lokacije i veličine pogona	I1	Proračun energetskih potreba pogona	I2
3.	Materijalna i energetska bilanca tehnološkog procesa	I2	Proračun veličine skladišnog prostora	I4
4.	Konstrukcijski materijali	I3	Planiranje pranja i proračun veličine CIP sustava	I5
5.	Izbor procesa i procesne opreme	I3	Izrada projektbog zadatka	I1-6
6.	Odabir načina rada postrojenja	I3	Izrada projektbog zadatka	I1-6
7.	Pilot postrojenje i razvoj tehnološkog procesa	I3	Izrada projektbog zadatka	I1-6
8.	Energenti i pomoćni sustavi	I4	Izrada projektnog zadatka	I1-6
9.	Mjerenje i automatsko vođenje procesa	I4	Izrada projektnog zadatka	I1-6
10.	Transport i skladištenje	I4	Izrada projektnog zadatka	I1-6
11.	Planiranje higijene i sanitacije	I5	Izrada projektnog zadatka	I1-6
12.	Projektiranje mljekare 1	I6	Izrada projektnog zadatka	I1-6
13.	Projektiranje mljekare 2	I6	Izrada projektnog zadatka	I1-6
14.	Projektiranje pivovare 1	I6	Izrada projektnog zadatka	I1-6
15.	Projektiranje pivovare 2	I6	Izrada projektnog zadatka	I1-6



## Literatura (osnovna / dopunska)

### Osnovna literatura:

1. Ahmed, J., Rahman, M.S. (2012): Handbook of Food Process Design, John Wiley & Sons, Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex.
2. López-Gómez, A., Barbosa-Cánovas, G.V. (2005): Food Plant Design, Taylor & Francis Group, Boca Raton,
3. Saravacos, G., Kostaropoulos, A.E. (2016): Handbook of Food Processing Equipment, 2nd ed., Springer Cham Heidelberg, New York.

### Dopunska literatura:

1. Cramer, M.M. (2006): Food Plant Sanitation: Design, Maintenance, and Good Manufacturing Practices Taylor & Francis Group, Boca Raton.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	INSTRUMENTALNE METODE ANALIZE
Šifra kolegija u ISVU-u:	266825
Nositelj kolegija	
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambene tehnologije
ECTS bodovi:	2.0
Semestar izvođenja kolegija:	V.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Primjenjena kemija
Ciljevi kolegija:	Osnovni cilj kolegija je stjecanje osnovnih teorijskih i praktičnih znanja iz instrumentalnih metoda analize s posebnim naglaskom na spektroskopske i kromatografske metode koje se koriste u analizi prehrambenih proizvoda.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	15	80% prisustva na predavanjima
Vježbe (auditorne, jezične):	5	
Vježbe (laboratorijske, praktične):	10	
Terenska nastava:	-	
Ostalo:		
UKUPNO:	30	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Parcijalni ispit 1	Parcijalni ispit 2	Rad u praktikumu	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Definirati osnovne pojmove koji su neophodni za razumijevanje instrumentalnih metoda analize	20%			20%	10%	Do kraja akad. god.
Ishod 2	Odabrati instrumentalnu metodu analize s obzirom na karakteristike analita i specifičnosti uzorka	20%			20%	10%	Do kraja akad. god.
Ishod 3	Opisati i razlikovati principe primjene spektroskopskih metoda		15%		15%	7,5%	Do kraja akad. god.
Ishod 4	Razumjeti principe rada odabranih kromatografskih metoda		15%		15%	7,5%	Do kraja akad. god.
Ishod 5	Objasniti temeljne zahtjeve povezivanja instrumentalnih tehnika		10%		10%	5%	Do kraja akad. god.



	kao i njihove prednosti i ograničenja						
Ishod 6	Izračunati i interpretirati rezultate određenih analiza.			20%	20%	10%	Do kraja akad. god.
Ukupno % ocjenskih bodova		40%	40%	20%	100	50	
Udio u ECTS		0,8	0,8	0,4	2		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		Odrađene laboratorijske vježbe i predan izvještaj analiza			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati osnovne pojmove koji su neophodni za razumijevanje instrumenetalnih metoda analize		20%	20%	10%
Ishod 2	Odabrati instrumentalnu metodu analize s obzirom na karakteristike analita i specifičnosti uzorka		20%	20%	10%
Ishod 3	Opisati i razlikovati principe primjene spektroskopskih metoda		15%	15%	7,5%
Ishod 4	Razumjeti metode rada odabranih kromatografskih metoda		15%	15%	7,5 %
Ishod 5	Objasniti temeljne zahtjeve povezivanja instrumenetalnih tehnika kao i njihove prednosti i ograničenja		10%	10%	5%
Ishod 6	Izračunati i interpretirati rezultate određenih analiza.	20%		20%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova		20	80	100	50
Udio u ECTS		0,4	1,6	2	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod u instrumenetalne metode analize	I1	Validacija metode. Kalibracijski postupci. Vrednovanje rezultata i procjena njihove pouzdanosti.	I1
2.	Metode izolacije analita.	I1	Usporedba metoda. Izbor odgovarajuće metode.	I1
3.	Uvod u spektroskopske metode	I2, I3	Priprema uzoraka za spektroskopiju.	I3
4.	Vidljiva (VIS) i ultraljubičasta (UV) spektroskopija.	I2, I3	UV/Vis spektroskopija anorganskih spojeva	I2, I6
5.	Infracrvena (IR, FTIR) spektroskopija.	I3	Analiza rezultata IR spektrofotometrije.	I6
6.	Spektrometrija masa (MS).	I3	Analiza mesenih spektara.	I6
7.	Uvod u kromatografske metode	I4	Priprema uzoraka za kromatografsku analizu.	I2, I6
8.	Plinska kromatografija (GC)	I4	Priprema uzoraka za kromatografsku analizu (GC).	I2, I6
9.	Tekućinska kromatografija visoke djelotvornosti (HPLC).	I4	Koraci u razvoju HPLC metode.	I2, I4
10.	Superkrična tekućinska kromatografija	I4	SFC usporedba s GC i HPLC	I2, I4



11.	Induktivno spregnuta plazma - atomska emisijska spektroskopija (ICP-AES) i Induktivno spregnuta plazma - spektrometrija masa (ICP-MS).	14	Načini pripreme uzoraka za analizu ICP-AES-om.	12, 15
12.	Plinska kromatografija – spektrometrija masa (GC-MS) 1 dio	15	Kvantitativno određivanje analita.	12, 15
13.	Plinska kromatografija – spektrometrija masa (GC-MS) 2 dio	15	Obrada rezultata GC-MS.	12, 15, 16
14.	Tekućinska kromatografija – spektrometrija masa (LC-MS) 1 dio	15	Određivanje analita	12, 15, 16
15.	Tekućinska kromatografija – spektrometrija masa (LC-MS) 2 dio	15	Obrada rezultata LC-MS	12, 15, 16

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. D. A. Skoog, F. J. Holler, S. R. Crouch, Principles of instrumental analysis, Brooks/Cole Pub., šesto izdanje, 2006.
2. Silverstein R.M., Webster F.X., Kiemle D., The Spectrometric Identification of Organic Compounds, John Wiley & Sons, 2005.

##### Dopunska literatura:

1. Rouessac F., Rouessac A., Chemical analysis, Modern Instrumentation Methods and Techniques, 6th Edition, John Wiley and Sons Ltd, Southern Gate, Chichester, West Sussex, England, 2007.
2. S. Mitra, Pradyot Patnaik, B.B. Keccakus, Environmental Chemical Analysis, CRS Press, 2018.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>STRUČNA PRAKSA</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	40229
Nositelj kolegija	
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija – Pivarstvo; Prerada mlijeka
ECTS bodovi:	20.0
Semestar izvođenja kolegija:	VI.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Osigurati studentima usavršavanje i primjenu praktičnih znanja i vještina u prehrambenoj industriji s naglaskom na tehnologiju prerade mlijeka i proizvodnje piva, ali i ostalim vrstama poslova povezanim sa stečenim znanjima tijekom studija.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:		
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo: Obavljanje prakse u industriji i srodnim djelatnostima.	240	Prisutnost 100 %
UKUPNO:	240	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI	NV1	NV2	NV3	NV4	NV5	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1								
Ishod 2								
Ishod 3								
Ishod 4								
Ishod 5								
Ishod 6								
Ishod 7								
Ukupno % ocjenskih bodova								
Udio u ECTS								

### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		Izvještaj stručnoj praksi	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Primijeniti pravila sigurnog rada u laboratoriju pri izvođenju laboratorijskih postupaka te samostalno ili uz vodstvo mentora primijeniti standardne fizikalno – kemijske, mikrobiološke i senzorske metode analize hrane i interpretirati rezultate.		10%	10%	5%



Ishod 2	Primijeniti pravila rada na siguran način u pogonu, poznati potrebne tehnološke operacije i strojeve, izračunati materijalnu bilancu te pratiti tehnološki proces od sirovine do gotovog proizvoda.		20%	20%	10%
Ishod 3	Prepoznati rizike tijekom prerade i rukovanja s hranom te primijeniti pravilan sanitacijski plan u objektima proizvodnje hrane.	10%	20%	30%	15%
Ishod 4	Napisati izvještaj o realizaciji poslovnih aktivnosti	20%		20%	10%
Ishod 5	Steći iskustvo rada u timu, sustavnom pristupu rješavanju problema i upravljanja s vremenom.	10%		10%	5%
Ishod 6	Aktivno koristiti PC računalo kao alat u obavljanju dnevnih poslova i obradi podataka.	10%		10%	5%
Ukupno % ocjenskih bodova		50%	50%	100%	50%
Udio u ECTS		10	10	20	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Priprema studenta za praksu i rad na siguran način	I1; I2		
2.			Obavljanje prakse u industriji i srodnim djelatnostima.	I1-I6
3.			Obavljanje prakse u industriji i srodnim djelatnostima.	I1-I6
4.			Obavljanje prakse u industriji i srodnim djelatnostima.	I1-I6
5.			Obavljanje prakse u industriji i srodnim djelatnostima.	I1-I6
6.			Obavljanje prakse u industriji i srodnim djelatnostima.	I1-I6
7.			Obavljanje prakse u industriji i srodnim djelatnostima.	I1-I6
8.			Obavljanje prakse u industriji i srodnim djelatnostima.	I1-I6
9.			Obavljanje prakse u industriji i srodnim djelatnostima.	I1-I6
10.			Obavljanje prakse u industriji i srodnim djelatnostima.	I1-I6
11.			Obavljanje prakse u industriji i srodnim djelatnostima.	I1-I6
12.			Obavljanje prakse u industriji i srodnim djelatnostima.	I1-I6
13.			Obavljanje prakse u industriji i srodnim djelatnostima.	I1-I6
14.			Obavljanje prakse u industriji i srodnim djelatnostima.	I1-I6
15.			Obavljanje prakse u industriji i srodnim djelatnostima.	I1-I6

#### Literatura (osnovna / dopunska)

Tematska literatura prema tehnologiji i vrsti posla koji student obavlja na praksi



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA
Šifra kolegija u ISVU-u:	170147, 170148, 170149, 170150
Nositelj kolegija	Tamara Fehervari
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	0.0
Semestar izvođenja kolegija:	I.; II. ; III. I IV.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Cilj predmeta je prihvaćanje tjelesne aktivnosti kao neophodnog parametra u očuvanju zdravlja i funkcionalnosti organizma u cjelini.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:		
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo: VJEŽBE TZK	30	80% dolazaka na nastavu potrebno za status „obavljen“ u ISVU
UKUPNO:		

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI	NV1	NV2	NV3	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1						Prezentirati pravilno izvođenje tehničkih elemenata pojedine sportske aktivnosti.
Ishod 2						Objasniti osnovne termine pojedine sportske aktivnosti.
Ishod 3						Izraziti osnovna pravila pojedine sportske aktivnosti.
Ishod 4						Prepoznati vježbe za određene mišićne skupine.
Ishod 5						Organizirati i provoditi studentska sportska natjecanja.
Ishod 6						Razmotriti važnost tjelesne aktivnosti (utjecaj na zdravlje, prevencija bolesti i dr. ).
Ukupno % ocjenskih bodova						
Udio u ECTS						

### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

ISHODI	pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1				
Ishod 2				
Ishod 3				
Ishod 4				



Ishod 5					
Ishod 6					
Ishod 7					
Ukupno % ocjenskih bodova					
Udio u ECTS					

### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.			Ponavljjanje tehničkih elemenata pojedine kineziološke aktivnosti,2h	I1
2.			Ponavljjanje tehničkih elemenata pojedine kineziološke aktivnosti,2h	I2
3.			Usvajanje novih elemenata pojedine kineziološke aktivnosti,2h	I1
4.			Usvajanje novih elemenata pojedine kineziološke aktivnosti,2h	I2
5.			Primjena pomoćnih i elementarnih igara u procesu učenja pojedine kineziološke aktivnosti,2h	I4
6.			Usavršavanje elemenata pojedine kineziološke aktivnosti,2h	I1
7.			Usavršavanje elemenata pojedine kineziološke aktivnosti,2h	I2
8.			Usvajanje kompleksa vježbi zagrijavanja za pojedinu kineziološku aktivnost,2h	I5
9.			Usvajanje kompleksa vježbi istezanja za pojedinu kineziološke aktivnosti,2h	I5
10.			Ponavljjanje osnovnih pravila pojedine kineziološke aktivnosti,2h	I3
11.			Usvajanje osnovnih tehničko-taktičkih elemenata pojedine kineziološke aktivnosti,2h	I1
12.			Usvajanje osnovnih tehničko-taktičkih elemenata pojedine kineziološke aktivnosti,2h	I3
13.			Natjecanje i igra,2h	I6
14.			Natjecanje i igra,2h	I6
15.			Uvježbavanje i automatizacija vježbi u svrhu prevencije od ozljeda,2h	I6

### Literatura (osnovna / dopunska)

#### Osnovna literatura:

1. Mišigoj-Duraković, M. i sur.: Tjelesno vježbanje i zdravlje, Znanje, Zagreb, 2018.
2. Nelson, A.G., Kokkonen, J.: Anatomija istezanja, Dana Status, Beograd, 2009.

#### Dopunska literatura:

1. Protić, J.: Vježbajmo na stolcu, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2007.
2. Prahović, M.: Vodič za fitness trening, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2013, poveznica: [www.vuka.hr/fileadmin/user\\_upload/on\\_line\\_izdanja](http://www.vuka.hr/fileadmin/user_upload/on_line_izdanja)
3. Anderson, B.: Stretching, Gopal, Zagreb, 2001.
4. Medved, R. i sur.: Sportska medicina, Jumena, Zagreb, 1987.
5. Kulier, I.: Što jedemo, Impress, Zagreb, 2001.
6. Ellis J., Henderson, J.: Trčanje bez ozljeda, Gopal, Zagreb, 1997.



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

**KOLEGIJI USMJERENJA PIVARSTVO**



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE PIVA 1
Šifra kolegija u ISVU-u:	266814
Nositelj kolegija	dr. sc. Goran Šarić
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija -pivarstvo
ECTS bodovi:	7.0
Semestar izvođenja kolegija:	IV.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Kemija prirodnih organskih spojeva sa biokemijom
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je upoznati studente sa sirovinama potrebnim za proizvodnju piva, izradom recepture te odabirom potrebnih i pogodnih sirovina za određeni tip piva, tehnološkim postupcima mljevenja slada, ukomljavanja, izdvajanja sladovine iz ošecerene komine te obrade sladovine. Uz to će naučiti koje se kemijske, biokemijske i fizikalne promjene događaju tijekom tih tehnoloških operacija i zašto su one bitne.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisutnost: 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe: -laboratorijske: - procesni pogon mini pivovare	6 33	Prisutnost: 100%
Terenska nastava:	6	Prisutnost: 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	75	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Opisati varionicu i faze u procesu proizvodnje sladovine.	10%			10%	5%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Imenovati osnovne sirovine za proizvodnju sladovine i opisati postupak njihove pripreme za ukomljavanje.	10%			10%	5%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Objasniti postupak i promjene koje se zbivaju tijekom ukomljavanja te način odvajanja komine od tropa.	10%			10%	5%	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Objasniti postupak kuhanja i načine doziranja hmelta te promjene koje pri tome nastaju.		10%		10%	5%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Opisati postupak obrade sladovine i pripreme za fermentaciju.		10%		10%	5%	Do kraja ak. godine



Ishod 6	Izračunati potrebne količine sirovina za proizvodnju određene količine piva		10%		10%	5%	Do kraja ak. godine
Ishod 7	Osmisliti i opisati specifične postupke ukomljavanja za različite stilove piva			40%	40%	20%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		30	30	40	100	50	
Udio u ECTS		1,8	1,8	2,4	6,0		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Opisati varionicu i faze u procesu proizvodnje sladovine.	10%		10%	5%
Ishod 2	Imenovati osnovne sirovine za proizvodnju sladovine i opisati postupak njihove pripreme za ukomljavanje.	10%		10%	5%
Ishod 3	Objasniti postupak i promjene koje se zbivaju tijekom ukomljavanja te način odvajanja komine od tropa.	10%		10%	5%
Ishod 4	Objasniti postupak kuhanja i načine doziranja hmelja te promjene koje pri tome nastaju.	10%		10%	5%
Ishod 5	Opisati postupak obrade sladovine i pripreme za fermentaciju.	10%		10%	5%
Ishod 6	Izračunati potrebne količine sirovina za proizvodnju određene količine piva	10%		10%	5%
Ishod 7	Osmisliti i opisati specifične postupke ukomljavanja za različite stilove piva		40%	40%	20%
Ukupno % ocjenskih bodova		60	40	100	50
Udio u ECTS		3,6	2,4	6,0	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Proizvodnja sladovine, Oprema varionice, Tipovi varionice	I1, I7	Upoznavanje sa varionicom; dijelovi, strojeva i aparatura u varionici. - <i>procesni pogon</i>	I1, I7
2.	Usitnjavanje slada, Uređaji za suho mljevenje, Uređaji za mokro mljevenje	I1	Mljevenje slada - postupci mljevenja slada ili neslađene žitarice - <i>procesni pogon</i>	I1
3.	Sastav prekrupe, Ocjenjivanje kvalitete sladne prekrupe	I1	Određivanje fizikalno-kemijskih parametara kvalitete sladne prekrupe, metode određivanja kvalitete sladne prekrupe - <i>laboratorijske vježbe</i>	I1
4.	Temperatura ukomljavanja, Trajanje ukomljavanja, Koncentracija komine	I2, I7	Ukomljavanje i proizvodnje sladovine. - <i>procesni pogon</i>	I2, I7
5.	Aktivnost enzima, Razgradnja škroba, Faktori o kojima ovisi sastav fermentabilnih šećera	I2	Ukomljavanje i proizvodnja sladovine- <i>procesni pogon</i>	I2



6.	Razgradnja $\beta$ -glukana, proteina i drugih sastojaka	12	Ukomljavanje i proizvodnja sladovine- <i>procesni pogon</i>	12
7.	Sastav ekstrakta, Zakiseljavanje komine, Kombinirano zakiseljavanje komine i sladovine	12	Upoznavanje i korištenje metoda za kontrolu kvalitete dobivene sladovine - <i>laboratorijske vježbe</i>	12
8.	Posude za ukomljavanje, Uvarak, Usipak, Glavni naljev	13	Korištenje metoda za kontrolu kvalitete dobivene sladovine. - <i>procesni pogon</i>	13
9.	Miješanje vode i prekrupe, Infuzijski postupak ukomljavanja, Dekokcijski postupak ukomljavanja	13, 14, 17	Upoznavanje sa različitim postupcima ukomljavanja- <i>procesni pogon</i>	13, 14, 17
10.	Odvarak, Dijagrami ukomljavanja, Oksidacija komine	14, 17	Izarada i crtanje dijagrama ukomljavanja - <i>procesni pogon</i>	14, 17
11.	Ukomljavanje s preskakanjem stanke za djelovanje $\beta$ -amilaze, Ukomljavanje slada i neslađenih sirovinama	14, 15, 17	Izarada i crtanje dijagrama ukomljavanja- <i>procesni pogon</i>	14, 15, 17
12.	Cijeđenje komine, Ispiranje tropa, Uređaji za cijeđenje	15, 17	Cijeđenje komine. Upoznavanje sa različitim postupcima izdvajanja sladovine iz komine. - <i>procesni pogon</i>	15, 17
13.	Kuhanje sladovine, Doziranje, otapanje i pretvorba hmeljnih sastojaka, Konstrukcija i zagrijavanja kotla za kuhanje	15, 16, 17	Dodavanje hmelja i kuhanje sladovine - <i>procesni pogon</i>	15, 16, 17
14.	Ostali postupci kuhanja sladovine, Potrošnja i ušteda energije za kuhanje, Dnevnik i kontrola kuhanja	16, 17	Terenska nastava - posjeta craft pivovari	11-7
15.	Izdvajanje toplog taloga u taložnjaku, Hlađenje i bistrenje sladovine, Uređaji za hlađenje, Aeracija sladovine	15, 16, 17	Terenska nastava - posjeta industrijskoj pivovari	11-7

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. Marić, V., Tehnologija piva, Veleučilište u Karlovcu, 2009.
2. Kunze, W. Technology Brewing and Malting, VLB Berlin, 6. izd., 2016.

##### Dopunska literatura:

1. Briggs, D. E. et al., Brewing - Science and practice, Woodhead Publishing Ltd and CRC Press, 2004.
2. Bamforth, C. W., Brewing - New technologies, Woodhead Publishing Ltd and CRC Press, 2006.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>SIROVINE I NUSPROIZVODI U PIVARSKOJ INDUSTRIJI</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	266811
Nositelj kolegija	dr. sc. Goran Šarić
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija - pivarstvo
ECTS bodovi:	5.0
Semestar izvođenja kolegija:	IV.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je upoznati studente sa sirovinama koje se koriste u pivarskoj industriji, njihove značajke, način dobivanja, uzgoja, prerade i proizvodnje. Studenti će naučiti o nusproizvodima koji nastaju prilikom proizvodnje piva i slada te mjestima u tehnološkom procesu u kojima se oni pojavljuju. Uz to će naučiti na koje se sve načine nastali nusproizvodi mogu obraditi i iskoristiti.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisutnost 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	26	Prisutnost 100%
Terenska nastava:	4	Prisutnost 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Objasniti važnost kvalitete vode u proizvodnji piva	12%			12%	6%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Definirati fizikalne, kemijske i biokemijske karakteristike ječma	12%			12%	6%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Opisati ulogu, važnost i sorte hmelja te njegove fizikalno-kemijske značajke	12%			12%	6%	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Imenovati sorte pivskih kvasaca, opisati njihove karakteristike i primjenu		12%		12%	6%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Objasniti nastajanje i obradu nusproizvoda u proizvodnji slada.		12%		12%	6%	Do kraja ak. godine
Ishod 6	Opisati nusproizvode koji nastaju tijekom proizvodnje sladovine, dorade i punjenja piva.		12%		12%	6%	Do kraja ak. godine



Ishod 7	Odabrati učinkoviti način iskorištavanja nusproizvoda proizvodnje piva i slada			28%	28%	14%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		36	36	28	100	50	
Udio u ECTS		1,8	1,8	1,4	5,0		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Objasniti važnost kvalitete vode u proizvodnji piva	12%		12%	6%
Ishod 2	Definirati fizikalne, kemijske i biokemijske karakteristike ječma i neoslađenih sirovina	12%		12%	6%
Ishod 3	Opisati ulogu, važnost i sorte hmelja te njegove fizikalno-kemijske značajke	12%		12%	6%
Ishod 4	Imenovati sorte pivskih kvasaca, opisati njihove karakteristike i primjenu	12%		12%	6%
Ishod 5	Objasniti nastajanje i obradu nusproizvoda u proizvodnji slada.	12%		12%	6%
Ishod 6	Opisati nusproizvode koji nastaju tijekom proizvodnje sladovine, dorade i punjenja piva.	12%		12%	6%
Ishod 7	Odabrati učinkoviti način iskorištavanja nusproizvoda proizvodnje piva i slada		28%	28%	14%
Ukupno % ocjenskih bodova		72	28	100	50
Udio u ECTS		3,6	1,4	5,0	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Važnost vode kao sirovine u proizvodnji slada i piva, potrošnja vode u pivovari, dobava vode, zahtjevi za pitku vodu	I1	Fizikalno-kemijska analiza vode. - <i>laboratorijske vježbe</i>	I1
2.	Parametri kvalitete vode, tvrdoća vode, ioni prisutni u vodi	I1	Određivanje stalne i prolazne tvrdoće vode, određivanje najčešće prisutnih iona u vodi - <i>laboratorijske vježbe</i>	I1
3.	Metode obrade vode	I1	Priprema vode za proizvodnju piva - <i>laboratorijske vježbe</i>	I1
4.	Osnove proizvodnog procesa prerade ječma u slad.	I2	Ručna, mehanička i fizikalno kemijska procjena kakvoće slada i sladovine - <i>laboratorijske vježbe</i>	I2
5.	Neoslađene sirovine; (visokofruktozni sirup), ječmeni sladni ekstrakt	I2	Fizikalno-kemijske karakteristike neoslađenih sirovina - <i>laboratorijske vježbe</i>	I2
6.	Hmelj, otkriće postupka hmeljenja sladovine, zakon o čistoći piva, kratki pregled razvoja hmeljarstva	I3	Upoznavanje sa biljkom hmelja - <i>laboratorijske vježbe</i>	I3
7.	Cilj uzgoja hmelja – uloga i važnost hmelja u proizvodnji piva, skladištenje hmelja u pivovari	I3	Upoznavanje sa uvjetima skladištenja i čuvanja hmelja u pivovari - <i>laboratorijske vježbe</i>	I3



8.	Kemijski spojevi u hmelju	13	Dokazivanje i određivanje hmeljnih ulja i alfa-kiselina - <i>laboratorijske vježbe</i>	13
9.	Osnove o kvascima koji se upotrebljavaju u pivarskoj industriji	14	Selekcioniranje, izolacija i mikroskopiranje kvasaca - <i>laboratorijske vježbe</i>	14
10.	Zrnati otpaci, splav – plivajuća zrna, sladne klice, otpad iz silosa	15, 17	Identifikacija i određivanje udjela otpada pri proizvodnji slada - <i>laboratorijske vježbe</i>	15, 17
11.	Prosječni kemijski sastav pivskog tropa, Obrada pivskog stropa	16, 17	Određivanje kemijskog sastava pivskog tropa - <i>laboratorijske vježbe</i>	16, 17
12.	Prosječni kemijski sastav pivskog kvasca, prihvat i obrada kvasca iz vriono – ležnih fermentora	16, 17	Obrada pivskog kvasca iz vriono-ležnih tankova – <i>laboratorijske vježbe</i>	16, 17
13.	Količina nastalog CO <sub>2</sub> , fizikalna i kemijska svojstva CO <sub>2</sub> , brzina strujanja, pražnjenje tankova pomoću CO <sub>2</sub>	16, 17	Praćenje nastajanja CO <sub>2</sub> tijekom fermentacije piva. – <i>laboratorijske vježbe</i>	16, 17
14.	Opterećenje otpadnih voda, otpadna voda za kanalizaciju i za pročišćavanje	16, 17	Terenska nastava - posjeta craft pivovari	11-7
15.	Boce, čepovi, etikete, ljepilo, Sredstva za pranje, iskorišteni hmelj	16, 17	Terenska nastava - posjeta industrijskoj pivovari	11-7

#### Literatura (obavezna/dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. Kunze, W., Technology Brewing and Malting, VLB Berlin, 6. izd., Njemačka, 2019.
2. Briggs, D. E., Malts and Malting, Blackie Academic & Professional, Velika Britanija, 1998.
3. Palmer, J.J., Water: A Comprehensive Guide for Brewers, Brewers Publications, SAD, 2013.
4. Hieronymus, S., For The Love of Hops: The Practical Guide to Aroma, Bitterness and the Culture of Hops, Brewers Publications, SAD, 2012.
5. White, C., Yeast: The Practical Guide to Beer Fermentation, Brewers Publications, SAD, 2010.
6. Šubarić, D., Jozinović, A., Panjičko, M. (urednici): Neke mogućnosti iskorištenja nusproizvoda prehrambene industrije, Knjiga 4., Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Hrvatska, 2022. (Poglavlja 8 i 10)



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>PROIZVODNJA SLADA</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	266810
Nositelj kolegija	dr. sc. Goran Šarić
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija - pivarstvo
ECTS bodovi:	5.0
Semestar izvođenja kolegija:	IV
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je upoznati studente sa procesom proizvodnje slada iz ječma, poželjnim i nepoželjnim promjenama koje se u tom procesu događaju te vrstama slada koji se koriste u pivarskoj industriji.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	45	Prisutnost: 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	26	Prisutnost: 100%
Terenska nastava:	4	Prisutnost: 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	75	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminarski rad	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Definirati vrste slada te opisati prijem i postupke pripreme ječma za proizvodnju	12%				12%	6%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Opisati proizvodni proces prerade ječma u slad te definirati i opisati biokemijske promjene koje se pri tome događaju	12%				12%	6%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Razlikovati specifičnosti u procesu proizvodnje različitih vrsta slada			22%		22%	11%	Do kraja ak. godine



Ishod 4	Opisati postupke dorade slada		12%			12%	6%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Ocijeniti učinkovitost procesa i kakvoću dobivenog slada		12%			12%	6%	Do kraja ak. godine
Ishod 6	Ocijeniti uspješnost i stupanj modifikacije zrna ječma				30%	30%	15%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		24	24	22	30	100	50	
Udio u ECTS		1,2	1,2	1,1	1,5	5,0		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati vrste slada te opisati prijem i postupke pripreme ječma za proizvodnju	12%		12%	6%
Ishod 2	Opisati proizvodni proces prerade ječma u slad te definirati i opisati biokemijske promjene koje se pri tome događaju	12%		12%	6%
Ishod 3	Razlikovati specifičnosti u procesu proizvodnje različitih vrsta slada		22%	22%	11%
Ishod 4	Opisati postupke dorade slada	12%		12%	6%
Ishod 5	Ocijeniti učinkovitost procesa i kakvoću dobivenog slada	12%		12%	6%
Ishod 6	Ocijeniti uspješnost i stupanj modifikacije zrna ječma		30%	30%	15%
Ukupno % ocjenskih bodova		48%	52%	100%	50%
Udio u ECTS		2,4	2,6	5,0	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Osnovni pojmovi u sladarstvu ,osnovni sastojci ječmenog zrna,	I1	Pripremanje uzoraka zrna ječma i mikroskopiranje dobivenih preparata - <i>laboratorijske vježbe</i>	I1
2.	Osnove uzgoja ječma s posebnim osvrtom na kvalitetu ječmene sirovine za proizvodnju slada	I1	Određivanje kvalitete zrna ječma - <i>laboratorijske vježbe</i>	I1
3.	Građa, sastav i kvaliteta zrna ječma	I1, I5, I6	Određivanje fizikalno-kemijskih parametara kvalitete zrna ječma - <i>laboratorijske vježbe</i>	I1, I5, I6
4.	Vrste slada, Primjena slada kao sirovine, Surogati slada	I2	Razlikovanje različitih vrsta slada- <i>laboratorijske vježbe</i>	I2



5.	Prijem ječma, Čišćenje ječma, Sortiranje ječma	12	Određivanje udjela primjesa i nečistoća - <i>laboratorijske vježbe</i>	12
6.	Transport ječma i slada, Vrste i karakteristike transportera, Uređaji za uklanjanje prašine	12	Određivanje udjela primjesa i nečistoća - <i>laboratorijske vježbe</i>	12
7.	Sušenje i skladištenje ječma, Hlađenje ječmenog zrna	12, 13	Skladištenje ječma i određivanje njegovih karakteristika tijekom čuvanja - <i>laboratorijske vježbe</i>	12, 13
8.	Močenje ječma, Posude za močenje – močionici, Predmočenje i dodatno močenje	12, 13	Močenje i klijanje zrna ječma te određivanje stupnja močenja i klijavost - <i>laboratorijske vježbe</i>	12, 13
9.	Klijanje ječma, Podjela klijališta, Aktivacija i sinteza enzima, Razgradnja škroba i proteina	12, 13	Određivanje stupnja modifikacije zrna ječma - <i>laboratorijske vježbe</i>	12, 13
10.	Postupci i kontrola klijanja, Određivanje završetka klijanja, Dodavanje inhibitora klijanja	12, 13	Određivanje stupnja modifikacije zrna ječma - <i>laboratorijske vježbe</i>	12, 13
11.	Sušenje zelenog slada - biokemijske promjene tijekom sušenja	12, 13, 14	Fizikalno-kemijski parametri osušenog slada - <i>laboratorijske vježbe</i>	12, 13, 14
12.	Sušare za slad, Kontrola rada sušare, Potrošnja i ušteda topline	14	Fizikalno-kemijski parametri osušenog slada - <i>laboratorijske vježbe</i>	14
13.	Dorada slada, Hlađenje slada, Odklicavanje slada, Poliranje slada	14, 15, 16	Utvrđivanje udjela klica i ukupnih gubitaka nastalih tijekom proizvodnje slada - <i>laboratorijske vježbe</i>	14, 15, 16
14.	Ocjenjivanje slada, Mehanička i kemijska analiza slada,	14, 15, 16	Terenska nastava - posjeta industrijskoj sladari	11-6
15.	Posebne vrste slada i slad od drugih žitarica	14, 15, 16	Terenska nastava - posjeta industrijskoj sladari	11-6

## Literatura

### Osnovna literatura:

1. Briggs, D. E., Malts and Malting, Blackie Academic & Professional, Velika Britanija, 1998.
2. Mallett, J., Malt: A practical guide from field to brewhouse, Brewers Publications, SAD, 2014.
3. Kunze, W., Technology Brewing and Malting, VLB Berlin, 6. izd., Njemačka, 2019.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE PIVA 2
Šifra kolegija u ISVU-u:	266819
Nositelj kolegija	
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija-pivarstvo
ECTS bodovi:	5,0
Semestar izvođenja kolegija:	V.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Tehnologija proizvodnje piva 1, Proizvodnja slada, Sirovine i nusproizvodi pivarske industrije
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je upoznati studente sa fizikalnim, kemijskim i biokemijskim promjenama koje se događaju tijekom fermentacije sladovine i odležavanja mladog piva. Uz to će upoznati i naučiti koristiti potrebne strojeve i aparature koje se koriste za fermentaciju, odležavanje, završnu obradu te punjenje gotovog piva u različitu ambalažu. Biti će upoznati sa fizikalno-kemijskim i senzorskim metodama za procjenu kvalitete dobivenog piva.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisutnost: 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		Prisutnost: 100%
Vježbe: -laboratorijske: - Procesni pogon pivarstva	15 24	Prisutnost: 100%
Terenska nastava:	6	Prisutnost: 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	75	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Opisati postupak i opisati biokemijske promjene tijekom glavnog vrenja sladovine.	10%			10%	5%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Objasniti promjene koje se događaju tijekom naknadnog vrenja piva.	10%			10%	5%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Objasniti postupke obrade piva prije punjenja.	10%			10%	5%	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Prepoznati različite vrste ambalaže i način punjenja piva.		10%		10%	5%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Opisati postupak higijene i sanitacije u pivovari te način kontrole kvalitete.		10%		10%	5%	Do kraja ak. godine



Ishod 6	Opisati i definirati specifičnosti procesa proizvodnje specijalnih tipova piva.		10%		10%	5%	Do kraja ak. godine
Ishod 7	Izabrati specifičnu tehnologiju i osmisliti vlastiti stil i brand piva			40%	40%	20%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		30%	30%	40%	100%	50%	
Udio u ECTS							

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Opisati postupak i opisati biokemijske promjene tijekom glavnog vrenja sladovine.	10%		10%	5%
Ishod 2	Objasniti promjene koje se događaju tijekom naknadnog vrenja piva.	10%		10%	5%
Ishod 3	Objasniti postupke obrade piva prije punjenja.	10%		10%	5%
Ishod 4	Prepoznati različite vrste ambalaže i način punjenja piva.	10%		10%	5%
Ishod 5	Opisati postupak higijene i sanitacije u pivovari te način kontrole kvalitete.	10%		10%	5%
Ishod 6	Opisati i definirati specifičnosti procesa proizvodnje specijalnih tipova piva.	10%		10%	5%
Ishod 7	Izabrati specifičnu tehnologiju i osmisliti vlastiti stil i brand piva		40%	40%	20%
Ukupno % ocjenskih bodova		60	40	100	50
Udio u ECTS		3,6	2,4	6,0	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Postupci vođenja glavnog vrenja sladovine, Biokemijske reakcije tijekom glavnog vrenja, Mlado pivo	I1, I6, I7	Upoznavanje sa fermentorima, ležnim tankovima i ostalom opremom - <i>procesni pogon</i>	I1, I6, I7
2.	Razgradnja šećera i proizvodnja energije u kvasaca, Doziranje i karakteristike kvasca koje utječu na vrenje	I1	Mikroskopiranje kvasaca - prepoznavanje stanične strukture i razlikovanje kvasaca donjeg i gornjeg vrenja - <i>laboratorijske vježbe</i>	I1
3.	Alkoholno vrenje, Nusproizvodi vrenja, Ostale promjene do kojih dolazi tijekom vrenja sladovine	I1	Umnožavanje i propagacija kvasaca. - <i>procesni pogon</i>	I1
4.	Umnožavanje kvasca u laboratoriju i u pogonu, Ostali načini umnožavanja kvasca	I1, I2	Prebacivanje sladovine u vriono-ležne tankove i početak fermentacije - <i>procesni pogon</i>	I1, I2
5.	Klasični postupak glavnog vrenja, Stupanj prevrenja	I1, I2, I6, I7	Praćenje fermentacije kroz određene fizikalno-kemijske analize - t <i>laboratorijske vježbe</i>	I1, I2, I6, I7



6.	Odvajanje kvasca, Održavanje i čuvanje kvasca	12, 16, 17	Praćenje fermentacije kroz određene fizikalno-kemijske analize - <i>procesni pogon</i>	12, 16, 17
7.	Naknadno vrenje, Zasićavanje piva s CO <sub>2</sub> , Bistrenje piva	12, 16, 17	Izdvajanje kvasaca iz mladog piva i stavljanje na odležavanje. - <i>procesni pogon</i>	12, 16, 17
8.	Tankovi za odležavanje, Vođenje odležavanja	12, 13	Praćenje parametara kvalitete mladog piva tijekom odležavanja - <i>laboratorijske vježbe</i>	12, 13
9.	Vrenje i dozrijevanje u cilindrično – konusnim fermentorima, CO <sub>2</sub> , Hlađenje CKF-a, Nadzorni elementi	12, 13	Priprema i sanitacija opreme za punjenje piva te ambalaže- <i>procesni pogon</i>	12, 13
10.	Pokazatelji kvalitete odležanog piva, Filtracija piva, Sredstva za filtraciju, Tipovi filtera	15, 16, 17	Upoznavanje sa sredstvima i opremom za filtraciju piva te filtracija piva i punjenje u boce - <i>procesni pogon</i>	15, 16, 17
11.	Punjenje piva u boce, Priprema boca, Zatvaranje i kontrola boca	14	Upoznavanje sa CIP sustavom te pranje i dezinfekcija pogona - <i>procesni pogon</i>	14
12.	Punjenje piva u limenke, Punjenje piva u bačve, Gubici u proizvodnji piva	14, 16, 17	Kontrola kvalitete proizvedenog piva- <i>laboratorijske vježbe</i>	14, 16, 17
13.	Pranje i dezinfekcija, Materijali za izradu posuda i cjevovoda, CIP pranje i dezinfekcija	15	Senzorsko ocjenjivanje različitih stilova piva- <i>laboratorijske vježbe - senzorski laboratorij</i>	15
14.	Kontrola kvalitete piva, Pivo i fiziologija ishrane, Senzorsko ocjenjivanje piva	15, 16, 17	Terenska nastava – posjet craft pivovari	11-7
15.	High – gravity brewing, Piva gornjeg vrenja, Piva sa smanjenim udjelom alkohola, Laka i dijetetska piva	16, 17	Terenska nastava – posjet industrijskoj pivovari	11-7

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna:

1. Marić, V., Tehnologija piva, Veleučilište u Karlovcu, 2009.
2. Kunze, W. Technology Brewing and Malting, VLB Berlin, 6. izd., 2016.

##### Dopunska:

1. Briggs, D. E. et al., Brewing - Science and practice, Woodhead Publishing Ltd and CRC Press, 2004.
2. Bamforth, C. W., Brewing - New technologies, Woodhead Publishing Ltd and CRC Press, 2006.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>MIKROBIOLOGIJA PIVA</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	266815
Nositelj kolegija	
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija- pivarstvo
ECTS bodovi:	5.0
Semestar izvođenja kolegija:	V.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Opća mikrobiologija
Ciljevi kolegija:	Programom predmeta studenti usvajaju znanja o kvascima za pivarsku industriju, propagaciji te metodama određivanje broja živih stanica, životnosti i metaboločkoj aktivnosti. Također, program studentima omogućava stjecanje teorijskih znanja o kontaminatima u pivarskoj industriji te praktična znanja kako ih odrediti i kontrolirati higijenu proizvodnje (od sirovina do gotovog proizvoda).

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisutnost minimalno 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	28	Prisutnost minimalno 80%
Terenska nastava:	2	Prisutnost 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Klasificirati kvasce i definirati biokemijske i tehnološke razlike pivskih kvasaca	20%		20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Opisati metabolizam kvasca	20%		20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Objasniti propagaciju pivskog kvasca	20%		20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Interpretirati mikrofloru zrna ječma i slada te predvidjeti njen učinak na proizvedeno pivo i čovjekovo zdravlje		20%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Identificirati pivski opasne mikroorganizme u svim fazama		10%	10%	5%	Do kraja ak. godine



	procesa proizvodnje piva, povezati mikroorganizme s kvarenjem piva i objasniti njihovo djelovanje					
Ishod 6	Predložiti najefikasniji način čišćenja i dezinfekcije u pivovarama		10%	10%	5%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		60%	40%	100%	50%	
Udio u ECTS		3.0	2.0	5.0	2.5	

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Klasificirati kvasce i definirati biokemijske i tehnološke razlike pivskih kvasaca	10%	10%	20%	10%
Ishod 2	Opisati metabolizam kvasca	10%	10%	20%	10%
Ishod 3	Objasniti propagaciju pivskog kvasca	10%	10%	20%	10%
Ishod 4	Interpretirati mikrofloru zrna ječma i slada te predvidjeti njen učinak na proizvedeno pivo i čovjekovo zdravlje	10%	10%	20%	10%
Ishod 5	Identificirati pivski opasne mikroorganizme u svim fazama procesa proizvodnje piva, povezati mikroorganizme s kvarenjem piva i objasniti njihovo djelovanje	5%	5%	10%	5%
Ishod 6	Predložiti najefikasniji način čišćenja i dezinfekcije u pivovarama	5%	5%	10%	5%
Ukupno % ocjenskih bodova		50%	50%	100%	50%
Udio u ECTS		2.5	2.5	5.0	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Osnove nomenklature (binominalni sustav)	I1	Sigurnosni standardi i dobra laboratorijska praksa u mikrobiološkom laboratoriju	I1
2.	Klasifikacija kvasaca	I1	Morfološka svojstva pivskih kvasaca	I1
3.	Nomenklatura kvasaca	I1	Mikrobiološko određivanje fiziološke aktivnosti pivskih kvasaca	I2
4.	Identifikacija kvasaca	I1	Svojstva dobrog pivskog kvasca donjeg i gornjeg vrenja	I2
5.	Metabolizam kvasca	I2	Oblik i veličina stanica, mjerenje veličine mikroorganizama, brojenje stanica u Thomaovoj komorici	I3
6.	Biokemijske i tehnološke razlike pivskih kvasaca	I2	Određivanje mrtvih stanica kvasca	I3
7.	Propagacija kvasca	I3	Propagacija kvasca	I3



8.	Mjerenje količine, životnosti i vitalnosti kvasca, propagacija kvasca	13	Priprema za mikrobiološku analizu sirovina za proizvodnju piva	14
9.	Mikroflora zrna ječma, mikroflora tijekom skladištenja	14	Mikrobiološka analiza sirovina za proizvodnju piva	14
10.	Mikroflora slada	14	Priprema materijala i opreme za mikrobiološku analizu piva	15
11.	Učinak mikroflora na proizvedeno pivo, utjecaj na čovjekovo zdravlje	15	Mikrobiološka kontrola fermentacije	15
12.	Gram pozitivne bakterije u pivarstvu	15	Mikrobiološki profil nefiltriranog i filtriranog piva	15
13.	Gram negativne bakterije u pivarstvu	15	Izolacija i identifikacija mikroorganizama, kontaminanta u pivu Instrumentalne metode u mikrobiološkoj kontroli piva	15
14.	Mikroorganizmi koji izazivaju kvarenje u pivarstvu i metode za njihovo brzo određivanje	15	Terenska nastava (posjet mikrobiološkom laboratoriju u pivovari)	15
15.	Čišćenje i dezinfekcija u pivovarama	16	Mikrobiološka kontrola higijene postrojenja za proizvodnju piva	16

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. Bokulich, N.A., Bamforth, C.W. (2017): *Brewing Microbiology: Current Research, Omics and Microbial Ecology*, Caister Academic Press Limited, Caister Academic Press, Norfolk.
2. Duraković, S., Delaš, F., Duraković, L. (2002): *Moderna mikrobiologija namirnica*, knjiga prva, Kugler, Zagreb.
3. Marić, V. (2009): *Tehnologija piva*, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac.
4. White, C., Zainasheff, J. (2010): *Yeast: The Practical Guide to Beer Fermentation*, Brewers Association, Colorado.

##### Dopunska literatura:

1. Delaš, F., Hajsig, D. (2016): *Priručnik za vježbe iz opće mikrobiologije*, Hrvatsko mikrobiološko društvo, Zagreb.
2. Stewart, G.G., Russell, I., Anstruthe, A. (2018): *Handbook of Brewing*, CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	PROIZVODNJA NETIPIČNIH STILOVA PIVA
Šifra kolegija u ISVU-u:	266816
Nositelj kolegija	
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija - pivarstvo
ECTS bodovi:	3.0
Semestar izvođenja kolegija:	V.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Tehnologija proizvodnje piva 1; Proizvodnja slada; Sirovine i nusproizvodi pivarske industrije
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je upoznati studente sa specijalnim stilovima piva koji se uglavnom ne proizvode u industrijskim pivovarama. Studenti će naučiti o specifičnim tehnološkim postupcima proizvodnje netipičnih stilova piva, sirovinama od kojih se proizvode te njihovim fizikalno-kemijskim i senzorskim karakteristikama.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	15	Prisutnost 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične): - laboratorijske - procesni pogon pivarstva	20 6	Prisutnost 100%
Terenska nastava:	4	Prisutnost 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	45	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminarski rad	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Prepoznati i opisati glavne predstavnike netipičnih stilova piva	15%			15%	7%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Odabrati i objasniti pravilan tehnološki proces proizvodnje za svaki pojedini netipični stil piva	15%			15%	8%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Opisati specifičnosti svakog od pojedinih netipičnih stilova piva		15%		15%	7%	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Objasniti i opisati fizikalno-kemijske i senzorske karakteristike svakog od pojedinih netipičnih stilova piva		15%		15%	8%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Kombinirati različite sirovine i tehnike za			40%	40%	20%	Do kraja ak. godine



proizvodnju netipičnog stila piva						
Ukupno % ocjenskih bodova	30	30	40	100	50	
Udio u ECTS	0,9	0,9	1,2	3		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Prepoznati i opisati glavne predstavnike netipičnih stilova piva	15%		15%	7%
Ishod 2	Odabrati i objasniti prikladan tehnološki proces proizvodnje za svaki pojedini netipični stil piva	15%		15%	8%
Ishod 3	Opisati specifičnosti svakog od pojedinih netipičnih stilova piva	15%		15%	7%
Ishod 4	Objasniti i opisati fizikalno-kemijske i senzorske karakteristike svakog od pojedinih netipičnih stilova piva	15%		15%	8%
Ishod 5	Kombinirati različite sirovine i tehnike za proizvodnju netipičnih stilova piva		40%	40%	20%
Ukupno % ocjenskih bodova		60	40	100	50
Udio u ECTS		1,8	1,2	3	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Bezalkoholno pivo - zakonski propisi, tehnologija proizvodnje, fizikalno-kemijske i senzorske karakteristike	I1-5	Fizikalno-kemijska i senzorska analiza bezalkoholnog piva – <i>laboratorijske vježbe</i>	I1-5
2.	Proizvodnja bezalkoholnog piva naknadnim uklanjanjem alkohola	I1-5	Destilacija alkohola iz piva uz maksimalno očuvanje njegove kvalitete - <i>procesni pogon</i>	I1-5
3.	Proizvodnja bezalkoholnog piva korištenjem posebnih sojeva kvasaca	I1-5	Proizvodnja bezalkoholnog piva korištenjem posebnih sojeva kvasaca - <i>procesni pogon</i>	I1-5
4.	Pivo sa visokim udjelom alkohola	I1-5	Fizikalno-kemijska i senzorska analiza piva sa visokim udjelom alkohola - <i>laboratorijske vježbe</i>	I1-5
5.	Različiti stilovi kiselog piva	I1-5	Upoznavanje i senzorska analiza različitih stilova kiselog piva - <i>laboratorijske vježbe</i>	I1-5
6.	Proizvodnja kiselog piva upotrebom bakterijskih kultura	I1-5	Identifikacija bakterijskih kultura korištenih u proizvodnji kiselih piva - <i>laboratorijske vježbe</i>	I1-5
7.	Tradicionalni Belgijski stilovi piva	I1-5	Senzorska analiza tradicionalnih Belgijskih stilova piva – <i>laboratorijske vježbe</i>	I1-5
8.	Lambic pivo	I1-5	Fizikalno-kemijska i senzorska analiza Lambic piva - <i>laboratorijske vježbe</i>	I1-5
9.	Gueuze pivo	I1-5	Fizikalno-kemijska i senzorska analiza Gueuze piva - <i>laboratorijske vježbe</i>	I1-5



10.	Suvremeno Belgijsko spontano fermentirano ale pivo	I1-5	Fizikalno-kemijska i senzorska analiza suvremenih Belgijskih spontano fermentiranih piva - <i>laboratorijske vježbe</i>	I1-5
11.	Pivo sa dodatkom voća	I1-5	Upoznavanje i senzorska analiza različitih stilova kiselog piva - <i>laboratorijske vježbe</i>	I1-5
12.	Proizvodnja bezglutenskog piva korištenjem enzima	I1-5	Fizikalno-kemijska i senzorska analiza bezglutenskog piva - <i>laboratorijske vježbe</i>	I1-5
13.	Pseudožitarice u proizvodnji bezglutenskog piva	I1-5	Proizvodnja bezglutenskog piva korištenjem pseudožitarica - <i>procesni pogon</i>	I1-5
14.	Pivo proizvedeno odležavanjem u drvenim bačvama	I1-5	Terenska nastava - posjeta craft pivovari	I1-5
15.	Ostali netipični stilovi piva	I1-5	Terenska nastava - posjeta craft pivovari	I1-5

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. Kunze, W., Technology Brewing and Malting, VLB Berlin, 6. izd., Njemačka, 2019.
2. Briggs, D. E., Malts and Malting, Blackie Academic & Professional, Velika Britanija, 1998.
3. Bamforth, C. W., Brewing - New technologies, Woodhead Publishing Ltd and CRC Press, 2006.

##### Dopunska literatura:

1. Zainasheff, J., Palmer, J.J., Brewing classic styles, Brewers publications, SAD, 2007.



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

## KOLEGIJI USMJERENJA PRERADA MLIJEKA



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	POSTROJENJA I PROCESI PRERADE MLIJEKA 1
Šifra kolegija u ISVU-u:	266816
Nositelj kolegija	dr. sc. Bojan Matijević
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija - prerada mlijeka
ECTS bodovi:	7.0
Semestar izvođenja kolegija:	IV.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Toplinske operacije i strojevi u prehrambenoj industriji
Ciljevi kolegija:	Programom predmeta studenti usvajaju znanja o komponentama postrojenja za prijem i preradu mlijeka te kontrolu tehnološkog procesa na proizvodnim linijama. Također, studenti stječu znanje o rada postrojenja u mljekari, potrebnih energenata i CIP sustava.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	45	Prisutnost minimalno 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	40	Prisutnost minimalno 80%
Vježbe (laboratorijske, praktične):	3	Prisutnost minimalno 80%
Terenska nastava:	2	Prisutnost 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	90	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Objasniti način skupljanja mlijeka, definirati vrstu fluida i način transporta u mljekari.	20%		20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	pisati pojedinačni proces obrade mlijeka (pasterizacija, sterilizacija, separacija, tipizacija, homogenizacije, membranski procesi, uparavanje i deodorizacija).	20%		20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	bjasniti načine automatizacije i energente u mljekari.	20%		20%	10%	Do kraja ak. godine



Ishod 4	Povezivati pojedine komponente u tehnološku liniju i opisati alternativne metode za obradu mlijeka.		20%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Opisati svojstva i promjene zraka i to primijeniti u tehnologiji mlijeka		10%	10%	5%	Do kraja ak. godine
Ishod 6	Ilustrirati način rada CIP-a i njegovu primjenu u održavanju higijene u mljekari.		10%	10%	5%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		60	40	100	50	
Udio u ECTS		3.6	2.4	6	3	

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Objasniti način skupljanja mlijeka, definirati vrstu fluida i način transporta u mljekari.	10%	10%	20%	10%
Ishod 2	pisati pojedinačni proces obrade mlijeka (pasterizacija, sterilizacija, separacija, tipizacija, homogenizacije, membranski procesi, uparavanje i deodorizacija).	10%	10%	20%	10%
Ishod 3	objasniti načine automatizacije i energente u mljekari.	10%	10%	20%	10%
Ishod 4	Povezivati pojedine komponente u tehnološku liniju i opisati alternativne metode za obradu mlijeka.	10%	10%	20%	10%
Ishod 5	Opisati svojstva i promjene zraka i to primijeniti u tehnologiji mlijeka	5%	5%	10%	5%
Ishod 6	Ilustrirati način rada CIP-a i njegovu primjenu u održavanju higijene u mljekari.	5%	5%	10%	5%
Ukupno % ocjenskih bodova		50	50	100	50
Udio u ECTS		3.0	3.0	6.0	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod, skupljanje i prijem mlijeka	I1	Dimenzioniranje prijema mljekare	I1
2.	Fluid – osnovna terminologija	I1	Osnovna terminologija fluida	I1
3.	Cijevi, cijevna armature i spremnici	I1	Dimenzioniranje cjevovoda	I1
4.	Pumpe koje se koriste u tehnologiji mlijeka	I1	Dimenzioniranje centrifugalne pumpe	I1
5.	Principi prijenosa topline i postupci toplinske obrade mlijeka	I2	Volumetrijske pumpe	I1
6.	Procesi separacije u mljekarstvu	I2	Ventili (sanitarni, daljinski upravljani ventili)	I1



7.	Standardizacija i homogenizacija mlijeka	I2	Dimenzioniranje izmjenjivača topline	I2
8.	Membranski procesi	I2	Odabir separatora, tipizacija i standardizacija	I2
9.	Uparivači i deaeratori	I2	Dimenzioniranje homogenizatora	I2
10.	Automatizacija u tehnologiji mlijeka	I3	Dimenzioniranje uparivača	I2
11.	Pomoćni sustavi-voda, vruća voda, para komprimirani zrak, hlađenje i el. energija	I3	Izračunavanje energetske potreba mljekare	I3
12.	Projektiranje proizvodnih linija	I4	Određivanje broja termokomora za fermentirane mliječne proizvode	I4
13.	Alternativne metode obrade mlijeka	I4	Izračun karakteristika zraka	I5
14.	Klimatizacija i primjena u mljekarstvu	I5	Projektiranje CIP stanice	I6
15.	Higijena i sanitacija u mljekari (CIP)	I6	Terenska nastava (posjet mljekari)	I1-I6

### Literatura (osnovna / dopunska)

#### Osnovna literature

1. Barukčić, I., Božanić, R., Kalit, S., Lisak Jakopović, K., Magdić, V., Matijević, B., Perko, B., Rogelj, I., Stručić, D. (2015): *Sirarstvo u teoriji i praksi*, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac
2. Božanić, R., Jeličić, I., Bilušić, T. (2010): *Analiza mlijeka i mliječnih proizvoda*, Priručnik, Plejada, Zagreb.
3. Kirin, S. (2016): *Sirarski priručnik*, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
4. Lovrić, T. (2003): *Procesi u prehrambenoj industriji s osnovama prehrambenog inženjerstva*, Hinus, Zagreb.
5. Matijević, B., Čulig, J. (2006): *Uzroci nastajanja mliječnog taloga na stjenkama izmjenjivača topline pri toplinskoj obradi mlijeka*, *Mljekarstvo*, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
6. Tratnik, Lj., Božanić, R. (2012): *Mlijeko i mliječni proizvodi*, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.

#### Dopunska literatura

1. Agrawal, A.K., Goyal, M.R. (2017): *Processing Technologies for Milk and Milk Products: Methods, Applications, and Energy Usage*, Apple Academic Press Inc., Ocaville.
2. Goyal, M.R., Kumar, A., Gupta, A.K. (2018): *Novel Dairy Processing Technologies: Techniques, Management, and Energy Conservation*, Apple Academic Press Inc., Ocaville.
3. Kessler, H.G. (2002): *Food and Bio Process Engineering: Dairy Technology*, Verlag A. Kessler, München.
4. Lopez-Gomez, A., Barbosa-Canovas, G.V. (2005): *Food Plant Design*, CRC Press, Boca Raton.
5. Maroulis, Z.B., Saravacos, G.D. (2003): *Food Process Design*, Marcel Dekker Inc., New York.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	FIZIKALNO-KEMIJSKA SVOJSTVA MLIJEKA
Šifra kolegija u ISVU-u:	266827
Nositelj kolegija	dr. sc. Bojan Matijević
Suradnici na kolegiju:	dr. sc. Marijana Blažić
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija- prerada mlijeka
ECTS bodovi:	5.0
Semestar izvođenja kolegija:	IV.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Naučiti studente o nastajanju mlijeka u mliječnoj žlijezdi, utjecaju hranidbe na kemijski sastav mlijeka, načinu čuvanja i održavanja svježine, sastojcima mlijeka te fizikalno – kemijskim, reološkim i senzorskim svojstvima. Također, cilj predmeta je naučiti studente o uzrocima promjena sastojaka i svojstava mlijeka, specifičnostima različitih vrste mlijeka, prehrambenoj i zdravstvenoj vrijednosti mlijeka, te zakonsku regulativu.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisutnost minimalno 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	25	Prisutnost minimalno 80%
Terenska nastava:	5	Prisutnost 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Definirati opće pojmove i fizikalno-kemijske osobine mlijeka te opisati nastajanje mlijeka u mliječnoj žlijezdi.	20%		20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Imenovati osnovne sastojke mlijeka te opisati njihov značaj i svojstva.	20%		20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Opisati enzime i ostale sastojke mlijeka.	20%		20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Prepoznati uzročnike promjena sastojaka mlijeka.		20%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Opisati vrste mlijeka i njihovu prehrambenu i		10%	10%	5%	Do kraja ak. godine



	zdravstvenu vrijednost te uvjete koje moraju udovoljiti prema zakonskim propisi o kakvoći mlijeka					
Ishod 6	Poznavati zakonske propise koji propisuju zahtjevi kojima u pogledu kakvoće mora udovoljavati svježe sirovo mlijeko te mogućnosti patvorenja, metode dokazivanje i rizik od prisutnosti rezidua.		10%	10%	5%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		60	40	100	50	
Udio u ECTS		3.0	2.0	5	2.5	

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati opće pojmove i fizikalno-kemijske osobine mlijeka te opisati nastajanje mlijeka u mliječnoj žlijezdi.	10%	10%	20%	10%
Ishod 2	Imenovati osnovne sastojke mlijeka te opisati njihov značaj i svojstva.	10%	10%	20%	10%
Ishod 3	Opisati enzime i ostale sastojke mlijeka.	10%	10%	20%	10%
Ishod 4	Prepoznati uzročnike promjena sastojaka mlijeka.	10%	10%	20%	10%
Ishod 5	Opisati vrste mlijeka i njihovu prehrambenu i zdravstvenu vrijednost te uvjete koje moraju udovoljiti prema zakonskim propisi o kakvoći mlijeka	5%	5%	10%	5%
Ishod 6	Poznavati zakonske propise koji propisuju zahtjevi kojima u pogledu kakvoće mora udovoljavati svježe sirovo mlijeko te mogućnosti patvorenja, metode dokazivanje i rizik od prisutnosti rezidua.	5%	5%	10%	5%
Ukupno % ocjenskih bodova		50	50	100	50
Udio u ECTS		2.5	2.5	6.0	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Opći pojmovi o mlijeku.	I1	Senzorska procjena kakvoće mlijeka	I1
2.	Nastajanje mlijeka u mliječnim žlijezdama	I1	Određivanje gustoće mlijeka (laktodenzimetar i piknometar)	I1



3.	Utjecaj hranidbe na kemijski sastav mlijeka	I1	Određivanje viskoznosti mlijeka po Höppleru	I1
4.	Mliječni šećer-laktoza	I2	Suha tvar mlijeka (sušenje, refraktometar i računski)	I1
5.	Lipidi mlijeka-mliječna mast	I2	Određivanje kiselosti mlijeka	I
6.	Proteini mlijeka-kazein	I2	Suha tvar mlijeka (sušenje, refraktometar i računski)	I2
7.	Proteini mlijeka-proteini sirutke i neproteinski dušik	I2	Određivanje laktoze u mlijeku po Schoorl-Luff-u	I2
8.	Mineralne tvari mlijeka i vitamini mlijeka	I3	Određivanje količine mliječne masti u mlijeku po Gerberu	I2
9.	Enzimi mlijeka	I3	Proteini mlijeka (formol titracija i metodom po Kjeldahlu)	I2
10.	Ostali sastojci mlijeka	I3	Proteini mlijeka (kazein i proteini sirutke)	I2
11.	Uzročnici promjena sastojaka mlijeka	I4	Određivanje pepela u mlijeku	I3
12.	Vrste mlijeka	I5	Određivanje kalcija u mlijeku	I3
13.	Prehrambena i zdravstvena vrijednost mlijeka	I5	Određivanje prisutnosti antibiotika	I3
14.	Zakonski propisi o kakvoći mlijeka	I6	Sposobnost grušanja mlijeka – fermentacijska proba	I4
15.	Rezidue i patvorenje mlijeka	I6	Terenska nastava (posjet referentnom laboratoriju i mliječnoj farmi)	I6

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. Barukčić, I., Božanić, R., Kalit, S., Lisak Jakopović, K., Magdić, V., Matijević, B., Perko, B., Rogelj, I., Stručić, D. (2015): Sirarstvo u teoriji i praksi, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac.
2. Božanić, R., Jeličić, I., Bilušić, T. (2010): Analiza mlijeka i mliječnih proizvoda, Priručnik, Plejada, Zagreb.
3. Božanić, R., Lisak Jakopović, K., Barukčić, I. (2018): Vrste mlijeka, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
4. Havranek, J., Rupčić, V. (2003): Mlijeko: od farme do mljekare, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
5. Matijević, B., Blažić, M. (2008): Primjena spektroskopskih tehnika i kemometrijskih metoda u tehnologiji mlijeka, Mljekarstvo, 58 (2), 151-169.
6. Tratnik, Lj., Božanić, R. (2012): Mlijeko i mliječni proizvodi, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.

##### Dopunska literatura

1. Fox, P.F., Uniacke-Lowe, T., McSweeney, P.L.H., O'Mahony, J.A. (2015): Dairy Chemistry and Biochemistry, Springer, Cham.
2. Kirin, S. (2016): Sirarski priručnik, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
3. McSweeney, P.L.H., O'Mahony, J.A. (2016): Advanced Dairy Chemistry, Springer, New York.
4. Nollet, L.M.N., Toldra, F. (2010): Handbook of Dairy Foods Analysis, CRC Press, Boca Raton.
5. Sabadoš, D. (1996): Kontrola i ocjenjivanje kakvoće mlijeka i mliječnih proizvoda, Hrvatsko mljekarsko društvo, Zagreb.
6. Schuck, P., Jeantet, R., Dolivet, A. (2012): Analytical Methods for Food and Dairy Powders, John Wiley & Sons, West Sussex.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>BILJNE ALTERNATIVE MLIJEKU</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	266830
Nositelj kolegija	dr. sc. Bojan Matijević
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija- prerada mlijeka
ECTS bodovi:	3.0
Semestar izvođenja kolegija:	IV.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Programom kolegija studenti usvajaju znanja o različitim vrstama biljnih alternativa mlijeku, sirovinama i postupcima u tehnološkom procesu te upoznaju proizvodnju biljnih alternativnih proizvoda: fermentirane alternative, sirevi, sladoled i biljno vrhnje. Također, studenti usvajaju znanja o metodama kontrole kvalitete biljnih alternativa mlijeku, nutritivnoj i zdravstvenoj vrijednost te mogućnostima uvrštavanja u prehranu različitih dobni skupina i bolesnika.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	15	Prisutnost minimalno 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	10	Prisutnost minimalno 80%
Vježbe (laboratorijske, praktične):	20	Prisutnost minimalno 80%
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	45	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Objasniti tržišni potencijal i trendove u proizvodnji biljnih alternativa mlijeku, te utjecaj proizvodnje na okoliš.	20%		20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Imenovati sirovine koje se koriste u proizvodnji biljnih alternativa mlijeku i objasniti redoslijed i način obavljanja pojedinih dijelova procesa proizvodnje, te potrebnu tehnološku opremu.	20%		20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Prepoznati specifičnosti proizvodnje različitih biljnih napitaka, vrhnja, fermentiranih proizvoda i sireva te sladoleda.	20%		20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Imenovati osnovne sastojke biljnih alternativa mlijeku te opisati njihov značaj i svojstva.		20%	20%	10%	Do kraja ak. godine



Ishod 5	Prepoznati metoda za procjenu kvalitete biljnih alternativa mlijeku.		10%	10%	5%	Do kraja ak. godine
Ishod 6	Objasniti prehrambenu i zdravstvenu vrijednost biljnih alternativa mlijeku.		10%	10%	5%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		60	40	100	50	
Udio u ECTS		1.8	1.2	3	1.5	

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Objasniti tržišni potencijal i trendove u proizvodnji biljnih alternativa mlijeku, te utjecaj proizvodnje na okoliš.	10%	10%	20%	10%
Ishod 2	Imenovati sirovine koje se koriste u proizvodnji biljnih alternativa mlijeku i objasniti redoslijed i način obavljanja pojedinih dijelova procesa proizvodnje, te potrebnu tehnološku opremu.	10%	10%	20%	10%
Ishod 3	Prepoznati specifičnosti proizvodnje različitih biljnih napitaka, vrhnja, fermentiranih proizvoda i sireva te sladoleda.	10%	10%	20%	10%
Ishod 4	Imenovati osnovne sastojke biljnih alternativa mlijeku te opisati njihov značaj i svojstva.	10%	10%	20%	10%
Ishod 5	Prepoznati metoda za procjenu kvalitete biljnih alternativa mlijeku.	5%	5%	10%	5%
Ishod 6	Objasniti prehrambenu i zdravstvenu vrijednost biljnih alternativa mlijeku.	5%	5%	10%	5%
Ukupno % ocjenskih bodova		50	50	100	50
Udio u ECTS		1.5	1.5	3.0	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Alternativna hrana na biljnoj bazi: tržište, trendovi, prihvaćanje potrošača	I1	Analiza tržišta biljnih alternativa i tržišni trendovi	I1
2.	Utjecaj proizvodnje biljnih alternativa mlijeku na okoliš	I1	Proizvodnja napitka od soje	
3.	Sirovine za proizvodnju biljnih alternativa mlijeku	I2	Proizvodnja jogurta od soje	I3
4.	Postupci u procesu proizvodnje i oprema u proizvodnji biljnih alternativa mlijeku	I2	Proizvodnja tofu sira	I3
5.	Dostignuća u proizvodnji biljnih alternativa mlijeku	I2	Senzorska analiza biljnih alternativa mlijeku	I4
6.	Biljne alternative: mlijeko i vrhnje	I3	Ocjene kvalitete biljnih alternativa mlijeku	I5
7.	Biljne alternative: fermentirani proizvodi i sirevi	I3	Određivanje suhe tvari	I5
8.	Biljne alternative: maslac i sladoled	I3	Određivanje masti	I5



9.	Biljne alternative mlijeku: proizvodnja funkcionalnih proizvoda	13	Određivanje mineralnih tvari	15
10.	Fizikalno – kemijska i senzorska svojstva biljnih alternativa mlijeku	14	Određivanje natrijevog klorida	15
11.	Metode za procjenu kvalitete biljnih alternativa	14	Procjena nutritivne vrijednosti biljnih alternativa mlijeku	16
12.	Nutritivna i zdravstvena vrijednost biljnih alternativa mlijeku	15	Seminar	11-6
13.	Usporedba nutritivne i zdravstvene vrijednosti biljnih alternativama s različitim vrstama mlijeka	16	Seminar	11-6
14.	Zdravstveni rizici u proizvodnji biljnih alternativa mlijeku	16	Seminar	11-6
15.	Biljne alternative mlijeku u prehrani različitih dobnih skupina i bolesnika te kao potpora terapiji	16	Seminar	11-6

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. McClements, D.J., McClements, L.G., Grossmann, Lutz, D.J. (2022): Next-Generation Plant-based Foods, Springer International Publishing, Berlin.

##### Dopunska literatura

1. Aydara, E.F., Tutuncua, S., Ozcelika, B. (2020): Plant-based milk substitutes: Bioactive compounds, conventional and novel processes, bioavailability studies, and health effects, Journal of Functional Foods, 70, 103975.
2. Sharma, S. (2023): A review on plant-based milk alternative, The Pharma Innovation Journal, 12(5), 3205-3208.
3. Shori, A.B., Al Zahirani, A.J. (2021): Non-dairy plant-based milk products as alternatives to conventional dairy products for delivering probiotics, Food Science and Technology, 42, e101321.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>TEHNOLOGIJA SLADOLEDA</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	266828
Nositelj kolegija	Elizabeta Žanodona
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija
ECTS bodovi:	2.0
Semestar izvođenja kolegija:	IV.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Pružiti studentima temeljna znanja i vještine o procesima proizvodnje sladoleda. Osposobiti studente za razumijevanje ključnih tehnoloških procesa, sirovina te kvalitativnih i senzorskih aspekata u proizvodnji sladoleda. Upoznati studente s industrijskim standardima i regulativama u području tehnologije sladoleda. Potaknuti svijest o inovacijama u sladolednoj industriji te promicati održive prakse u proizvodnji sladoleda i mliječnih deserata.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	15	odslušano minimalno 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	15	odslušano minimalno 80%
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	30	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Pismeni ispit	Usmeni ispit	Praktični rad studenta	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Definirati ključne elemente tehnologije sladoleda, uključujući podjelu sladoleda, sastav sladoledne smjese i njezina svojstva.	10%	2%	2%	14%	7%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 2	Opisati i primijeniti ključne tehnološke postupke u proizvodnji sladoleda.	10%	2%	2%	14%	7%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 3	Razvijati recepture sladoleda s različitim teksturama, okusima i nutritivnim	10%	2%	2%	14%	7%	Do kraja 1. ispitnog roka



	karakteristikama, uzimajući u obzir preferencije potrošača.						
Ishod 4	Primijeniti principe kontrole kvalitete u proizvodnji sladoleda, uključujući praćenje sirovina, procesa proizvodnje i gotovog proizvoda.	10%	3%	3%	16%	8%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 5	Prepoznati potencijalne nedostatke ili izazove u proizvodnji sladoleda te predložiti moguće rješenja.	10%	2%	2%	14%	7%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 6	Razumjeti važnost i specifičnosti pakiranja te deklariranja sladoleda, uključujući zakonske zahtjeve vezane uz informacije na ambalaži.	10%	2%	2%	14%	7%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ishod 7	Primijeniti relevantne industrijske standarde, propise i sigurnosne smjernice koje se odnose na proizvodnju sladoleda.	10%	2%	2%	14%	7%	Do kraja 1. ispitnog roka
Ukupno % ocjenskih bodova		70%	15%	15%	100%	50%	
Udio u ECTS		1,4	0,3	0,3	2		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		minimalno 80% prisustva na nastavi					
ISHODI		pisani ispit		usmeni ispit		Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati ključne elemente tehnologije sladoleda, uključujući podjelu sladoleda,	10%		4%		14%	7%



	sastav sladoledne smjese i njezina svojstva.				
Ishod 2	Opisati i primijeniti ključne tehnološke postupke u proizvodnji sladoleda.	10%	4%	14%	7%
Ishod 3	Razvijati recepture sladoleda s različitim teksturama, okusima i nutritivnim karakteristikama, uzimajući u obzir preferencije potrošača.	10%	4%	14%	7%
Ishod 4	Primijeniti principe kontrole kvalitete u proizvodnji sladoleda, uključujući praćenje sirovina, procesa proizvodnje i gotovog proizvoda.	10%	6%	16%	8%
Ishod 5	Prepoznati potencijalne nedostatke ili izazove u proizvodnji sladoleda te predložiti moguće rješenja.	10%	4%	14%	7%
Ishod 6	Razumjeti važnost i specifičnosti pakiranja te deklariranja sladoleda, uključujući zakonske zahtjeve vezane uz informacije na ambalaži.	10%	4%	14%	7%
Ishod 7	Primijeniti relevantne industrijske standarde, propise i sigurnosne smjernice koje se odnose na proizvodnju sladoleda.	10%	4%	14%	7%
Ukupno % ocjenskih bodova		70%	30%	100%	50%
Udio u ECTS		1,4	0,6	2	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Osnovni principi tehnologije sladoleda	I1	Uvod i mjere sigurnosti	I1
2.	Sirovine u proizvodnji sladoleda	I1	Analiza sirovina	I1
3.	Podjela sladoleda prema sastojcima i teksturi	I1	Analiza sirovina	I1
4.	Formulacija sladoledne smjese	I1, I2	Formulacija sladoledne smjese	I1, I2
5.	Tehnološki postupci proizvodnje sladoleda - Uvod i priprema smjese	I2	Proizvodnja sladoleda s dodacima	I3
6.	Tehnološki postupci proizvodnje sladoleda - Homogenizacija i pasteurizacija	I2	Proizvodnja sladoleda bez šećera	I3
7.	Tehnološki postupci proizvodnje sladoleda - Zaleđivanje i starenje smjese	I2	Proizvodnja sladoleda s različitim aromama i bojama	I3
8.	Analiza svojstava sladoledne smjese	I1	Proizvodnja visokoproteinskih sladoleda	I3
9.	Hranjiva vrijednost sladoleda	I3	Fizikalno-kemijska analiza odabranih svojstava proizvedenih sladoleda	I4
10.	Mane sladoleda i njihovo rješavanje	I5	Procjena nutritivnih komponenti proizvedenih sladoleda	I4
11.	Uvod u tehnologiju mliječnih deserata	I1	Mikrobiološka analiza	I4
12.	Tehnološki postupci proizvodnje mliječnih deserata	I2	Analiza stabilnosti sladoleda tijekom skladištenja	I4
13.	Pakiranje i deklariranje sladoleda	I6	Senzorska procjena proizvedenih sladoleda – utjecaj dodataka na okus, miris, boju i konzistenciju	I4



14.	Pakiranje i deklariranje mliječnih deserata	16	Interpretacija rezultata provedenih analiza i diskusija	15
15.	Zakonski okvir u proizvodnji sladoleda i mliječnih deserata	17	Priprema deklaracije sladoleda prema važećim propisima	17

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. Božanić, R., Jeličić, I. i Bilušić, T. Analiza mlijeka i mliječnih proizvoda, Plejada, Zagreb, 2010.
2. Tratnik, Ljubica ; Božanić, Rajka Mlijeko i mliječni proizvodi / Bašić, Zoran (ur.). Zagreb: Hrvatska mljekarska udruga, 2012. ISBN: 978-953-7472-06-1
3. Marshall, R.T., Goff, H.D. i Hartel, R.W. Ice Cream, 6. izdanje, Kluwer Academic, New York, 2003.
4. Clarke, C. The Science of Ice cream, The Royal Society of Chemistry, 2004.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	POSTROJENJA I PROCESI PRERADE MLIJEKA 2
Šifra kolegija u ISVU-u:	266833
Nositelj kolegija	
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija - prerada mlijeka
ECTS bodovi:	5.0
Semestar izvođenja kolegija:	V.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Postrojenja i procesi prerade mlijeka 1
Ciljevi kolegija:	Programom kolegija student usvaja znanja o tehnološkim procesima proizvodnje tekućih mliječnih proizvoda, fermentiranih mlijeka, sireva, maslaca, ugušćenog mlijeka, mlijeka u prahu i sladoleda. Završetkom programa studentu omogućava razumijevanje tehnološkog procesa, specifičnosti proizvodnje, te moguće greške i kako ih otkloniti.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisustvo: 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične): <i>procesni pogon mljekarstava</i>	40	Prisustvo: 100%
Terenska nastava:	5	Prisustvo: 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	75	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Objasniti i opisati tehnološki proces proizvodnje tekućih mliječnih proizvoda	10%		5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Objasniti i opisati tehnološki proces proizvodnje fermentiranih mliječnih proizvoda.	10%		5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Objasniti i opisati tehnološki proces proizvodnje različitih vrsta sireva te načine obrade sirutke.	15%		5%	20%	10%	Do kraja ak. godine



Ishod 4	Objasniti i opisati tehnološki proces proizvodnje maslaca		10%	5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Objasniti tehnološki proces proizvodnje sladoleda.		10%	5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 6	Objasniti i opisati tehnološki proces proizvodnje ugušćenog mlijeka, dehidriranih mliječnih proizvoda I formula za dojenčad.		15%	5%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		35	35	30	100	50	
Udio u ECTS		1,8	1,8	1,4	5		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		Potpis nastavnika (dobiven redovnim prisustvom predavanjima i vježbama)			
ISHODI		Pisani ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Objasniti i opisati tehnološki proces proizvodnje tekućih mliječnih proizvoda	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 2	Objasniti i opisati tehnološki proces proizvodnje fermentiranih mliječnih proizvoda.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 3	Objasniti i opisati tehnološki proces proizvodnje različitih vrsta sireva te načine obrade sirutke.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 4	Objasniti i opisati tehnološki proces proizvodnje maslaca	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 5	Objasniti tehnološki proces proizvodnje sladoleda.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 6	Objasniti i opisati tehnološki proces proizvodnje ugušćenog mlijeka, dehidriranih mliječnih proizvoda I formula za dojenčad.	20%	5%	25%	12,5%
Ukupno % ocjenskih bodova		70	30	100	50
Udio u ECTS		3,6	1,4	5	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Tekući mliječni proizvodi.	I1	Pasterizacija i sterilizacija – procesni praktikum	I1
2.	Fermentirani mliječni proizvodi (uvod i opći pojmovi).	I2	Terenska nastava : specifičnosti UHT pakiranja mlijeka	I1



3.	Osnove proizvodnje fermentiranih mliječnih proizvoda.	12	Fermentirani mliječni proizvodi - procesni praktikum	12
4.	Razvoj i dostignuća u proizvodnji fermentiranih mliječnih proizvoda.	12	Fermentirani mliječni proizvodi - procesni praktikum	12
5.	Prehrambena i zdravstvena vrijednost fermentiranih mliječnih proizvoda.	12	Proizvodnja sira – procesni praktikum	13
6.	Sirarstvo (uvod i opći pojmovi).	13	Proračuni u sirarstvu.	13
7.	Osnove proizvodnje sireva.	13	Proizvodnja različitih vrsta sira– procesni praktikum	13
8.	Zrenje sireva.	13	Kemijska analiza sira- procesni praktikum	13
9.	Razvoj i dostignuća u proizvodnji sira.	13	Određivanje boje i teksture sireva – kemijski laboratorij	13
10.	Tehnološki procesi obrade sirutke	13	Proizvodnja različitih vrsta sira– procesni praktikum	13
11.	Proizvodnja topljenih sireva	13	Posjeta mliječnoj industriji (prerada maslaca) - terenska nastava	14
12.	Tehnološki proces proizvodnje maslaca	14	Specifičnosti procesa zrenja sira - procesni praktikum	14
13.	Tehnološki proces proizvodnje sladoleda	15	Posjeta tvornici sladoleda – terenska nastava	15
14.	Proizvodnja ugušćenog mlijeka.	16	Proizvodnja sladoleda– procesni praktikum	16
15.	Proizvodnja dehidriranih mliječnih proizvoda i formula za dojenčad.	16	Razvoj novih proizvoda na bazi sirutke - procesni praktikum	16

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. Barukčić, I., Božanić, R., Kalit, S., Lisak Jakopović, K., Magdić, V., Matijević, B., Perko, B., Rogelj, I., Stručić, D. (2015): Sirarstvo u teoriji i praksi, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac
2. Božanić, R., Jeličić, I., Bilušić, T. (2010): Analiza mlijeka i mliječnih proizvoda, Priručnik, Plejada, Zagreb.
3. Tratnik, Lj., Božanić, R. (2012): Mlijeko i mliječni proizvodi, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
4. Kirin, S. (2016): Sirarski priručnik, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.

##### Dopunska literatura:

1. Conto, F., Del Nobile, M.A., Faccia, M., Zambrini, A.V., Conte, A. (2017): Advances in Dairy Products, 1st (ed), Wiley blackwell. West Sussex.
2. Goyal, M.R., Kumar, A., Gupta, A.K. (2018): Novel Dairy Processing Technologies: Techniques, Management, and Energy Conservation, Apple Academic Press Inc., Ocaville.
3. Guo, M. (2019): Whey Protein Production, Chemistry, Functionality, and Applications, John Wiley & Sons Ltd, West Sussex.
4. Kessler, H.G. (2002): Food and Bio Process Engineering: Dairy Technology, Verlag A. Kessler, München
5. Matijević, B., Čulig, J. (2006): Uzroci nastajanja mliječnog taloga na stjenkama izmjenjivača topline pri toplinskoj obradi mlijeka, Mljekarstvo, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	<b>MIKROBIOLOGIJA MLIJEKA</b>
Šifra kolegija u ISVU-u:	266831
Nositelj kolegija	
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija- prerada mlijeka
ECTS bodovi:	5.0
Semestar izvođenja kolegija:	V.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Opća mikrobiologija; Fizikalno – kemijska svojstva mlijeka
Ciljevi kolegija:	Cilj predmeta je upoznati studente s mikroorganizmima koji se koriste u proizvodnji fermentiranih mlijeka i sireva. Također, student će se upoznati i s uzročnicima kvarenja i potencijalnim patogenim mikroorganizmima. Steći će stručna specifična znanja potrebna za rad u mikrobiološkom laboratoriju mljekare, te znanje interpretacije rezultata prema mikrobiološkim kriterijima za mlijeko i mliječne proizvode.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisutnost minimalno 80%
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe ( <b>laboratorijske</b> , praktične):	30	Prisutnost minimalno 80%
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	60	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Definirati glavne vrste mikroorganizama u mlijeku.	20%		20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Objasniti biokemijsku aktivnost mikroorganizama mlijeka i značaj produkta te aktivnosti.	20%		20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Odabir odgovarajuće mikrobne kulture za proizvodnju fermentiranog mlijeka i sira željenih svojstava.	20%		20%	10%	Do kraja ak. godine



Ishod 4	Opisati glavne kontaminante i patogene mikroorganizme te načine njihovog uklanjanja iz mlijeka		20%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Opisati uzročnike kvarenja mlijeka, fermentiranih mlijeka i sireva i promjene koje oni uzrokuju		10%	10%	5%	Do kraja ak. godine
Ishod 6	Opisati uzročnike kvarenja vrhnja, maslaca, sladoleda i mlijeka u prahu i promjene koje oni uzrokuju.		10%	10%	5%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		60%	40%	100%	50%	
Udio u ECTS		3.0	2.0	5.0	3	

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati glavne vrste mikroorganizama u mlijeku.	10%	10%	20%	10%
Ishod 2	Objasniti biokemijsku aktivnost mikroorganizama mlijeka i značaj produkta te aktivnosti.	10%	10%	20%	10%
Ishod 3	Odabir odgovarajuće mikrobne kulture za proizvodnju fermentiranog mlijeka i sira željenih svojstava.	10%	10%	20%	10%
Ishod 4	Opisati glavne kontaminante i patogene mikroorganizme te načine njihovog uklanjanja iz mlijeka	10%	10%	20%	10%
Ishod 5	Opisati uzročnike kvarenja mlijeka, fermentiranih mlijeka i sireva i promjene koje oni uzrokuju	5%	5%	10%	5%
Ishod 6	Opisati uzročnike kvarenja vrhnja, maslaca, sladoleda i mlijeka u prahu i promjene koje oni uzrokuju.	5%	5%	10%	5%
Ukupno % ocjenskih bodova		50	50	100	50
Udio u ECTS		2.5	2.5	5.0	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Mikroorganizmi mlijeka (opće karakteristike)	I1	Određivanje ukupnog broja bakterija u mlijeku	I1
2.	Klasifikacija i glavne vrste bakterija u mlijeku	I1	Određivanje prisutnosti sporogenih anaerobnih mikroorganizama u mlijeku	I1



3.	Klasifikacija i glavne vrste kvasaca i plijesni u mljekarstvu	I1	Određivanje prisutnosti mezofilnih mikroorganizama u mlijeku	I1
4.	Biokemijska aktivnost mikroorganizama u mlijeku	I2	Određivanje prisutnosti psihrofilnih mikroorganizama u mlijeku	I2
5.	Mikrobne kulture u proizvodnji fermentiranih mliječnih proizvoda	I3	Određivanje prisutnosti termofilnih mikroorganizama u mlijeku	I2
6.	Uloga mezofilne kulture bakterija mliječne kiseline	I3	Određivanje lipolitičkih i proteolitičkih bakterija	I2
7.	Uloga termofilne kulture bakterija mliječne kiseline	I3	Određivanje broja mikroorganizama u jogurtu	I3
8.	Uloga terapijske kulture bakterija mliječne kiseline	I3	Određivanje broja bifidobakterija	I3
9.	Probiotička i terapijska svojstva fermentiranih mlijeka s bakterijama mliječne kiseline probavnog sustava	I3	Izolacija i identifikacija <i>Escherichiae coli</i> (iz sirovog mlijeka i svježeg sira)	I4
10.	Kombinirane kulture bakterija mliječne kiseline i kvasaca	I3	Izolacija i identifikacija <i>Salmonellae</i> (iz sirovog mlijeka i maslaca)	I4
11.	Mikrobne kulture u proizvodnji sireva	I3	Izolacija i identifikacija koagulaza pozitivnih stafilokoka	I4
12.	Glavni kontaminanti i patogeni mikroorganizmi mlijeka	I4	Izolacija i identifikacija sulfitoreducirajućih klostridija	I4
13.	Uklanjanje mikroorganizama iz mlijeka	I4	Određivanje broja bakterija iz roda <i>Enterobacteriaceae</i>	I5
14.	Uzročnici kvarenja fermentiranih mliječnih napitaka i sira	I5	Izolacija i identifikacija <i>Listeria monocytogenes</i>	I6
15.	Uzočnici kvarenja vrhnja, maslaca sladoleda i mlijeku u prahu	I6	Određivanja broja kvasaca i plijesni	I6

### Literatura (osnovna / dopunska)

#### Osnovna literatura

1. Barukčić, I., Božanić, R., Kalit, S., Lisak Jakopović, K., Magdić, V., Matijević, B., Perko, B., Rogelj, I., Stručić, D. (2015): Sirarstvo u teoriji i praksi, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac.
2. Božanić, R., Jeličić, I., Bilušić, T. (2010): Analiza mlijeka i mliječnih proizvoda, Priručnik, Plejada, Zagreb.
3. Kirin, S. (2016): Sirarski priručnik, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
4. Osei, G. (2017): Handbook of Dairy Microbiology, Agri Horti Press, Burari.
5. York.
6. Samaržija, D. (2015): Fermentirana mlijeka, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
7. Tratnik, Lj., Božanić, R. (2012): Mlijeko i mliječni proizvodi, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.

#### Dopunska literatura

1. Özer, B.H., Akdemir-Evrendilek, G. (2015): Dairy Microbiology and Biochemistry: Recent Developments, CRC Press, Boca Raton.
2. Papademas, P. (2015): Dairy Microbiology: A Practical Approach, CRC Press, Boca Raton.
3. Poltronieri, P. (2017): Microbiology in Dairy Processing: Challenges and Opportunities, John Wiley & Sons Ltd and the Institute of Food Technologists, West Sussex.
4. Robinson, K.R. (2002): Dairy Microbiology Handbook: The Microbiology of Milk and Milk Products, 3rd. (ed), John Wiley & Sons, Inc., New
5. Yildiz, F. (2009): Development and Manufacture of Yogurt and Other Functional Dairy Products, CRC Press, Boca Raton.



### Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	SIRARSTVO I AUTOHTONI MLIJEČNI PROIZVODI
Šifra kolegija u ISVU-u:	266832
Nositelj kolegija	
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij prehrambena tehnologija -prerada mlijeka
ECTS bodovi:	3.0
Semestar izvođenja kolegija:	V.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	nema
Ciljevi kolegija:	Programom kolegija student usvaja znanja o tehnološkim procesima proizvodnje različitih vrsta sireva kao i autohtonih mliječnih proizvoda. Završetkom programa studentu se omogućava razumijevanje tehnološkog procesa proizvodnje, specifičnosti proizvodnje, te moguće greške i proces njihova uklanjanja. Također će biti detaljno objašnjen i proces zaštite autohtonih proizvoda na području Europske unije.

### Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	15	Prisustvo: 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	2	Prisustvo: 100%
Vježbe (laboratorijske, praktične): – <i>laboratorij</i> – <i>procesni pogon mljekarstva</i>	2 23	Prisustvo: 100%
Terenska nastava:	3	Prisustvo: 100%
Ostalo:		
UKUPNO:	45	

### Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Objasniti i opisati tehnološki proces proizvodnje različitih vrsta sireva	15%		5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Objasniti i opisati načine obrade sirutke i razvoj proizvoda na bazi sirutke	10%		5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Objasniti i opisati process zrenja sira	10%		5%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Objasniti i opisati greške koje se javljaju tijekom proizvodnje sira		10%	5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Objasniti značaj "zaštite" imena i tehnološkog postupka proizvodnje autohtonih mliječnih proizvoda		10%	5%	15%	7,5%	Do kraja ak. godine



Ishod 6	Objasniti tehnologiju proizvodnje te osnovna svojstva autohtonih mliječnih proizvoda		15%	5%	20%	10%	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		35	35	30	100	50	
Udio u ECTS		1	1	1	3		

#### Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		Potpis nastavnika (dobiven redovnim prisustvom predavanjima i vježbama)			
ISHODI		Pisani ispit	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Objasniti i opisati tehnološki proces proizvodnje različitih vrsta sireva t	20%	5%	15%	7,5%
Ishod 2	Objasniti i opisati načine obrade sirutke i razvoj proizvoda na bazi sirutke	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 3	Objasniti i opisati process zrenja sira	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 4	Objasniti i opisati greške koje se javljaju tijekom proizvodnje sira	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 5	Objasniti značaj "zaštite" imena i tehnološkog postupka proizvodnje autohtonih mliječnih proizvoda	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 6	Objasniti tehnologiju proizvodnje te osnovna svojstva autohtonih mliječnih proizvoda	10%	5%	25%	12,5%
Ukupno % ocjenskih bodova		70	30	100	50
Udio u ECTS		1,5	1,5	3	

#### Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Sirarstvo – uvodni pojmovi	I1	Upoznavanje s opremom u procesnom pogonu mljekarstva	I1
2.	Pribor i oprema u proizvodnji sira	I1	Rukovanje opremom u procesnom pogonu mljekarstva	I1
3.	Grušanje mlijeka u proizvodnji sira	I1	Grušanje mlijeka – <i>procesni pogon mljekarstva</i>	I1
4.	Osnove proizvodnje različitih vrsta sireva	I1	Proizvodnja različitih vrsta sireva - <i>procesni pogon mljekarstva</i>	I1, 3,4
5.	Zrenje sireva.	I3	Zrenje sira – <i>procesni pogon mljekarstva</i>	I3
6.	Sirutka. I sirutki sirevi	I2	Proizvodnja albuminskog sira – <i>procesni pogon mljekarstva</i>	I2
7.	Tvrđi i polutvrđi sirevi	I1,4	Proizvodnja različitih vrsta sireva– <i>procesni pogon mljekarstva</i>	I1, 3,4
8.	Topljeni i krem sirevi.	I1,4	Proizvodnja različitih vrsta sireva– <i>procesni pogon mljekarstva</i>	I1, 3,4
9.	Razvoj i dostignuća u proizvodnji sira	I1,4	Kemijska analiza sira - <i>laboratorij</i>	I1



10.	Trendovi u proizvodnji i zaštiti autohtonih mliječnih proizvoda	11,2,3	Posjet OPG, praktični primjer zaštite autohtonih mliječnih proizvoda - <i>Terenska nastava</i>	15,6
11.	Načini zaštite autohtonih mliječnih proizvoda	15,6	Načini zaštite autohtonih mliječnih proizvoda- <i>Auditorne vježbe</i>	15,6
12.	Mikrobiološka, fizikalno-kemijska i senzorska svojstva autohtonih mliječnih proizvoda.	15,6	Kemijska i mikrobiološka analiza sira- <i>procesni pogon mljekarstva</i>	11,5,6
13.	Tehnološki procesi proizvodnje različitih autohtonih mliječnih proizvoda	15,6	Proizvodnja različitih vrsta sireva- <i>procesni pogon mljekarstva</i>	11, 3,4
14.	Prehrambena i zdravstvena vrijednost sira	11,2	Proizvodnja različitih vrsta sireva- <i>procesni pogon mljekarstva</i>	11, 3,4
15.	Razvoj novih proizvoda na bazi sirutke	12	Razvoj novih proizvoda na bazi sirutke, <i>procesni pogon mljekarstva</i>	112

#### Literatura (osnovna / dopunska)

##### Osnovna literatura:

1. Barukčić, I., Božanić, R., Kalit, S., Lisak Jakopović, K., Magdić, V., Matijević, B., Perko, B., Rogelj, I., Stručić, D. (2015): *Sirarstvo u teoriji i praksi*, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac
2. Božanić, R., Jeličić, I., Bilušić, T. (2010): *Analiza mlijeka i mliječnih proizvoda*, Priručnik, Plejada, Zagreb.
3. Tratnik, Lj., Božanić, R. (2012): *Mlijeko i mliječni proizvodi*, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
4. Kirin, S. (2016): *Sirarski priručnik*, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.

##### Dopunska literatura:

1. Conto, F., Del Nobile, M.A., Faccia, M., Zambrini, A.V., Conte, A. (2017): *Advances in Dairy Products*, 1st (ed), Wiley blackwell. West Sussex.
2. Goyal, M.R., Kumar, A., Gupta, A.K. (2018): *Novel Dairy Processing Technologies: Techniques, Management, and Energy Conservation*, Apple Academic Press Inc., Ocaville.
3. Guo, M. (2019): *Whey Protein Production, Chemistry, Functionality, and Applications*, John Wiley & Sons Ltd, West Sussex.
4. Kessler, H.G. (2002): *Food and Bio Process Engineering: Dairy Technology*, Verlag A. Kessler, München