

OBRAZOVNI PROGRAM

PREHRAMBENI TEHNIČAR

SADRŽAJ

OPŠTI DIO.....	3
1. NAZIV PROGRAMA: PREHRAMBENI TEHNIČAR	3
2. NASTAVNI PLAN.....	3
POSEBNI DIO	6
1.1. OPŠTEOBRAZOVNI PREDMETI.....	6
1.2. STRUČNO - TEORIJSKI PREDMETI.....	7
1.2.1. PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA	7
1.2.2. TEHNIKA RADA U LABORATORIJI	27
1.2.3. ANALITIČKA HEMIJA	32
1.2.4. FIZIČKA HEMIJA	42
1.2.5. MIKROBIOLOGIJA.....	51
1.2.6. BIOHEMIJA.....	61
1.2.7. TEHNOLOŠKE OPERACIJE.....	68
1.2.8. ANALIZA NAMIRNICA.....	79
1.2.9. PREDUZETNIŠTVO	84
1.2.10. PRAKTIČNA NASTAVA.....	90
1.3. IZBORNA NASTAVA	102
1.3.1. POSLOVNA KOMUNIKACIJA.....	102
1.3.2. NEORGANSKA HEMIJSKA TEHNOLOGIJA.....	109
1.3.3. ORGANSKA HEMIJSKA TEHNOLOGIJA	116
1.3.4. DIJETETIKA I GASTRONOMIJA	124
1.3.5. ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE.....	129
1.3.6. INTERNET I ELEKTRONSKO POSLOVANJE	134
2. ISPITNI KATALOZI.....	138
2.1. NAZIV PREDMETA: PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA	138
2.2. NAZIV PREDMETA: TEHNOLOŠKE OPERACIJE	144
2.3. ISPITNI KATALOG PRAKTIČNOG DIJELA STRUČNOG ISPITA - STRUČNI RAD.....	147
3. OBAVEZNI NAČIN PROVJERAVANJA I OCJENJIVANJA UČENIKA:.....	149
4. USLOVI ZA ZAVRŠETAK OBRAZOVANJA	149
5. NAČIN PRILAGOĐAVANJA PROGRAMA UČENICIMA SA POSEBNIM POTREBAMA	149
6. NAČIN PRILAGOĐAVANJA PROGRAMA ZA OBRAZOVANJE ODRASLIH	150
7. PROFIL STRUČNE SPREME NASTAVNIKA I STRUČNIH SARADNIKA	150
8. OBLIK ORGANIZACIJE IZVOĐENJA OBRAZOVNOG PROGRAMA	151
9. PROFESIONALNA PRAKSA	152

OPŠTI DIO

1. Naziv programa: PREHRAMBENI TEHNIČAR

2. Nastavni plan

Redni broj	Nastavni predmeti - grupe predmeta	I		II		III		IV		Ukupno
		sed.	god.	sed.	god.	sed.	god.	sed.	god.	
A	Opšteobrazovni predmeti									
1.	Maternji jezik i književnost	3	108	3	108	3	108	3	99	423
2.	Matematika	3	108	3	108	3	108	3	99	423
3.	Strani jezik	2	72	2	72	2	72	2	66	282
4.	Informatika	2								36
5.	Fizičko vaspitanje	2	72	2	72	2	72	2	66	282
	Društvena grupa predmeta									
1.	Istorija	2	72							144
2.	Geografija	2	72							72
3.	Umjetnost			2	72					72
4.	Sociologija					2	72			72
	Prirodna grupa predmeta									
1.	Fizika	2	72							72
2.	Hemija	2	72	2	72					144
3.	Biologija			2	72					72
UKUPNO A		20	720	16	576	12	432	10	330	2058
B	Stručno-teorijski predmeti									
1.	Prehrambena tehnologija	3	108	3	108	2	72	2	66	354
2.	Tehnike rada u laboratoriji	3	108							108
3.	Analitička hemija			3	108					108
4.	Fizička hemija			3	108					108
5.	Mikrobiologija					3	108			108
6.	Biohemija					2	72			72
7.	Tehnološke operacije					4	144	5	165	309
8.	Analiza namirnica							4	132	132
9.	Preduzetništvo							2	66	66
UKUPNO B		6	216	9	324	11	396	13	429	1365
C	Praktična nastava	3	108	4	144	4	144	4	132	528
D	Slobodne aktivnosti	1	36	1	36	1	36	1	33	141
E	Izborna nastava	2	72	2	72	4	144	4	132	420
1.	Drugi strani jezik	2	72	2	72	2	72	2	66	282
2.	Poslovna komunikacija	2	72							72
3.	Neorganska hemijska tehnologija			2	72					72
4.	Organska hemijska tehnologija					2	72			72
5.	Dijetetika i gastronomija					2	72			72

Redni broj	Nastavni predmeti - grupe predmeta	I		II		III		IV		Ukupno
		sed.	god.	sed.	god.	sed.	god.	sed.	god.	
6.	Zaštita životne sredine							2	66	66
7.	Internet i elektronsko poslovanje							2	66	66
F	Profesionalna praksa	10 dana		15 dana		15 dana				40 dana
G	Broj časova	32	1152	32	1152	32	1152	32	1056	4512
H	Broj radnih sedmica	36		36		36		33		141
Ukupno (A+B+C+D+E) = 4.512										

3. Ciljevi i zadaci obrazovnog programa

Opšti ciljevi obrazovanja i vaspitanja u četvorogodišnjem stručnom obrazovanju omogućavaju učenicima da:

- razvijaju sposobnosti i vještine za kvalitetan rad u zanimanju;
- razvijaju uspješnu karijeru u zanimanju;
- osposobe se za kritičko vrednovanje i odgovorno djelovanje na svom radnom mjestu;
- racionalno koriste energiju, materijal, vrijeme i opremu;
- učestvuju u procesu proizvodnje prehrambenih proizvoda;
- kontrolišu proces proizvodnje, ambalažu, sirovine i gotove prehrambene proizvode;
- posjeduju znanja za adekvatno skladištenje sirovina i gotovih proizvoda;
- poštuju standarde kvaliteta u svom zanimanju;
- pripremaju izvještaje o proizvodnji i kalkulacije;
- upoznaju se sa pojmom tržišta i poslovanja;
- razvijaju pravilan odnos prema saradnicima, strankama i okolini;
- razvijaju znanja i vještine za vođenje grupe, komunikaciju sa saradnicima pri radu, rješavaju probleme i motivišu saradnike;
- razvijaju ekološku svijest, upoznaju propise o zaštiti na radu i zaštiti okoline i važnosti njihovog poštovanja;
- unapređuju svoje radne sposobnosti, samostalno usavršavaju svoje znanje i sposobnosti na principu cjeloživotnog učenja.

4. Uslovi za upis, odnosno uključivanje u program za obrazovanje odraslih

U srednju stručnu školu u četvorogodišnjem trajanju mogu se upisati lica koja su:

- završila osnovnu školu ili
- završila dvogodišnju stručnu školu.

U redovno obrazovanje mogu se uključiti lica koja nijesu starija od 17 godina, izuzetno lica do 18 godine uz odobrenje Nastavničkog vijeća škole. Lica koja su napunila 18 godina uključuju se u program za obrazovanje odraslih.

5. Trajanje obrazovanja

- Obrazovanje po obrazovnom programu PREHRAMBENI TEHNIČAR traje četiri godine.

6. Prohodnost

- U redovnom obrazovanju učenici prelaze u viši razred ako su iz svih predmeta u toku tekuće školske godine postigli pozitivnu ocjenu i obavili profesionalnu praksu.

- Lica koja su završila dvogodišnju stručnu školu mogu se uključiti u odgovarajući razred, u zavisnosti od vrste programa prethodnog obrazovanja, uz polaganje dopunskih i diferencijalnih ispita.
- Odrasli napreduju po programu u skladu sa pravilnikom (planom) za izvođenje obrazovnog programa za odrasle, koji donosi nadležna institucija.

7. Obrazovanje koje se stiče

- Srednje stručno obrazovanje u trajanju od četiri godine - **PREHRAMBENI TEHNIČAR.**

POSEBNI DIO

1. PREDMETNI PROGRAMI

1.1. OPŠTEOBRAZOVNI PREDMETI

1.1.1. MATERNJI JEZIK I KNJIŽEVNOST

1.1.2. MATEMATIKA

1.1.3. STRANI JEZIK

1.1.4. INFORMATIKA

1.1.5. FIZIČKO VASPITANJE

1.1.6. ISTORIJA

1.1.7. PSIHOLOGIJA

1.1.8. SOCIOLOGIJA

1.1.9. FIZIKA

1.1.10. BIOLOGIJA

1.1.11. HEMIJA

1.2. STRUČNO - TEORIJSKI PREDMETI

1.2.1. PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA

1. Naziv predmeta: **PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA**

2. Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave

Razred	Vrste nastave			Ukupno
	Teorija	Vježbe	Praktična nastava	
I	108			108
II	108			108
III	72			72
IV	66			66
Ukupno	354			354

3. Opšti ciljevi nastave

- Sticanje znanja o hemijskom sastavu hrane;
- Primjena principa pravilne ishrane;
- Sticanje znanja o značaju pomoćnih sirovina, aditiva i njihovoj pravilnoj primjeni;
- Razumijevanje važnosti konzervisanja u svakodnevnom životu;
- Sticanje znanja o različitim prehrambenim tehnologijama i razumijevanje osnovnih tehnoloških postupaka pri industrijskoj preradi hrane;
- Osposobljavanje učenika da razlikuje vrste ambalaže i skladišta prema vrsti prehrambenih proizvoda;
- Ovladavanje stručnom terminologijom, neophodnom za komuniciranje u struci;
- Razvijanje svijesti o potrebi očuvanja radne i životne sredine.

4. Sadržaji/Standardi znanja predmeta/Operativni ciljevi
Razred: PRVI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
I Uvod			
- Upoznaje predmet izučavanja i podjelu prehrambene tehnologije	- Interpretira definiciju, značaj i podjelu prehrambene tehnologije		
II životne namirnice i osnovni sastojci			
<ul style="list-style-type: none"> - Definiše životne namirnice i njihovu podjelu - Objašnjava ulogu životnih namirnica u ishrani - Poznaje osnovne hranljive materije, podjelu i izvore - Upoznaje principe pravilne ishrane - Poznaje ishranu pojedinih kategorija zdravih ljudi - Nabraja osnovne funkcije mineralnih materija u organizmu - Poznaje bolesti nepravilne ishrane - Navodi najčešća trovanja izazvana hranom 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje gradivnu, energetska i zaštitnu ulogu hranljivih sastojaka - Razlikuje namirnice biljnog i životinjskog porijekla - Razlikuje dnevne potrebe hrane muškarca i žene - Analizira biološku ulogu ugljenih hidrata, masti i bjelančevina u organizmu - Vršiti podjelu vitamina i analizira njihov značaj u ishrani - Uočava potrebe čovjeka za vitaminima i posljedice nedostataka vitamina po zdravlje - Razlikuje mikroelemente i makroelemente - Izračunava energetska vrijednost pojedinih namirnica - Predlaže primjer jelovnika koji zadovoljavaju principe pravilne ishrane - Upoređuje karakteristike 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija sposobnost opažanja. - Razvija analitičko mišljenje - Razvija sposobnost opažanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi: skice, fotografije, nutricionističke tabele, vodiče za ishranu Film: <ul style="list-style-type: none"> - Bolesti nepravilne ishrane

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	ishrane pojedinih kategorija zdravih ljudi - Komentariše ishranu srednjoškolaca		
III Pomoćne materije u prehrambenoj industriji			
<ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje pomoćne sirovine koje se koriste u prehrambenoj industriji - Razumije značaj i objašnjava upotrebu: zaslađivača, skroba, kuhinjske soli, pekarskog kvasca, začina, kafe, kakaoa, aroma 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava značaj pomoćnih sirovina u prehrambenoj industriji - Analizira rastvorljivost šećera - Obrazlaže značaj upotrebe kuhinjske soli u prehrambenoj industriji i navodi oblike nalaženja u prirodi - Uočava značaj pekarskog kvasca u proizvodnji pekarskih proizvoda - Analizira dejstvo povećane temperature na kvasne ćelije - Interpretira pojam začina i uočava značaj njihove upotrebe - Vršiti podjelu aroma i nabraja najčešće korišćene aromatične materije 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija stručnost, radnu i profesionalnu odgovornost 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi: fotografije pomoćnih sirovina raznih proizvođača, uzorke zaslađivača, sredstava za narastanje
IV Aditivi			
<ul style="list-style-type: none"> - Definiše pojam i podjelu aditiva - Objasnjava označavanje aditiva na proizvođačkim specifikacijama - Razumije svrhu i objašnjava upotrebu: konzervanasa, 	<ul style="list-style-type: none"> - Vršiti podjelu aditiva prema namjeni - Prema pravilniku o kvalitetu razvrstava aditive - Razlikuje opravdanu i neopravdanu upotrebu aditiva - Shvata značaj upotrebe propisane 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija stručnost, radnu i profesionalnu odgovornost 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi: pravilnik o primjeni aditiva u prehrambenoj industriji, uzorke aditiva

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<ul style="list-style-type: none"> antioksidanasa, kiselina, emulgatora, zgušnjivača, stabilizatora, humektanata, sredstava za želiranje - Upoznaje zakonske norme o upotrebi aditiva 	<ul style="list-style-type: none"> količine aditiva - Analizira djelovanje konzervanasa i nabraja najčešće korišćene u prehrambenoj industriji - Interpretira pojam antioksidanasa i objašnjava njihovo djelovanje vezano za procese u mastima, voću i povrću - Analizira ulogu emulgatora i nabraja najviše korišćene - Analizira mehanizam djelovanja sredstava za narastanje tijesta 		
V Pesticidi			
<ul style="list-style-type: none"> - Definiše pojam pesticida - Objašnjava karencu i tolerancu - Poznaje vrste pesticida i način njihove primjene 	<ul style="list-style-type: none"> - Vršiti podjelu pesticida prema namjeni - Ističe značaj korišćenja dozvoljene količine pesticida - Predlaže mjere zaštite životne sredine od pesticida 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija ekološku svijest 	Seminarski rad: Vještačka đubriva
VI Ambalaža			
<ul style="list-style-type: none"> - Definiše pojam i funkciju ambalaže - Poznaje ambalažne materijale - Objašnjava opšte karakteristike i značaj u prehrambenoj industriji: bijelog i crnog, aluminijuma i aluminijum-ambalaže, stakla - Nabraja najčešće korišćene plastične 	<ul style="list-style-type: none"> - Analizira funkciju ambalaže - Razlikuje ambalažu prema materijalu za izradu, namjeni, prirodi proizvoda koji se pakuje - Ističe nedostatke metalne ambalaže i prednosti staklene ambalaže - Shvata značaj jedinstvenog međunarodnog ean 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija sposobnost opažanja i logičnost - Razvija profesionalnu odgovornost 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi uzorke različitih ambalažnih materijala <p>Seminarski rad: Staklena ambalaža</p>

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p>mase za izradu ambalaže</p> <ul style="list-style-type: none"> - Razumije ean sistem numerisanja - Definiše recikliranje otpadne ambalaže 	<p>sistema numerisanja</p> <ul style="list-style-type: none"> - Komentariše problem zagađivanja čovjekove sredine kao posljedicu loših postupaka sa ambalažom - Predlaže postupke u zaštiti životne sredine od otpadne ambalaže - Ukazuje na mogućnost recikliranja otpadne ambalaže kao zagađivača životne sredine 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija ekološku svijest 	
VII Skladištenje			
<ul style="list-style-type: none"> - Definiše pojam skladišta - Pozna je podjelu i vrste skladišta - Pozna je karakteristike pojedinih vrsta skladišta i objašnjava rad: silosa, podnih skladišta i hladnjača - Navodi skladišne štetočine 	<ul style="list-style-type: none"> - Shvata značaj čuvanja i skladištenja sirovina i namirnica - Analizira uslove koji moraju biti obezbijeđeni tokom skladištenja namirnica - Vršiti podjelu skladišta prema namjeni - Ističe prednosti skladištenja u kontrolisanoj gasnoj atmosferi - Ističe prednosti silosnog skladištenja - Uočava značaj skladištenja žitarica i zrnastog industrijskog materijala - Predlaže načine suzbijanja štetočina u skladištu 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija sposobnost opažanja i logičnost - Razvija profesionalnu odgovornost 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi šeme raznih tipova skladišta <p>Seminarski rad: Uloga silosa</p>

Razred: DRUGI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
I Tehnologija vode			
<ul style="list-style-type: none"> - Opisuje nalaženje vode u prirodi - Poznaje vrste otpadnih voda u prehrambenoj industriji - Definiše tvrdoću vode i nabraja osnovne pokazatelje kvaliteta vode - Poznaje postupke omekšavanja vode - Shvata cilj dezinfekcije vode - Poznaje načine prečišćavanja otpadnih voda - Objašnjava biološko prečišćavanje otpadnih voda (aerobno i anaerobno) 	<ul style="list-style-type: none"> - Vršiti podjelu vode po tvrdoći - Analizira karbonatnu i nekarbonatnu tvrdoću vode - Piše reakcije omekšavanja vode hemikalijama - Piše reakcije omekšavanja vode mjenjačima jona - Crta šemu katjonsko-anjonskog omekšavanja vode - Analizira termičku, hemijsku i dezinfekciju zračenjem - Ističe značaj prečišćavanja otpadnih voda i prepoznaje ekološko nepoželjne komponente otpadnih voda 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - -razvija logičnost - Razvija ekološku svijest 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi: šeme, video zapise, fotografije
II Tehnologija bezalkoholnih pića			
<ul style="list-style-type: none"> - Definiše pojam i podjelu bezalkoholnih pića - Poznaje osnovne sirovine i pomoćne sirovine za dobijanje bezalkoholnih pića - Objašnjava šta su citrus baze i biljni ekstrakti - Navodi i objašnjava faze procesa proizvodnje: osvježavajućih napitaka gaziranom vodom (gaziranje vode; miješanje gazirane vode, šećernog sirupa i 	<ul style="list-style-type: none"> - Vršiti podjelu bezalkoholnih pića - Razlikuje sirovine za dobijanje bezalkoholnih pića - Razlikuje vrste ambalaže za različita bezalkoholna pića - Razlikuje mineralne vode prema porijeklu - Vršiti podjelu prirodnih mineralnih voda prema sastavu i svojstvima - Analizira propise o kvalitetu sokova i bezalkoholnih 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija stručnost - Razvija pozitivnu orijentaciju prema zanimanju 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi: uzorke sirovina i proizvoda, ambalažne materijale, šeme

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
baze) osvježavajućih napitaka gaziranjem vode i sirupa - Navodi i objašnjava faze proizvodnje osvježavajućih pića od žita (boze: priprema kukuruza, kuvanje brašna, vrenje) - Poznaje vrste ambalaže za različite vrste bezalkoholnih pića - Definiše pojam i podjelu mineralnih voda - Upoznaje propise o kvalitetu sokova i ostalih bezalkoholnih napitaka	napitaka		
III Tehnologija mlinarstva			
- Upoznaje značaj i podjelu žitarica, fizičke i hemijske pokazatelje zrna - Definiše elemente zdravstvene ispravnosti pšenice - Nabraja i objašnjava tehnološke faze proizvodnje mlinarskih proizvoda (skladištenje zrna, priprema zrna za mljevenje: čišćenje i kondicioniranje, drobljenje, mljevenje, izmeljavanje, razvrstavanje mliva, komponovanje tipskog brašna, pakovanje i	- Ističe značaj proizvodnje žita sa gledišta ishrane ljudi - Razlikuje materije koje ulaze u sastav zrna prema zastupljenosti i značaju - Uočava značaj pravilnog skladištenja - Analizira i ocjenjuje značaj tehnoloških operacija u proizvodnji mlinarskih proizvoda - Ističe značaj pravilnog razvrstavanja mliva po veličini i aerodinamičnim osobinama - Analizira vrstu i	- Razvija stručnost - Razvija logičnost	Koristi: - Tabela prikaz hemijskog sastava zrna prema djelovima zrna, model zrna, uzorke primjesa, - Šematski prikaz pojedinih faza mljevenja, prospekte i crteže planskih sita

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
skladištenje)	<p>značaj ostalih proizvoda mljevenja</p> <ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje načine pakovanja i skladištenja gotovih proizvoda mlinske industrije 		
IV Tehnologija pekarstva			
<ul style="list-style-type: none"> - Definiše vrste i karakteristike sirovina u pekarstvu - Navodi i objašnjava faze tehnološkog procesa proizvodnje hljeba i peciva (priprema sirovine, zamjes, fermentacija, obrada tijesta, pečenje hleba) - Poznađe moguće nepravilnosti u tehnološkom procesu - Poznađe uslove čuvanja i pakovanja pekarskih proizvoda 	<ul style="list-style-type: none"> - Ističe najvažnije sastojke brašna sa gledišta pekarstva - Uočava ulogu i značaj glutena u pekarstvu - Analizira fizičke i hemijske faktore kvaliteta brašna i njihov uticaj na kvalitet gotovih pekarskih proizvoda - Analizira uticaj vode, soli i kvasca na kvalitet gotovog proizvoda - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih operacija u proizvodnji hljeba - Razlikuje greške koje se javljaju prilikom pečenja hljeba - Komentariše mane i bolesti hljeba - Uočava značaj pravilnog čuvanja i pakovanja pekarskih proizvoda 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija stručnost - Razvija sposobnost opažanja, logičnost 	
V Tehnologija tjesteničarstva			
<ul style="list-style-type: none"> - Definiše pojam i podjelu tjestenina - Navodi i objašnjava faze tehnološkog procesa proizvodnje tjestenina (priprema sirovina, 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje vrste tjestenina na osnovu osobina - Ističe karakteristike brašna i pomoćnih sirovina koje se koriste u 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija stručnost - Razvija sposobnost opažanja, logičnost 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi šemu - Tehnološkog procesa proizvodnje tjestenina

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
zamjesa i izrada tijesta, presovanje, formiranje tijesta i rezanje, sušenje, pakovanje)	<p>proizvodnji tjestenina</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza proizvodnje tjestenina - Razlikuje način pakovanja i skladištenja gotovih proizvoda industrije tjestenina 		
VI Tehnologija skroba			
<ul style="list-style-type: none"> - Pozna je sirovine za proizvodnju skroba i navodi pokazatelje za kvalitetnu sirovinu - Navodi i objašnjava faze tehnološkog postupka proizvodnje skroba (močenje kukuruznog zrna, odvajanje klica, odvajanje mekinja, odvajanje skroba od glutena, pranje skroba, sušenje skroba) - Definiše hidrolizate skroba - Navodi i objašnjava faze proizvodnje skrobnog sirupa (priprema skrobne suspenzije, hidroliza skroba, neutralizacija sirovog hidrolizata, rafinacija neutralisanog hidrolizata i koncentrisanje skrobnog soka do finalnog sirupa) - Navodi i objašnjava tehnološke faze proizvodnje kristalne glukoze 	<ul style="list-style-type: none"> - Analizira kvalitetne standarde i pokazatelje za kukuruz pogodan za preradu u skrobarstvu - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza proizvodnje skroba - Razlikuje načine pakovanja i skladištenja skroba - Ističe značaj pravilnog skladištenja skroba - Razlikuje sporedne proizvode industrije skroba i njihovu primjenu - Prikazuje na dijagramu zavisnost sadržaja ugljenih hidrata od stepena hidrolize skroba - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza u proizvodnji skrobnog sirupa - Razlikuje načine pakovanja i skladištenja hidrolizata skroba i modifikovanih vrsta skroba 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija sposobnost opažanja - Razvija stručnost - Razvija logičnost 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi: šeme, uzorke sirovina, pravilnik o kvalitetu životnih namirnica

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
(hidroliza skroba do glukoze, prečišćavanje i koncentrisanje visoko dekstroznog soka i kristalizacija i rafinacija dekstroze) - Navodi modificovane vrste skroba i objašnjava proizvodnju dekstrina	- Razlikuje sporedne proizvode pri proizvodnji hidrolizata skroba i njihovu primjenu		

Razred: TREĆI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
I Kvarenje i konzervisanje namirnica			
<ul style="list-style-type: none"> - Definiše uzročnike kvarenja namirnica - Navodi vrste kvarenja i objašnjava karakteristike pojedinih vrsta kvarenja - Navodi i objašnjava: fizičke, hemijske- biološke metode konzervisanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje vrste kvarenja namirnica - Uočava promjene na namirnicama uzrokovane djelovanjem enzima - Razlikuje primarnu i sekundarnu infekciju namirnica - Razlikuje toksikoinfekcije i intoksikacije - Ističe značaj i primjenu različitih temperatura u konzervisanju namirnica - Razlikuje procese hlađenja i zamrzavanja - Uočava posljedice smanjenja aktivnosti vode na metabolizam mikroorganizama - Ističe važnost brzine sušenja i vremena trajanja sušenja i grafički prikazuje tok sušenja - Analizira opravdanost svih metoda konzervisanja - Analizira mogućnosti hemijskih sredstava koja se primjenjuju za konzervisanje hrane - Razlikuje biološke metode konzervisanja - Analizira faktore koji utiču na tok mliječno- kisele fermentacije 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija sposobnost opažanja - Razvija stručnost i profesionalnu odgovornost - Razvija analitičko mišljenje 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi zakonske propise (higijensko-sanitarni propisi u prehrambenoj industriji), prospekte tehnološkog procesa proizvodnje i konzervisanja

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava promjene kod biološki konzerviranih proizvoda tokom skladištenja - Analizira dejstvo šećera kao konzervanasa - Analizira dejstvo kuhinjske soli na mikroorganizme 		
II Tehnologija prerađivanja voća i povrća			
<ul style="list-style-type: none"> - Poznađe sirovine i pomoćne sirovine u tehnologiji voća i povrća - Upoznađe zahtjeve za svježe voće i povrće koje se koristi za industrijsku preradu, regulisane pravilnikom o kvalitetu prehrambenih proizvoda - Navodi i objašnjava pripreme operacije sirovina za preradu - Objašnjava faze tehnološkog procesa proizvodnje poluproizvoda od voća (voćna pulpa, kaša i matični voćni sok) i povrća (koncentrat paradajza, sušeno povrće) - Navodi i objašnjava faze tehnološkog procesa proizvodnje gotovih proizvoda od voća (kompot, kaša, želiranih proizvoda, sokova, koncentrata, sirupa i sušenog voća) 	<ul style="list-style-type: none"> - Vršiti podjelu voća prema građi ploda i biološkim karakteristikama - Vršiti podjelu povrća prema organima i djelovima organa biljaka koji služe za ishranu - Analizira osnovne elemente kvaliteta voća i povrća: tehnološku zrelost, mehanički sastav i hemijski sastav - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih pripremi operacija sirovine za preradu - Razlikuje poluproizvode od voća - Analizira tehnološki postupak proizvodnje poluproizvoda od voća i poluproizvoda od povrća - Vršiti podjelu proizvoda voća prema tehnološkom postupku prerađivanja, osnovnim karakteristikama i namjeni - Analizira i 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija stručnost i profesionalnu odgovornost - Razvija analitičko mišljenje - Razvija sposobnost opažanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi uzorke sirovina, šeme, fotografije, pravilnik o kvalitetu prehrambenih proizvoda, ambalažne prospekte

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<ul style="list-style-type: none"> - Navodi i objašnjava faze procesa proizvodnje: sterilisanog povrća, biološki konzerviranog povrća, povrća konzerviranog kuhinjskom solju, pasterizovanog mariniranog povrća 	<ul style="list-style-type: none"> ocjenjuje značaj pojedinih operacija u proizvodnji gotovih proizvoda od voća - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih operacija u proizvodnji proizvoda od povrća - Ističe značaj pravilnog pakovanja i skladištenja proizvoda od voća i povrća 		
III tehnologija šećera			
<ul style="list-style-type: none"> - Poznaje građu i hemijski sastav šećerne repe - Navodi i objašnjava faze tehnološkog procesa proizvodnje (priprema repe za preradu, rezanje repe na rezance, ekstrakcija šećera iz rezanaca, proizvodnja krečnog mlijeka, čišćenje difuzionog soka, uparavanje rijetkog soka, kristalizacija šećera, dorada vlažnog šećera) - Poznaje sporedne proizvode industrije šećera (melasa, izluženi rezanci) 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje tkiva korijena šećerne repe - Računa sastav soka šećerne repe, koeficijent čistoće i izvodi zaključak o udjelu šećera i nešećera - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih operacija u proizvodnji šećera - Ističe važnost pravilnog skladištenja šećera - Vrš podjelu šećera prema kvalitetu i granulaciji - Uočava značaj i primjenu sporednih proizvoda šećerane 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija stručnost i profesionalnu odgovornost - Razvija analitičko mišljenje - Razvija sposobnost opažanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi šeme, dijagrame, pravilnik o kvalitetu životnih namirnica
IV Tehnologija konditorskih proizvoda			
<ul style="list-style-type: none"> - Definiše: bombonske proizvode i njihovu podjelu, kakao proizvode i njihovu podjelu, keks i proizvode slične 	<ul style="list-style-type: none"> - Vrš podjelu bombonskih proizvoda prema sirovinskom sastavu i načinu obrade - Analizira i ocjenjuje značaj 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija stručnost i profesionalnu odgovornost - Razvija analitičko mišljenje - Razvija sposobnost opažanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi: Uzorke bombona, kakao proizvoda, keksa različitih vrsta i proizvođača; amabalažne materijale za

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p>keksu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poznaje sirovine za proizvodnju: bombona kakao proizvoda, keksa i proizvoda srodnih keksu - Navodi i objašnjava faze tehnološkog procesa proizvodnje bombonskih proizvoda, kakao (tehnologija prerade kakao zrna i proizvodnja kakao mase, kakao praha i čokolade) proizvoda, keksa i proizvoda srodnih keksu - Poznaje ambalažu za: bombonske proizvode, različite vrste kakao proizvoda, keksa i proizvoda srodnih keksu i zna uslove njihovog skladištenja. 	<p>pojedinih faza u proizvodnji bombonskih proizvoda</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza u proizvodnji kakao proizvoda - Vršiti podjelu keksa i proizvoda srodnih keksu na osnovu sirovinskog sastava i tehnološkog procesa proizvodnje - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza u proizvodnji keksa - Komentariše prehrambenu vrijednost konditorskih proizvoda - Ističe značaj pravilnog pakovanja i skladištenja konditorskih proizvoda 		<p>bombonske, kakao proizvode, keks i proizvode srodne keksu; šeme tehnoloških procesa, uređaja i mašina</p>
V Tehnologija ulja			
<ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje sirovine i njihove karakteristike za proizvodnju ulja i biljnih masti - Objašnjava pripremu sjemena uljarica za skladištenje - Navodi i objašnjava pripreme operacije za proizvodnju ulja - Objašnjava postupke dobijanja ulja presovanjem i ekstrakcijom - Objašnjava faze rafinisanja ulja i 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje sirovine za tehnologiju ulja i biljnih masti - Uočava promjene koje mogu nastati tokom skladištenja sjemena uljarica - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza proizvodnje ulja iz sjemena uljarica - Uočava cilj i značaj hidrogenovanja ulja - Analizira proces proizvodnje margarina - Ističe značaj 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija stručnost i profesionalnu odgovornost - Razvija analitičko mišljenje - Razvija sposobnost opažanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi uzorke sirovina, šeme pojedinih faza proizvodnje, uzorke ambalažnih materijala

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
uslove pod kojima se one odvijaju - Poznaje ambalažu, način pakovanja i uslove skladištenja biljnih ulja - Objašnjava proces hidrogenovanja ulja i dobijanja margarina - Objašnjava promjene na mastima i uljima tokom skladištenja	odgovarajuće ambalaže, načina pakovanja i uslova skladištenja - Analizira promjene masti i ulja tokom skladištenja		

Razred: ČETVRTI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
I Tehnologija mlijeka			
<ul style="list-style-type: none"> - Poznaje hemijski sastav, fizičke i fizičko- hemijske osobine mlijeka - Navodi i objašnjava tehnološke faze proizvodnje konzumnog mlijeka - Definiše fermentisane mliječne napitke, sireve, maslac, koncentrisane i sušene mliječne proizvode, sladoled - Navodi i objašnjava faze tehnološkog procesa proizvodnje fermentisanih mliječnih proizvoda, sireva, maslaca, koncentrisanih i sušenih mliječnih proizvoda, sladoleda - Poznaje ambalažne materijale koji se koriste u mljekarskoj industriji 	<ul style="list-style-type: none"> - Ističe značaj i primjenu mlijeka i mliječnih proizvoda - Analizira fizičko- hemijsku ravnotežu mlijeka i uočava njen značaj u tehnologiji prerade mlijeka - Razlikuje mliječne proizvode - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih tehnoloških faza proizvodnje konzumnog mlijeka - Analizira tehnološke faze proizvodnje fermentisanih mliječnih proizvoda, sireva, maslaca, koncentrisanih i sušenih mliječnih proizvoda, sladoleda - Razlikuje vrste ambalaže za mlijeko i mliječne proizvode - Ističe značaj pravilnog pakovanja, skladištenja, distribucije mlijeka i mliječnih proizvoda 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija stručnost i profesionalnu odgovornost - Razvija analitičko mišljenje - Razvija sposobnost opažanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Kotisti šeme pojedinih faza proizvodnje, uzorke ambalažnih materijala, prospekte ambalaže, pravilnik o kvalitetu mliječnih proizvoda
II Tehnologija mesa			
<ul style="list-style-type: none"> - Definiše vrste i osobine mesa, zdravstvenu ispravnost mesa - Objašnjava operacije pripreme stoke za klanje i njeno zdravstveno stanje, 	<ul style="list-style-type: none"> - Analizira organoleptička svojstva, hemijski sastav i postmortalne promjene mesa - Analizira i ocjenjuje značaj postupaka hlađenja 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija stručnost i profesionalnu odgovornost - Razvija analitičko mišljenje - Razvija sposobnost opažanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi šeme pojedinih faza proizvodnje, uzorke amabalažnih materijala, prospekte ambalaže

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
kategorizaciju mesa - Navodi i objašnjava faze procesa proizvodnje proizvoda od mesa (kobasičarski proizvodi, suhomesnati proizvodi, proizvodi u limenkama) - Poznaje ambalažne materijale koji se koriste u mesnoj industriji	i smrzanja mesa - Razlikuje trajne i polutrajne proizvode - Analizira faze proizvodnje kobasičarskih, suhomesnatih i proizvoda u limenkama - Razlikuje ambalažu za različite vrste proizvoda mesne industrije - Ističe značaj pravilnog skladištenja, čuvanja i distribucije mesa i proizvoda od mesa		
III Tehnologija slada i piva			
- Definiše pivo i sirovine za proizvodnju slada i piva - Poznaje hemijski sastav i karakteristike osnovnih sirovina u proizvodnji slada i piva (pivski ječam, nesladovane žitarice i njihove preradevine, hmelj, voda, pivski kvasac) - Navodi i objašnjava faze tehnološkog procesa proizvodnje slada (čišćenje ječma, sortiranje ječma, močenje ječma, klijanje ječma, sušenje zelenog slada, odvajanje korjenčića) - Navodi i objašnjava faze u proizvodnji piva (usitnjavanje slada,	- Ističe značaj kvaliteta sirovina i vode i njihov uticaj na kvalitet piva - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza proizvodnje slada - Uočava značaj hemijskih promjena koje se dešavaju pri močenju, klijanju i sušenju - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza proizvodnje piva	- Razvija stručnost - Razvija analitičko mišljenje, moć opažanja	- Koristi Šematski prikaz osnovnih faza tehnološkog procesa proizvodnje, pravilnik o kvalitetu prehrambenih proizvoda

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
ukomljavanje i ekstrakcija slada, razdvajanje komine na sladovinu i trop, kuvanje sladovine sa hmeljom, hlađenje i izbistrivanje sladovine, dodatak kvasca i vrenje, naknadno vrenje i odležavanje piva, dorada piva, istakanje i isporuka piva) - Poznaje uzročnike kvarenja piva i higijenske mjere pri proizvodnji			
IV Tehnologija vina, vinskih i voćnih destilata			
- Definiše vino i podjelu vina - Upoznaje karakteristične sorte grožđa za proizvodnju vina - Navodi i objašnjava faze procesa proizvodnje vina (bijela, crvena, specijalne vrste vina) - Upoznaje mane i bolesti vina - Definiše jaka alkoholna pića - Navodi i objašnjava faze tehnološkog procesa proizvodnje voćnih i rakija od grožđa (vinjak, lozovača, komovica)	- Razlikuje vina prema načinu proizvodnje, boji, kvalitetu, sadržaju neprevrelog šećera - Uspostavlja vezu između vinske sorte i kvaliteta proizvedenog vina - Analizira hemijski sastav šire i njen uticaj na kvalitet vina - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza u tehnološkom procesu proizvodnje bijelih, crvenih, specijalnih vrsta vina - Obrazlaže ulogu stabilizacije vina - Vršiti podjelu jakih alkoholnih pića - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih operacija u proizvodnji rakija od grožđa i voćnih rakija	- Razvija stručnost - Razvija analitičko mišljenje, sposobnost opažanja	- Koristi Šematske prikaze tehnološkog procesa proizvodnje

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- J. Baras i saradnici: Prehrambena tehnologija za III razred prehrambene škole, ZUNS Beograd, 2003.
- J. Baras i sar: Prehrambena tehnologija za IV razred prehrambene škole, ZUNS Beograd, 2003.
- M. Rosić, I. Anđelković I G. Rosić: Osnovni principi nutricionizma i dijetetike, Medicinski fakultet Univerziteta u Kragujevcu
- S. Cvejanov i saradnici: Prehrambena tehnologija za II razred srednje škole, ZUNS Beograd, 2003.
- N. Spasojević i saradnici: Prehrambena tehnologija za III razred srednje škole, ZUNS Beograd, 2003.
- Gordana Niketić Aleksić: Tehnologija voća i povrća, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu
- M. Žeželj: Pekarstvo i mlinarstvo, Tehnološki fakultet, Novi Sad
- V. Radovanović: Tehnologija vina, Građevinska knjiga Beograd
- R. Paunović, M. Daničić: Vinarstvo i tehnologija jakih alkoholnih pića, Privredni pregled Beograd
- I. J. Veselinov, M. A. Čukmasova: Tehnologija piva, Poslovno udruženje industrije piva, Beograd

6. Materijalni uslovi za izvođenje nastave

- Teorijska nastava predmeta realizuje se u učionici koja je opremljena: A/V sredstvima, grafoskopom, dijaprojektorom sa odgovarajućim slajdovima i šemama.

7. Obavezni način provjeravanja i ocjenjivanja znanja učenika

- U toku klasifikacionog perioda provjeravaju se i ocjenjuju pisani radovi i usmeni odgovori učenika. Učenik mora biti ocijenjen na kraju svakog klasifikacionog perioda. Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz svih datih ocjena u klasifikacionom periodu, od kojih najmanje jedna mora biti sa usmene provjere znanja. Zaključna ocjena izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Profil stručne spreme nastavnika i stručnih saradnika

- Diplomirani inženjer prehrambene tehnologije.

9. Povezanost predmeta

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
Životne namirnice i osnovni sastojci	Biohemija	Ugljeni hidrati, proteini, lipidi Podjela životnih namirnica
	Praktična nastava	Podjela životnih namirnica
	Dijetetika i gastronomija	Ishrana pojedinih grupa stanovništva Osnovni pojmovi gastronomije
Tehnologija vode	Praktična nastava	Kontrola vode
	Analiza namirnica	Mikrobiološka kontrola vode
	Zaštita životne sredine	Mjere za zaštitu životne sredine
Pomoćne sirovine u prehrambenoj industriji	Praktična nastava	Ispitivanje pomoćnih sirovina i aditiva
Tehnološki proces	Tehnološke operacije	Mašine, aparati, operacije

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
proizvodnje		koje su sastavni dio odgovarajuće prehrambene tehnologije
Ambalaža	Analiza namirnica	Mikrobiološka analiza opreme i ambalaže
Skladištenje	Praktična nastava	Kapacitet skladišta
Tehnološki proces proizvodnje	Praktična nastava	Rad odgovarajućeg proizvodnog pogona
Mikroorganizmi značajni za prehrambenu industriju Kvarenje namirnica	Mikrobiologija	Sistematika mikroorganizama Uloga mikroorganizama u prehrambenoj industriji
Tehnološki proces proizvodnje	Praktična nastava	Analiza sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda
	Analiza namirnica	Analiza: šećera, skrobnih sirovina, masti i ulja, kvasaca i alkohola, piva, vina i jakih alkoholnih pića, organskih kiselina
Tehnologija mlijeka	Organska hemijska tehnologija	Tehnologija farmaceutskih proizvoda (proizvodnja penicilina)
Korišćenje fosfata u prehrambenoj industriji	Neorganska hemijska tehnologija	Tehnologija fosforne kiseline

1.2.2. TEHNIKA RADA U LABORATORIJI

1. Naziv predmeta: **TEHNIKA RADA U LABORATORIJI**

2. Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave

Razred	Vrste nastave			Ukupno
	Teorija	Vježbe	Praktična nastava	
I	36	72		108
II				
III				
IV				
Ukupno	36	72		108

Vježbe- odjeljenje se dijeli na grupe do 17 učenika

3. Opšti ciljevi nastave

- Upoznavanje učenika sa međunarodnim sistemom jedinica i mjera, izvan sistema sa jedinicama koje se koriste u svakodnevnom životu i koje se koriste u praksi u EU i SAD;
- Osposobljavanje učenika da precizno mjere određene veličine i da ih izraze u sistemskim jedinicama;
- Osposobljavanje učenika da uoče greške pri mjerenju i da odrede veličine tih grešaka;
- Povezivanje teorijskih znanja sa praktičnom nastavom u okviru laboratorijskih vježbi;
- Razvijanje preciznosti, samostalnosti i odgovornosti u radu.

4. Sadržaji/Standardi znanja predmeta/Operativni ciljevi
Razred: PRVI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
I Higijensko tehnička zaštita i mjere zaštite u laboratoriji - Pozna je pojam i ulogu higijensko tehničke zaštite na radu - Upoznaje pravilnik o mjerama higijensko-tehničke zaštite	- Primjenjuje mjere higijensko tehničke zaštite u radu u laboratoriji da bi zaštitio sebe i druge od povreda (strujni udar, posjekotine, opekotine...) - Održava radno mjesto u laboratoriji	- Razvija osjećaj odgovornosti prema ličnoj i kolektivnoj zaštiti	- Koristi Pravilnik o mjerama higijensko tehničke zaštite
II Laboratorijsko posuđe i pribor - Pozna je karakteristike laboratorijskog posuđa, aparata i hemikalija - Upoznaje metode obrade laboratorijskog stakla	- Razlikuje laboratorijski pribor i posuđe prema namjeni - Pravilno koristi laboratorijski pribor i posuđe - Razlikuje hemikalije i uslove njihovog čuvanja - Pravilno radi sa toksičnim i lako zapaljivim supstancama - Siječe, zaobljava, izvlači, zatapa i savija staklene cijevi i štapiće	- Razvija samostalnost u radu	Vježba: - Obrada laboratorijskog stakla
II Međunarodni sistem jedinica i mjera - Definiše osnovne i izvedene jedinice Si sistema - Definiše jedinice koje su izvan sistema, a koje u upotrebi u svakodnevnom životu i u praksi u EU i SAD - Objašnjava način proračuna zadate veličine iz jedinica jednog mjernog sistema u jedinice drugog	- Razlikuje osnovne i izvedene jedinice Si sistema - Pravilno primjenjuje prefiks jedinica - Prepoznaje nesistemske jedinice koje su u upotrebi u svakodnevnom životu - Pravilno koristi neke nesistemske jedinice koje se koriste u praksi u EU i SAD - Preračunava zadate veličine mjernog	- Razvija - Analitičko mišljenje - Razvija logičko zaključivanje	Napraviti: - Tabele osnovnih i izvedenih jedinica Si sistema, - Tabelarni prikaz nesistemskih jedinica, - Tabelarni prikaz nekih od jedinica koje se ne koriste kod nas, ali se svakodnevno koriste u EU i SAD

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	sistema u jedinice drugog sistema		
III Mjerenje mase - Definiše pojam mase i navodi jedinice u kojima se ona izražava u laboratoriji, pogonu i svakodnevnom životu - Objašnjava način i tehniku mjerenja mase na tehničkoj i analitičkoj vagi - Objašnjava način proračuna apsolutne i relativne greške pri mjerenju	- Pravilno primjenjuje pojam mase - Razlikuje jedinice za masu kojima se ona izražava u laboratoriji, svakodnevnom životu i pogonu - Razlikuje vrste vage koje se koriste u laboratoriji i pogonu - Razlikuje pojmove bruto i neto masa - Računa apsolutnu i relativnu grešku pri mjerenju	- Razvija preciznost i tačnost - Razvija logičko zaključivanje	- Koristi tehničku i automatsku vagu Vježbe: - Tariranje vage, - Mjerenje mase na tehničkoj i automatskoj vagi
IV Mjerenje zapremine - Definiše pojam zapremine i jedinice u kojima se ona izražava u laboratoriji, pogonu i svakodnevnom životu - Pozna je sudove za mjerenje zapremine (čaše, menzure, normalni sudovi, pipete, birete) - Navodi i objašnjava način i tehnike mjerenja zapremine	- Pravilno primjenjuje pojam zapremine - Razlikuje jedinice u kojima se izražava zapremina - Razlikuje sudove za mjerenje zapremine - Interpretira rezultate mjerenja - Određuje apsolutnu i relativnu grešku mjerenja	- Razvija tačnost, preciznost i praktičnost	- Koristi sudove za mjerenje zapremine (čaše, menzure, normalne sudove, pipete, birete) Vježbe: - Mjerenje zapremine različitim sudovima
V Mjerenje gustine - Definiše pojam gustine i navodi jedinice u kojima se ona izražava - Objašnjava tehnike mjerenja gustine različitim mjeračima (piknometar,	- Pravilno upotrebljava pojam gustine - Razlikuje jedinice u kojima se gustina izražava - Razlikuje mjerače gustine u laboratoriji i	- Razvija tačnost, preciznost i praktičnost	- Koristi mjerače gustine (piknometar, areometar) Vježbe: - Mjerenje gustine različitim mjeračima (piknometar, areometar)

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
areometar i dr.)	<p>pogonu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretira rezultate mjerenja - Određuje apsolutnu i relativnu grešku mjerenja 		
VI Mjerenje koncentracije <ul style="list-style-type: none"> - Definiše pojam koncentracije rastvora i načine izražavanja koncentracije (masena, procentna i količinska) - Objašnjava načine pripreme rastvora određene koncentracije - Objašnjava postupak standardizacije rastvora 	<ul style="list-style-type: none"> - Pravilno primjenjuje pojam koncentracije - Interpretira načine izražavanja koncentracije - Rješava računске zadatke vezane za rastvore - Bira laboratorijsko posuđe i pribor za pripremu rastvora - Samostalno uočava greške u radu - Analizira rezultate i izvodi zaključke 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija logičko zaključivanje - Razvija samostalnost, tačnost, preciznost - Razvija analitičko mišljenje 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi automatsku vagu i normalne sudove, biretu i rastvore tačne koncentracije za standardizaciju <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pripremanje rastvora određene koncentracije - Standardizacije rastvora (određuje tačnu koncentraciju rastvora)
VII Uzorkovanje <ul style="list-style-type: none"> - Navodi i objašnjava postupak uzorkovanja različitih materijala (suspenzija, emulzija, rastvora, zrnastog materijala, tjestastog materijala) i pripreme uzoraka za ispitivanje 	<ul style="list-style-type: none"> - Samostalno vrši uzorkovanje - Pravilno označava i evidentira uzorke 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija spretnost, preciznost i samostalnost u radu 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi laboratorijsko posuđe i odgovarajuće mjerne instrumente - Posjeta proizvodnom pogonu i upoznavanje učenika sa načinima uzorkovanja sirovina i prehrambenih proizvoda u njemu

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- D. Ivanović, M. Dobričanin: Praktikum iz mašina, aparata i operacija, ZUNS-Beograd, 2003.

6. Materijalni uslovi za izvođenje nastave

- hemijska i pogonska laboratorija,
- protivpožarna oprema i oprema za prvu pomoć.

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja znanja učenika

- U toku klasifikacionog perioda provjeravaju se i ocjenjuju pisani radovi i usmeni odgovori učenika. Učenik mora biti ocijenjen na kraju svakog klasifikacionog perioda. Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz svih datih ocjena u klasifikacionom periodu, od kojih najmanje jedna mora biti sa usmene provjere znanja. Zaključna ocjena izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Profil stručne spreme nastavnika i stručnih saradnika

- diplomirani inženjer prehrambene tehnologije;
- diplomirani inženjer hemijske tehnologije;
- profesor hemije;
- diplomirani hemičar;
- Saradnik-laborant: prehrambeni tehničar, hemijski tehničar.

9. Povezanost predmeta

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
Higijensko-tehnička zaštita i mjere zaštite u laboratoriji	Praktična nastava	Zaštita na radu (pogon i laboratorija)
Međunarodni sistem jedinica i mjera	Tehnološke operacije	Izraživanje procesnih veličina u sistemskim i nesistemskim jedinicama
Mjerenje mase; zapremine; gustine; koncentracije rastvora	Analitička hemija	Kvalitativna hemijska analiza Kvantitativna hemijska analiza
	Analiza namirnica	Analiza vina, jakih alkoholnih pića Hemijska analiza piva Analiza šećera Analiza skrobnih sirovina
Uzorkovanje	Praktična nastava	Uzorkovanje sirovina i gotovih proizvoda

1.2.3. ANALITIČKA HEMIJA

1. Naziv predmeta: ANALITIČKA HEMIJA

2. Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave

Razred	Vrste nastave			Ukupno
	Teorija	Vježbe	Praktična nastava	
I				
II	36	72		108
III				
IV				
Ukupno	36	72		108

Vježbe- odjeljenje se dijeli na grupe do 17 učenika

3. Opšti ciljevi nastave

- Povezivanje odabranih tematskih cjelina sa sadržajima već obrađenim tokom prethodnog školovanja;
- Sticanje znanja o analitičkim metodama (kvalitativnim i kvantitativnim) za ispitivanje supstanci;
- Osposobljavanje učenika da na osnovu stečenog znanja vrše odabir metoda za ispitivanje, dokazivanje i određivanje sadržaja sastojaka u datoj supstanci;
- Primjena stečenih teorijskih znanja u praktičnom radu u laboratoriji;
- Osposobljavanje za samostalno izvođenje oglada;
- Sticanje znanja o značaju sadržaja koji se izučavaju u analitičkoj hemiji za usvajanje sadržaja iz drugih hemijskih disciplina;
- Razvijanje analitičkog mišljenja, objektivnosti, tačnosti i smisla za organizovan rad.

4. Sadržaji/Standardi znanja predmeta/Operativni ciljevi
Razred: DRUGI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
I Pojam, podjela i značaj analitičke hemije - Definiše pojam i podjelu analitičke hemije	- Interpretira značaj analitičke hemije i vrši njenu podjelu - Razlikuje kvalitativnu od kvantitativne analize	- Razvija sposobnost opažanja	
II Kvalitativna analitička hemija - Definiše i razumije: - Elektrolitičku disocijaciju; stepen - Disocijacije; jake i slabe - Elektrolite; konstantu disocijacije; - Disocijaciju vode; jonski proizvod vode, vodonikov eksponent (ph i poh); kiselo- bazne indikatore, regulatorske smješe- pufere; proizvod rastvorljivosti; taloženje i rastvaranje - Navodi i objašnjava karakteristike disperznih sistema	- Na primjerima različitih elektrolita piše disocijaciju - Razlikuje jake i slabe elektrolite na osnovu vrijednosti stepena disocijacije - Piše izraze za konstante disocijacije kiselina - Analizira suzbijanje disocijacije slabih elektrolita uticajem zajedničkog jona na primjerima - Izračunava na različitim primjerima koncentracije h^+ i oh^- jona - Piše jednačinu ravnotežnog stanja i proizvod rastvorljivosti kod teške rastvorljivosti elektrolita - Izračunava koncentracije jona u rastvoru teško rastvorljivih elektrolita na osnovu proizvoda rastvorljivosti - Razlikuje reakcije taloženja i rastvaranja i pravilno ih predstavlja	- Razvija analitičko mišljenje, sposobnost opažanja	

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	hemijskim jednačinama - Razlikuje prave i koloidne rastvore		
III Osnovni principi kvalitativne hemijske analize - Definiše i razumije metode kvalitativne analize, analitičke reakcije i uslove za njihovo izvođenje - Navodi podjelu i objašnjava analizu katjona - Navodi podjelu i objašnjava analizu anjona	- Interpretira osnovne principe kvalitativne hemijske analize - Navodi primjere specifičnih, selektivnih i karakterističnih reakcija - Razlikuje reagense (specifične, selektivne i grupne) i navodi primjere - Razlikuje pet analitičkih grupa katjona - Razlikuje dokazne reakcije elemenata i analitičke grupe katjona - Razlikuje dokazne reakcije elemenata ii analitičke grupe katjona - Razlikuje dokazne reakcije elemenata iii analitičke grupe katjona - Razlikuje dokazne reakcije elemenata IV analitičke grupe katjona - Razlikuje dokazne reakcije elemenata V analitičke grupe katjona - Samostalno vrši analizu katjona I, II, III, IV i V analitičke grupe - Razlikuje grupe anjona - Razlikuje reakcije za identifikaciju najvažnijih anjona - Samostalno vrši	- Razvija analitičko mišljenje - Razvija sistematičnost, preciznost, tačnost i sposobnost opažanja	Vježbe: - Dokazivanje i odvajanje katjona i analitičke grupe u poznatom i nepoznatom uzorku - Dokazivanje i odvajanje katjona II analitičke grupe u poznatom i nepoznatom uzorku - Dokazivanje i odvajanje katjona III analitičke grupe u poznatom i nepoznatom uzorku - Dokazivanje i odvajanje katjona IV analitičke grupe u poznatom i nepoznatom uzorku - Dokazivanje i odvajanje katjona V analitičke grupe u poznatom i nepoznatom uzorku - Dokazivanje anjona u poznatom i nepoznatom uzorku

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	analizu anjona		
IV Kvantitativna hemijska analiza - Definiše osnovne principe kvantitativne hemijske analize - Definiše gravimetriju i objašnjava osnovne principe gravimetrijskih metoda - Objašnjava uticaj primjesa na onečišćenje taloga - Definiše gravimetrijski faktor - Navodi načine prikazivanja sadržaja supstance u analizi - Objašnjava gravimetrijsko određivanje sulfata i gvožđa - Definiše princip volumetrijskih metoda i objašnjava vrste volumetrijskih određivanja - Definiše standardne rastvore i zna kako se pripremaju i standardizujuju	- Razlikuje metode kvantitativne hemijske analize - Analizira uslove koje treba da ispunjava talog za uspješnu gravimetrijsku analizu i okolnosti pod kojima talog ispunjava te uslove - Razlikuje pojave površinske adsorpcije, okluzije i načine kako se mogu otkloniti - Primjenjuje stehiometrijski račun i na različitim primjerima izračunava masu i maseni udio pepela i vlage - Izvodi gravimetrijski faktor na različitim primjerima i upotrebljava ga u gravimetrijskim izračunavanjima mase, masenog udjela i zapremine ispitivane supstance - Primjenjuje stehiometrijski račun i izračunava sadržaj gvožđa i sulfata u uzorku - Samostalno određuje sadržaj sulfata i gvožđa u uzorku - Razlikuje primarne i sekundarne standardne rastvore prema	- Razvija analitičko mišljenje i sposobnost opažanja - Razvija tačnost i preciznost - Razvija samostalnost U radu - Razvija (profesionalnu) odgovornost	Vježbe: - Gravimetrijsko određivanje sulfata u obliku barijum sulfata i određivanje gvožđa - Priprema i standardizacija rastvora hcl, naoh, a_9NO_3 , km_nO_4 , $Na_2S_2O_3$, komplekson III

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p>različiti rastvori</p> <ul style="list-style-type: none"> - Navodi i objašnjava opšte principe neutralizacionih metoda - Definiše kiselo-bazne indikatore - Objašnjava titraciju jake i slabe kiseline sa jakim bazom - Obrazlaže standardizaciju HCL, naoh i određivanje sadržaja baze, jake i slabe kiseline <p>- Navodi i objašnjava principe oksido-redukcionih metoda</p> <p>Permanganometrijske metode</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definiše i objašnjava permanganometriju - Navodi i objašnjava osobine kmno_4 kao standardnog rastvora - Objašnjava određivanje 	<p>načinu pripremanja i navodi njihovu ulogu kao titracionog sredstva</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piše hemijsku reakciju između titracionog rastvora i titracionog sredstva i uočava molski odnos - Primjenjuje stehiometrijski račun za izračunavanje mase, masenog udjela, zapremine i koncentracije ispitivane koncentracije - Samostalno priprema i standardizuje rastvore - Razlikuje acidimetriju i alkalimetriju - Analizira kiselo-bazne indikatore i uticaj različitih faktora na promjenu boje indikatora - Analizira tok neutralizacije preko grafičkog prikaza promjene ph vrijednosti u zavisnosti od dodate zapremine titracionog sredstva - Izračunava potrebnu masu ili zapreminu supstance za pripremanje rastvora približne koncentracije (hcl i naoh) - Interpretira 		<ul style="list-style-type: none"> - Volumetrijsko određivanje mase naoh u uzorku - Volumetrijsko određivanje mase hcl u uzorku - Volumetrijsko određivanje mase CH_3COOH u uzorku

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p>sadržaja Fe po Cimerman-Rajnhardovoj metodi</p> <p>Jodimetrijske i jodometrijske metode</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definiše i objašnjava jodimetriju i jodometriju - Navodi i objašnjava osobine natrijum-tiosulfata ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) kao standardnog rastvora - Objašnjava određivanje sadržaja bakra (Cu) i hroma (Cr) jodometrijskom metodom - Definiše kompleksometriju i objašnjava metode na bazi obrazovanja kompleksnih jedinjenja - Navodi i objašnjava osobine metalnih indikatora za kompleksometrijska određivanja - Objašnjava kompleksometrijska određivanja Ca^{2+} i Mg^{2+} - Definiše taložne metode i objašnjava princip ovih metoda 	<p>postupak određivanja tačne koncentracije</p> <ul style="list-style-type: none"> - Izračunava masu, maseni udio, zapreminu i koncentraciju kiselina i baza u uzorku - Samostalno određuje: masu NaOH, u uzorku; HCl u uzorku; CH_3COOH u uzorku - Analizira reakcije oksidoredukcije i razmjenu elektrona između ispitivane supstance i standardizovanog rastvora - Razlikuje oksidacione i redukcijske metode na osnovu oksidacionih, odnosno redukcionih sposobnosti standardnog rastvora - Uočava oksidacione sposobnosti KMnO_4 i različita valentna stanja Mn u zavisnosti od sredine - Interpretira postupak pripremanja rastvora približne koncentracije (postupak standardizacije) KMnO_4 - Piše oksidoredukcijske reakcije između 		<ul style="list-style-type: none"> - Određivanje gvožđa po Cimerman-Rajnhartu - Jodometrijsko određivanje bakra - Kompleksometrijsko određivanje Ca i Mg - Određivanje sadržaja rastvora alkalnih hlorida po Moru

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p>- Objašnjava argentometriške metode i određivanja sadržaja hlorida po Moru</p>	<p>Fe²⁺ i kmno₄</p> <ul style="list-style-type: none"> - Izračunava masu kmno₄ za pripremu rastvora različitih koncentracija - Izračunava sadržaj Fe u uzorku i prikazuje rezultat preko mase, masenog udjela ili zapremine analiziranog rastvora - Samostalno određuje masu Fe po Cimerman - Rajnhardovoj metodi - Razlikuje jodometrijsku i jodimetrijsku metodu prema standardnom rastvoru za titraciju. - Piše i analizira reakcije na kojima se zasnivaju metode jodometrije i jodimetrije - Interpretira uslove indirektno jodometrijske metode, postupak pripremanja rastvora natrijum tiosulfata približne koncentracije (standardizacija rastvora) - Primjenjuje stehiometrijski račun i izračunava sadržaj Cu i Cr prikazujući rezultate kao masu, maseni udio i zapreminu - Samostalno 		

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	<p>određuje Cu jodometrijskom metodom</p> <ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje kompleksone po sastavu - Interpretira praktični značaj kompleksona III i način stvaranja helata - Razlikuje direktne i indirektne kompleksometrijske titracije - Interpretira postupak pripreme standardnog rastvora kompleksona III i uslove izvođenja titracije - Analizira reakciju između jona Ca^{2+} i Mg^{2+} sa kompleksonom III - Primjenjuje stehiometrijski proračun za izračunavanje sadržaja Ca^{2+} i Mg^{2+} i prikazuje rezultat kao masu, maseni udio i zapreminu - Samostalno kompleksometrijski određuje Ca i Mg - Analizira uslove koji su neophodni za primjenu taložnih metoda - Razlikuje argentometrijske metode prema tehnici izvođenja analiza - Interpretira postupak pripremanja standardnog rastvora $AgNO_3$ 		

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	<ul style="list-style-type: none"> - Analizira reakciju stvaranja taloga i reakciju indikatora K_2CrO_4 standardnim rastvorom $AgNO_3$ - Primjenjuje stehiometrijski proračun i izračunava sadržaj hlorida i prikazuje rezultate kao masu, maseni udio i zapreminu - Samostalno određuje sadržaj hlorida po Moru 		

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Momčilo Jovetić: Analitička hemija za II razred usmjerenog obrazovanja prehrabene struke, ZUNS Beograd.
- Branislava Stanković: Analitička hemija za II razred, ZUNS Beograd, 2006.
- Mirjana Krajčević, Olga Mladenović, Mara Ignjatov: Analitička hemija za II razred, za obrazovni profil prehrabeni tehničar, ZUNS Beograd, 2003.

6. Materijalni uslovi za izvođenje nastave

- hemijski kabinet sa zaštitnom opremom,
- protiv požarna oprema i oprema za prvu pomoć,
- kompjuter sa priključkom za internet,
- računarska video projekcija.

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja znanja učenika

- U toku klasifikacionog perioda provjeravaju se i ocjenjuju pisani radovi, vježbe (najmanje jedna ocjena u svakom klasifikacionom periodu) i usmeni odgovori učenika. Učenik mora biti ocijenjen na kraju svakog klasifikacionog perioda. Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz svih datih ocjena u klasifikacionom periodu, od kojih najmanje jedna mora biti sa usmene provjere znanja. Zaključna ocjena izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Profil stručne spremlje nastavnika i stručnih saradnika

- diplomirani inženjer prehrabene tehnologije,
- diplomirani hemičar,
- profesor hemije,
- Saradnik-laborant: prehrabeni tehničar, hemijski tehničar.

9. Povezanost predmeta

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
Kvalitativna hemijska analiza Kvantitativna hemijska analiza	Tehnike rada u laboratoriji	Mjerenje mase, zapremine, gustine, koncentracije rastvora
	Analiza namirnica	Analiza vina, jakih alkoholnih pića Hemijska analiza piva Analiza šećera Analiza škrobnih sirovina
	Praktična nastava	Rad pogonskih laboratorija
Brzina i konstanta ravnoteže hemijske reakcije	Fizička hemija	Hemijska kinetika

1.2.4. FIZIČKA HEMIJA

1. Naziv predmeta: FIZIČKA HEMIJA

2. Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave

Razred	Vrste nastave			Ukupno
	Teorija	Vježbe	Praktična nastava	
I				
II	72	36		108
III				
IV				
Ukupno	72	36		108

Vježbe- odjeljenje se dijeli na grupe do 17 učenika

3. Opšti ciljevi nastave

- Usvajanje znanja o fizičko-hemijskim osobinama materijala, neophodnim za razumijevanje i pravilno vođenje tehnološkog procesa u prehrambenoj industriji;
- Sticanje znanja o: termodinamičkim i hemijskim procesima, optičkim osobinama materije, provodnicima i i ii vrste, pojavama na granici faza i u koloidnim sistemima;
- Povezivanje teorijskih sadržaja sa praktičnim radom koji se odvija u sklopu proizvodnih ciklusa;
- Razvijanje analitičkog mišljenja, objektivnosti i sposobnosti za izvođenje eksperimentalnih vježbi;
- Razvijanje ekološke svijesti.

4. Sadržaji/Standardi znanja predmeta/Operativni ciljevi
Razred: DRUGI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p>I Gasno agregatno stanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Navodi uslove postojanja gasnog agregatnog stanja materije i osobine gasa - Definiše idealno gasno stanje i osnovne gasne zakone: Bojl-Mariotov, Gej-Lisakov i Šarlov - Objašnjava Klapejronovu jednačinu - Objašnjava kinetičku teoriju gasova - Definiše realno gasno stanje i objašnjava Van der Valsovu jednačinu 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje gasovito, tečno i čvrsto stanje - Rješava računске zadatke primjenjujući gasne zakone - Analizira međusobni odnos pritiska, zapremine i temperature i grafički ih predstavlja - Eksperimentalno provjerava Bojl-Mariotov, Gej-Lisakov zakon i Šarlov zakon - Rješava računске zadatke primjenjujući Klapejronovu jednačinu - Analizira parametre Klapejronove jednačine - Matematički zapisuje osnovnu jednačinu kinetičke teorije i kinetičku energiju molekula gasa - Analizira pritisak i zapreminu realnog gasnog sistema - Rješava zadatke primjenom Van der Valsove jednačine 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija sposobnost opažanja - Razvija preciznost i tačnost - Razvija analitičko mišljenje i zaključivanje 	<p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eksperimentalna provjera gasnih zakona - Eksperiment-alno određivanje odnosa molarnih toplota C_p i C_v
<p>II Hemijska termodinamika</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definiše: unutrašnju energiju, termodinamičke sisteme i I zakon termodinamike - Objašnjava zapreminski rad 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje otvorene, zatvorene i izolovane sisteme - Rješava računске zadatke primjenom I zakona termodinamike - Analizira stanje gasa prije i nakon ekspanzije i piše 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija tačnost i preciznost 	

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<ul style="list-style-type: none"> - Objašnjava primjenu I zakona termodinamike na izohorski, izobarski i adijabatski proces - Definiše molarnu toplotu, specifičnu toplotu i toplotni kapacitet - Objašnjava jednačinu za količinu toplote i odnos C_p/C_v - Navodi osobine entalpije kao veličine funkcije stanja - Objašnjava energetske efekte hemijskih reakcija - Definiše termohemijske jednačine - Navodi oznake za agregatno stanje supstance i toplotni efekat - Definiše standardnu entalpiju, toplotu rastvaranja, toplotu neutralizacije i toplotu sagorijevanja - Razumije Hesov zakon - Definiše II zakon termodinamike i objašnjava Karnoov kružni ciklus - Objašnjava povezanost slobodne entropije sa vjerovatnoćom, slobodne energije sa entropijom i entalpijom 	<ul style="list-style-type: none"> izraz za izvršeni zapreminski rad - Grafički predstavlja promjenu pritiska u funkciji zapremine pri različitim uslovima - Matematički zapisuje jednačinu za količinu toplote u različitim oblicima zavisno od uslova zagrijavanja gasa - Grafički predstavlja promjenu entalpije kod egzotermnih i endotermnih reakcija - Analizira toplotni efekat hemijskih reakcija pri stalnom pritisku uz praćenje promjene zapremine - Analizira na primjerima toplotu stvaranja, rastvaranja, neutralizacije i sagorijevanja - Izračunava toplotni efekat pomoću Hesovog zakona - Razlikuje povratne i nepovratne procese - Prikazuje grafički u P- V dijagramu Karnoov ciklus kružni ciklus - Uočava vezu entropije i vjerovatnoće - Uočava vezu slobodne energije, entalpije i entropije 		

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
III Tečno agregatno stanje - Navodi osobine materije u tečnom agregatnom stanju - Definiše napon pare, toplotu isparavanja, temperaturu ključanja - Objašnjava promjenu napona pare sa temperaturom - Navodi uslove prevođenja materije iz gasovitog u tečno stanje - Definiše kritičnu temperaturu i kritični pritisak	- Anlizira promjenu zapremine tečnosti sa temperaturom - Razlikuje napon pare zasićenja i nezasićene pare - Grafički predstavlja krive napona pare za različite tečnosti i krive zagrijavanja - Analizira na P- V dijagramu izotermni proces na različitim temperaturama za CO ₂ - Uočava značaj kondenzacije gasova	- Razvija analitičko mišljenje - Razvija preciznost u radu	
IV Čvrsto agregatno stanje - Navodi osobine materije u čvrstom agregatnom stanju - Definiše toplotu topljenja, energiju kristalne rešetke, alotropiju i polimorfizam - Objašnjava pojavu defekta u kristalnoj rešetki	- Razlikuje kristalne i amorfne supstance - Razlikuje tipove kristalnih Rešetki	- Razvija moć opažanja	
V Optičke osobine materije - Objašnjava prirodu i osobine svjetlosti - Objašnjava refraktometrijsku analizu i principe refraktometrijskog određivanja - Definiše polarimetriju i objašnjava polarizaciju svjetlosti - Opisuje polarimetar i	- Analizira rezultate refraktometrijske analize - Interpretira primjenu refraktometrijskih analiza u prehrambenoj industriji - Analizira polarizaciju svjetlosti i optički aktivne supstance - Analizira rad polarimetra i njegovu primjenu u	- Razvija analitičko mišljenje - Razvija sposobnost opažanja, tačnost i preciznost	Vježbe: - Eksperimentalno određivanje relativnog indeksa prelamanja vazduh- tečnost - Određivanje procenta šećera pomoću Abeovog refraktometra - Polarimetrijsko određivanje sastava rastvora šećera metodom kalibracione krive

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
navodi primjenu polarimetrijske analize - Definiše kolorimetrijsku analizu i Lambert-Berov zakon - Objašnjava princip vizuelne i fotoelektrične kolorimetrije - Definiše elektomagnetni spektar - Definiše i objašnjava spektrofotometriju	industriji šećera - Analizira fotoelektrični kolorimetar i njegovu primjenu - Analizira elektromagnetni spektar prema talasnoj dužini, izgledu i mehanizmu nastajanja - Ističe primjenu spektrofotometrijske analize u ispitivanju hrane		
VI Hemijska kinetika - Definiše brzinu hemijske reakcije i navodi faktore od kojih zavisi - Objašnjava klasifikaciju hemijskih reakcija prema mehanizmu nastajanja - Definiše molekularnost i red reakcije - Navodi vrste složenih hemijskih reakcija	- Analizira uticaj koncentracije, temperature i katalizatora na brzinu hemijske reakcije - Razlikuje homogenu i heterogenu katalizu - Razlikuje proste i složene reakcije - Analizira na različitim primjerima jednomolekulske, dvomolekulske i tromolekulske reakcije - Određuje red reakcije - Razlikuje istovremene, uporedne i uzastopne hemijske reakcije	- Razvija analitičko mišljenje - Razvija tačnost i preciznost	Vježbe: - Polarimetrijsko određivanje konstante brzine inverzije saharoze
VII Ravnoteža u homogenom i heterogenom sistemu - Objašnjava zakon o dejstvu masa i ravnotežu u homogenim	- Razlikuje homogene i heterogene sisteme - Analizira uspostavljanje dinamičke ravnoteže hemijskih procesa	- Razvija analitičko mišljenje - Razvija tačnost i preciznost u radu	Vježbe: - Određivanje molarne mase krioskopskom metodom

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p>sistemima</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definiše Le Šatelijeov princip i navodi faktore koji izazivaju promjenu ravnoteže - Definiše Gibbsovo pravilo i hemijsku ravnotežu - Definiše pojmove: faza, broj komponenata, broj stepena slobode - Objašnjava Gibbsovo pravilo faza - Objašnjava ravnotežu u heterogenim sistemima - Definiše rastvore i navodi podjelu rastvora - Objašnjava napon pare rastvora i Raulov zakon - Definiše koligativne osobine rastvora - Objašnjava krioskopiju, ebulioskopiju, osmotski pritisak - Navodi osobine idealnih sistema i objašnjava napon pare i temperaturu ključanja idealnih sistema - Navodi osobine tečnosti koje se djelimično miješaju i koje se ne miješaju 	<ul style="list-style-type: none"> - Matematički izvodi zakon o dejstvu masa - Analizira uticaj koncentracije reaktanata i produkata, temperature i pritiska na pomjeranje ravnoteže - Primjenjuje pravilo faza na jednodimenzionalne i dvodimenzionalne sisteme i računa broj stepena slobode - Analizira dijagram stanja kod vode - Razlikuje molaritet, maseni udio i molski udio kao načine izražavanja količine komponente u rastvoru - Analizira proces rastvaranja čvrste supstance i krive rastvorljivosti različitih soli - Grafički predstavlja zavisnost napona pare rastvarača i rastvora različitih koncentracija od temperature - Interpretira primjenu krioskopije i ebulioskopije za određivanje molarne mase - Razlikuje idealne sisteme sa minimalnom i maksimalnom temperaturom 		

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	ključanja - Uočava primjenu Raulovog zakona na idealne sisteme - Grafički prikazuje zavisnost napona pare od sastava smješa i zavisnost temperature ključanja od sastava smješa - Analizira ponašanje idealnih sistema pri destilaciji - Grafički predstavlja uzajamnu rastvorljivost tečnosti koje se ne miješaju		
VIII Pojave na granici faza - Objašnjava pojam površinskog napona i silu površinskog napona - Razumije pojmove adsorpcija, apsorpcija i sorpcija - Navodi faktore koji utiču na količinu adsorbovane supstance i primjenu adsorpcije - Definiše hromatografiju - Objašnjava: adsorpcionu, podionu, hromatografiju na hartiji, gasnu i jonoizmjenjivačku hromatografiju	- Analizira na različitim primjerima pojavu površinskog napona - Matematičkim izrazom predstavlja silu površinskog napona - Razlikuje fizičku i hemijsku adsorpciju - Grafički prikazuje uticaj pritiska na količinu adsorbovane supstance - Analizira jednačinu adsorpcione izoterme - Uočava praktični značaj adsorpcije kod prečišćavanja i razdvajanja smješa - Ističe značaj jonoizmjenjivačke hromatografije u prečišćavanju vode	- Razvija analitičko mišljenje - Razvija tačnost i preciznost	Vježbe: - Gasna hromatografi-ja ili - Hromatografi-ja na papiru
IX Električna provodljivost - Objašnjava hemijske i	- Razlikuje provodnike I i II - Analizira Kolraušev most	- Razvija analitičko mišljenje - Razvija sposobnost opažanja	Vježbe: - Konduktometrijska titracija

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p>elektrohemijske reakcije I i II vrste</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definiše električnu provodljivost i konstantu posude - Objašnjava Kolrauševu modifikaciju Vitstonovog mosta - Definiše molarnu provodljivost, zakon o nezavisnom putovanju jona - Objašnjava Ostvaldov zakon razblaženja; pokretljivost jona i konduktometrijsku titraciju 	<ul style="list-style-type: none"> - Izražava jednačinom zakon o nezavisnom putovanju jona - Određuje krive titracije na primjerima 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija tačnost i preciznost 	
<p>X Galvanski elementi i elektroliza</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objašnjava teoriju Galvanskog elementa - Opisuje Danijelov elemenat - Definiše Nernstovu jednačinu - Objašnjava elektrohemijski niz - Definiše elektrode I i II vrste - Razumije princip rada redoks-elektroda - Objašnjava potenciometrijsku titraciju - Razumije proces korozije i faktore koji utiču na koroziju - Objašnjava Faradejeve zakone elektrolize - Definiše kulometriju i iskorišćenje struje 	<ul style="list-style-type: none"> - Analizira Danijelov elemenat - Piše i analizira Nernstovu jednačinu - Razlikuje elektrode I i II vrste - Analizira Vestonov standardni element - Analizira aparaturu za određivanje elektromotorne sile - Prati promjenu potencijala u toku potenciometrijske titracije - Piše izraz za masu supstance koja se izdvaja na elektrodi pri elektrolizi i ističe praktičnu primjenu Faradejevih zakona - Analizira kulometrijsku titraciju 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija sposobnost opažanja - Razvija tačnost i preciznost 	<p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kulometrijska titracija

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Stanislava Uvodić- Karadžić, Mihailo Marković, Marija Uzelac: Fizička hemija za III I IV razred srednje škole, ZUNS Beograd, 2003.
- Stanislava Uvodić- Karadžić, Mihailo Marković, Marija Uzelac: Praktikum iz fizičke hemije, ZUNS Beograd, 2003.
- Jelica Mišović- Teodor: Instrumentalne metode hemijske analize, ZUNS Beograd, 2001.

6. Materijalni uslovi za izvođenje nastave

- učionica opremljena: A/V sredstvima, grafoskopom, dijaprojektorom,
- hemijska laboratorija koja je prilagođena izvođenju eksperimentalnih vježbi.

7. Obavezni način provjeravanja i ocjenjivanja znanja učenika

- U toku klasifikacionog perioda provjeravaju se i ocjenjuju pisani radovi i usmeni odgovori učenika. Učenik mora biti ocijenjen na kraju svakog klasifikacionog perioda. Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz svih datih ocjena u klasifikacionom periodu, od kojih najmanje jedna mora biti sa usmene provjere znanja. Zaključna ocjena izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Profil stručne spreme nastavnika i stručnih saradnika

- profesor hemije,
- diplomirani hemičar,
- diplomirani fiziko- hemičar,
- diplomirani inženjer hemijske tehnologije.

9. Povezanost predmeta

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
Brzina reakcije i faktori koji utiču na brzinu reakcije	Analitička hemija	Brzina i konstanta ravnoteže hemijske reakcije
Optičke osobine materije	Praktična nastava	Tehnologija šećera
	Analiza namirnica	Analiza šećera Analiza škrobnihi sirovina Analiza masti i ulja
Hemijska termodinamika Gasno agregatno stanje Pojave na granici faza Tečno agregatno stanje Ravnoteža u homogenim i heterogenim sistemima	Tehnološke operacije	Difuzione operacije Toplotne operacije
Pojave na granici faza (jonoizmjenjivačka hromatografija)	Zaštita životne sredine	Zagađivanje voda
Korozija i faktori koji utiču na koroziju	Prehrambena tehnologija	Ambalaža
	Praktična nastava	

1.2.5. MIKROBIOLOGIJA

1. Naziv predmeta: **MIKROBIOLOGIJA**

2. Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave

Razred	Vrste nastave			Ukupno
	Teorija	Vježbe	Praktična nastava	
I				
II				
III	72	36		108
IV				
Ukupno	72	36		108

Vježbe- odjeljenje se dijeli na grupe do 17 učenika

3. Opšti ciljevi nastave

- Razumijevanje mikrobioloških pojmova, činjenica i zakonitosti;
- Razumijevanje međuzavisnosti znanja mikrobiologije i drugih prirodnih, društvenih i aplikativnih znanja;
- Razvijanje sposobnosti za prepoznavanje mikrobioloških problema u okviru struke za koju se učenici osposobljavaju;
- Razvijanje sposobnosti za posmatranje i analiziranje, kao i vještina za efikasno istraživanje;
- Razumijevanje raznolikosti međusobnih odnosa mikroorganizama;
- Razvijanje navika kod učenika koje će doprinosti razumijevanju i zaštiti namirnica, životne i radne sredine;
- Sticanje znanja o štetnim mikroorganizmima (mo) i mogućostima njihovog uništavanja;
- Razvijanje sposobnosti tehnika rada u mikrobiološkoj laboratoriji;
- Sticanje znanja neophodnih za dalje usavršavanje u struci;
- Razvijanje sposobnosti praktične primjene stečenih znanja.

4. Sadržaji/Standardi znanja predmeta/Operativni ciljevi
Razred: TREĆI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
II uvod u mikrobiologiju - Definiše predmet izučavanja mikrobiologije - Navodi značaj i podjelu mikrobiologije - Opisuje istorijat i razvoj mikrobiologije	- Interpretira definiciju, značaj i podjelu mikrobiologije - Ukazuje na značaj razvitka mikrobiologije i njenu primjenu u poljoprivredi, prehrambenoj industriji i medicini	- Razvija - Ekološku svijest - Usvaja globalne vrijednosti	Seminarski rad: - Naučnici-istraživači značajni za razvoj mikrobiologije
II osnovne karakteristike živih bića - Poznaje strukturnu građu ćelije - Navodi hemijski sastav ćelije mikroorganizama - Objašnjava osnovne životne funkcije gradivnih jedinica ćelije	- Uočava sličnosti i razlike u građi prokariotskih i eukariotskih ćelija - Crtežom prikazuje šematski izgled strukturne građe prokariotske i eukariotske ćelije - Razlikuje hemijski sastav ćelija mikroorganizama - Uočava međusobnu povezanost strukturne građe ćelije i osnovnih životnih funkcija ćelija	- Razvija sposobnost opažanja i preciznost - Razvija logičko - Zaključivanje	Vježba: - Način rada u mikrobiološkoj laboratoriji i uloga mikrobiološke laboratorije - Rukovanje mikroskopom i upoznavanje osnovnih djelova
III morfologija mikroorganizama - Bakterije - Definiše pojam bakterija. - Poznaje morfološke karakteristike bakterija. - Definiše bakterijske kapsule, spore i oblike porasta bakterija.	- Razlikuje oblike bakterija i ilustruje ih (okruglaste, štapićaste, izvijene) - Analizira građu bakterija - Interpretira kretanje bakterija pomoću flagela - Uočava značaj bakterijskih kapsula i spora u prehrambenoj industriji - Razlikuje kolonije i druge oblike porasta bakterija - Određuje ulogu dipikolinske	- Razvija sposobnost opažanja - Razvija analitičko mišljenje	Vježba: - Pripremanje mikroskopskih preparata u živom stanju Vježba: - Pripremanje fiksiranih obojenih preparata Vježba: - Prosta bojenja bakterija Vježba: - Bojenje po gramu, - Bojenje spora Vježba: - Mikroskopiranje mo u živom i fiksiranom obojenomj stanju

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<ul style="list-style-type: none"> - Gljive - Opisuje opšte karakteristike i morfologiju gljiva (plijesni i kvasci) - Definiše i razumije saprofitski i parazitski način života - Definiše pojam hifa i micelija - Kvasci - Definiše pojam pseudomicelija - Objašnjava pseudomiceliju kvasaca - Poznaje vrste kvasaca 	<ul style="list-style-type: none"> kiseline, kalcijuma i vode - Samostalno pravi , boji i mikroskopira različite preparate - Analizira opšte karakteristike gljiva - Uočava ulogu saprofitskih i parazitskih oblika gljiva u prirodi i prehrambenoj industriji - Crtežom prikazuje izgled hifa - Uočava značaj i ulogu plijesni u proizvodnji organskih kiselina, fermentata, antibiotika i životnih namirnica (hljebu, siru, voću) - Razlikuje morfologiju plijesni od morfologije kvasaca - Skicira oblike kvasaca - Razlikuje vrste micelija (vegetativna, vazdušna) - Skicira pseudomiceliju kvasaca - Uočava korisnu ulogu kvasaca u pekarstvu i vinarstvu 		<ul style="list-style-type: none"> - Koristi slajdove (folije) <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mikroskopiranje kvasaca
<p>IV Uticaj spoljnih činilaca na mikroorganizme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objašnjava uticaj fizičkih činilaca na mo (voda, temperatura, osmotski pritisak, svjetlost, zračenje i ultrazvuk) 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava uticaj vode na - Razvoj i životnu aktivnost - Mo - Interpretira praktičan značaj isušivanja u konzervisanju namirnica 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija ekološku svijest 	<p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ispitivanje uticaja temperature na mo <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Priprema laboratorijskog posuđa za sterilizaciju

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<ul style="list-style-type: none"> - Pozna je uticaj hemijskih činilaca na mo (ph, molekularni kiseonik, hemijska jedinjenja: neorganske kiseline, organske kiseline, baze, soli, oksidaciona sredstva, alkoholi, fenoli, sapuni, 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava uticaj T na mogućnost razvoja mo - Razlikuje minimalnu, optimalnu i maksimalnu temperaturu u životu mo i izvodi podjelu mo u odnosu na temperaturu - Navodi primjere i obrazlaže djelovanje niske temperature u čuvanju i skladištenju namirnica - Razlikuje postupke sterilizacije i pasterizacije - Analizira djelovanje visoke temperature na mo - Samostalno priprema laboratorijsko posuđe i pribor za pranje i sterilizaciju - Samostalno rukuje autoklavom i aparatom za suhu sterilizaciju - Razlikuje pojave plazmolize i plazmoptize ćelija mo - Navodi primjere i obrazlaže konzerviranje namirnica povećanjem pritiska - Analizira djelovanje UV, X i radiotivnih zraka na mo - Analizira djelovanje 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Povezuje teorijska saznanja sa praktičnim radom 	<p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fizička i mehanička sterilizacija <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rukovanje autoklavom, Kohovim loncem i aparatom za suhu sterilizaciju <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ispitivanje uticaja ph vrijednosti na mo

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
deterdženti, sulfonamidi, antibiotici ...) - Pozna je i razlikuje uticaj bioloških činilaca na mo - Definiše simbiozu - Definiše sinergizam, komensalizam, metabiozu - Definiše antibiozu, inhibiciju i parazitizam	ultrazvuka na mo - Analizira uticaj reakcije sredine(ph) na mo - Navodi primjere primjene uticaja ph u proizvodnji namirnica - Razlikuje obligatno aerobne, obligatno anaerobne, fakultativno anaerobne mo - Analizira stimulatивно, mikrobistatično i mikrobicidno dejstvo hemijskih jedinjenja na mo - Analizira djelovanje neorganskih i organskih kiselina na mo - Analizira djelovanje baza, soli i oksidacionih sredstava na mo - Analizira djelovanje alkohola, fenola, sapuna i deterdženata na mo - Interpretira djelovanje antibiotika na mo - Upoređuje djelovanje različitih hemijskih činilaca na mikroorganizme - Razlikuje indiferentni odnos mo, simbiozu i antibiozu - Obrazlaže na primjeru lišaja, hljebnog tijesta		Vježba: - Ispitivanje djelovanja antibiotika na mo

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	<ul style="list-style-type: none"> simbiozu - Analizira sinergizam na primjeru bakterijskog para koji zajedno stvaraju gas - Analizira metabiozu na primjeru aerobnih mo - Navodi primjere inhibicije i parazitizma 		
V Fiziologija mikroorganizama <ul style="list-style-type: none"> - Definiše metabolizam - Objašnjava ulogu i mehanizam djelovanja fermentata - Pozna je proces ishrane mo - Pozna je anaerobno i aerobno disanje mo - Objašnjava razmnožavanje bakterija, plijesni i kvasaca - Definiše promjenjivost mo (modifikacije, mutacije) 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje anabolizam i katabolizam - Interpretira značaj i djelovanje fermentata - Izražava uticaj t, ph i aktivatora na djelovanje fermentata - Analizira sastav hrane za mo - Razlikuje fototrofne, hemotrofne, heterotrofne mo - Interpretira načine uzimanja hrane - Analizira proces disanja mo - Razlikuje anerobno i aerobno disanje mo - Analizira etape glikolize i krebsovog ciklusa - Razlikuje način razmnožavanja bakterija, plijesni i kvasaca - Analizira krivu rasta populacije mo - Razlikuje modifikacije i mutacije - Navodi primjere 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija logičnost - Razvija preciznost 	<p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pripremanje hranljivih podloga <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zasijavanje tečnih i čvrstih hranljivih podloga <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Određivanje karakteristika porasta na tečnim hranljivim podlogama <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zasijavanje tečnih i čvrstih hranljivih podloga <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rukovanje termostatom, centrifugom i hladnjakom <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Određivanje karakteristika porasta na čvrstim hranljivim podlogama

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	praktične primjene mutagenih mo - Samostalno priprema i zasijava hranljive podloge prema recepturi i proceduri - Samostalno rukuje termostatom i centrifugom		
VI Sistematika mikroorganizama - Poznaje klasifikaciju bakterija - Navodi grupe bakterija značajne za prehrambenu industriju - Poznaje klasifikaciju plijesni i navodi vrste plijesni značajne za prehrambenu industriju - Poznaje klasifikaciju kvasaca i navodi kvasce značajne za prehrambenu industriju	- Interpretira klasifikaciju bakterija - Analizira osobine mo koji su značajni za prehrambenu industriju - Upoređuje djelovanje bakterija mliječnog, sirćetnog i aceton-buternog vrenja - Razlikuje termofilne, psihrofilne, halofilne bakterije - Razlikuje klase plijesni - Klasifikuje (razvrstava) plijesni sa štetnom i korisnom ulogom u poljoprivredi i industriji - Razlikuje klase kvasaca - Upoređuje djelovanje sporogenih i asporogenih kvasaca i interpretira njihovu ulogu u prehrambenoj industriji - Određuje broj mikroorganizama komorom za brojanje	- Razvija analitičko mišljenje - Razvija logičnost - Povezuje teorijska znanja sa praktičnim radom	Vježba: - Određivanje broja mo Vježba: - Direktno određivanje broja mo Vježba: - Indirektno određivanje broja mo

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
VII Mjesto i uloga mikroorganizama u prirodi - Pozna je ulogu mo u kruženju materija u prirodi - Objašnjava ulogu mo u atmosferi, zemljištu i vodi - Definiše pojam mikoza, bakterioza i virusa	- Interpretira ulogu mo u kruženju materija - Upoređuje uloge mo u životu biljaka i životinjskog svijeta - Obrazlaže apatogene uticaje gljiva, virusa na biljke i životinje - Povezuje djelovanje mo iz prirode sa prehrambenom tehnologijom - Izdvaja čiste kulture iz vazduha, sa predmeta iz okolne sredine - Koristi različite metode izdvajanja čistih kultura i pravilno koristi starter kulture	- Razvija ekološku svijest - Usvaja pozitivnu orijentaciju prema zanimanju - Razvija samostalnost u radu	Vježba: - Izdvajanje čistih kultura iz vazduha Vježba: - Izdvajanje čistih kultura sa predmeta iz okolne sredine Vježba: - Održavanje čistih kultura mo
VIII Uloga mikroorganizama u prehrambenoj industriji - Pozna je primjenu fermentacionih procesa u prehrambenoj tehnologiji - Pozna je primjenu biosintetičkih procesa mo u industriji - Pozna je uzročnike kvarenja voća, povrća, namirnica životinjskog porijekla - Definiše patogene mo - Navodi mo koji su prouzrokovali	- Samostalno uzima bris, - Uočava korisnu i štetnu ulogu mo u prehrambenoj industriji - Razlikuje anaerobnu od aerobne fermentacije - Upoređuje mehanizme alkoholne, mliječne, buterne, sirćetne i limunske fermentacije - Interpretira važnost (ulogu) biosintetičkih procesa - Uočava značaj i navodi primjere primjene biosintetičkih procesa mo u poljoprivredi,	- Razvija analitičko mišljenje - Razvija ekološku svijest - Povezuje teorijska saznanja sa praktičnim radom - Razvija osjećaj odgovornosti u ispunjavanju radnih obaveza	Vježba: - Ispitivanje sposobnosti bakterija da hidrolizuju skrob i kazein Vježba: - Određivanje karakteristika porasta na čvrstim hranljivim podlogama Vježba: - Određivanje karakteristika porasta na tečnim hranljivim podlogama Vježba: - Stvaranje indola i vodonik sulfida Vježba:

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
trovanja hranom - Poznaje mikrobiološke norme higijenske ispravnosti namirnica	medicini, prehrambenoj industriji - Interpretira djelovnje mo, izazivača kvara: voća, povrća, namirnica životinjskog porijekla (meso, riba, jaja, mlijeko) - Analizira osnovne karakteristike patogenih mo - Razlikuje vrste imuniteta - Razlikuje intoksikaciju hranom od toksikoinfekcije - Primjenjuje pravilnik o mikrobiološkj kontroli namirnica - Identifikuje pojedine vrste mikroorganizama na osnovu biohemijskih odlika		- Stvaranje želatina Vježba: - Redukcija nitrita

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Dr M. Stojanović: Mikrobiologija za III razred prehrambene struke, ZUNS, Beograd, 2003.
- Stojanović M: Mikrobiologija za prehrambenu struku, ZUNS, Beograd, 2004.

6. Materijalni uslovi za izvođenje nastave

- A/V sredstva, grafoskop, dijaprojektor i slajdovi,
- mikrobiološka laboratorija.

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja znanja učenika

- U toku klasifikacionog perioda provjeravaju se i ocjenjuju pisani radovi, radovi na vježbama i usmeni odgovori učenika. Učenik mora biti ocijenjen na kraju svakog klasifikacionog perioda. Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz svih datih ocjena u klasifikacionom periodu, od kojih najmanje jedna mora biti sa usmene provjere znanja. Zaključna ocjena izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Profil stručne spreme nastavnika i stručnih saradnika

- dipl.inž. prehrambene tehnologije,
- dipl. Inž. tehnologije- smjer mikrobiološki procesi,
- dipl. Inž. poljoprivredne prerade i kontrole poljoprivrednih proizvoda,

- diplomirani veterinar,
- diplomirani molekularni biolog i fiziolog.
- Saradnik-laborant: prehrambeni tehničar, hemijski tehničar, veterinarski tehničar.

9. Povezanost predmeta

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
Osnovne karakteristike živih bića	Biologija	Struktura građe ćelije, osnovne životne funkcije
Sistematika mikroorganizama Uloga mikroorganizama u prehrambenoj industriji	Prehrambena tehnologija	Mikroorganizmi značajni za prehrambenu industriju Kvarenje i konzervisanje namirnica
	Analiza namirnica	Mikrobiološka kontrola vode Mikrobiološka kontrola opreme i ambalaže Analiza gasova Analiza organskih kiselina
Uticaj spoljnih činilaca na mikroorganizme	Hemija	PH, T, P, O ₂ , hemijska jedinjenja, dezinfekcija
	Praktična nastava	
	Prehrambena tehnologija	
	Neorganska hemijska tehnologija	Tehnologija sumporne; hlorovodonične; azotne kiseline; neorganskih soli; kaustične sode
	Organska hemijska tehnologija	Tehnologija sredstava za pranje
Fiziologija mikroorganizama	Biohemija	Fermenti

1.2.6. BIOHEMIJA

1. Naziv predmeta: **BIOHEMIJA**

2. Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave

Razred	Vrste nastave			Ukupno
	Teorija	Vježbe	Praktična nastava	
I				
II				
III	72			72
IV				
Ukupno	72			72

3. Opšti ciljevi nastave

- Razumijevanje pojmova, činjenica i zakonitosti iz oblasti biohemije;
- Razumijevanje zavisnosti žive i nežive prirode;
- Povezivanje teorijskih sadržaja sa praktičnim radom koji se odvija u prehrambenoj industriji;
- Razvijanje sposobnosti za biohemijsko istraživanje;
- Razvijanje sposobnosti posmatranja, uočavanja i zaključivanja;
- Razvijanje ekološke svijesti;
- Osposobljavanje za nastavak stručnog usavršavanja.

4. Sadržaji/Standardi znanja predmeta/Operativni ciljevi
Razred: TREĆI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
I Predmeti i zadaci biohemije - Definiše biohemiju	- Uočava značaj biohemijskih istraživanja u prehrambenoj industriji	- Usvaja globalne vrijednosti	
II Koloidi - Definiše koloidne rastvore i poznaje klasifikaciju, značaj i dobijanje koloidnih rastvora - Poznaje molekulsko-kinetičke osobine koloidnih rastvora - Navodi optičke i električne osobine koloidnih rastvora - Objašnjava strukturu koloida - Opisuje pojavu starenja koloidnih sistema - Objašnjava zaštitno dejstvo koloidnih sistema	- Razlikuje podjelu disperznih sistema prema stepenu disperziteta - Razlikuje liofilne od liofobnih koloida - Interpretira dobijanje koloidnih rastvora - Razlikuje molekulsko-kinetičke osobine (Braunovo kretanje, difuziju, dijalizu i ultracentrifugiranje) - Analizira pojavu Tindalovog efekta	- Razvija sposobnost opažanja - Razvija logičnost - Razvija analitičko mišljenje	Grafolije: šematski prikaz - Braunovog kretanja - Tindalovog fenomena - Koloidne micelle Demonstracioni ogled: - Koagulacija mlijeka
III Hemijska struktura ćelije - Poznaje strukturu ćelije - Definiše biogene elemente	- Šematski prikazuje građu ćelije - Razlikuje prokariotske i eukariotske ćelije - Interpretira biohemijsku funkciju ćelijske membrane, mitohondrija, ribozoma i hloroplasta - Analizira ulogu vode u biohemijskim procesima - Interpretira značaj makro i mikroelemenata u biohemijskim procesima	- Razvija sposobnost opažanja i analitičko mišljenje	- Šematski prikaz strukture ćelije Seminarski rad: - Uloga vode u biohemijskim procesima
IV Ugljeni hidrati - Navodi definiciju i	- Interpretira hemijski sastav i	- Razvija sposobnost opažanja	Seminarski rad: - Ugljeni hidrati kao

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p>podjelu ugljenih hidrata</p> <ul style="list-style-type: none"> - Navodi podjelu i strukturu monosaharida - Obrazlaže reaktivnost monosaharida - Definiše i obrazlaže reaktivnost disaharida i polisaharida 	<p>biohemijski značaj ugljenih hidrata</p> <ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje aldoze i ketoze, alifatičnu i cikličnu strukturu - Prikazuje strukturu Fišerovim i Hejvortovim formulama - Analizira reakcije sa Felingovim rastvorom i Tolensovim rastvorom - Razlikuje monomerne jedinice saharoze, maltoze i laktoze i uočava način na koji se povezuju u cikličnu strukturu - Razlikuje redukujuće i neredukujuće disaharide - Analizira reakciju hidrolize saharoze i osobine invertnog šećera - Razlikuje škrob i celulozu po monomernim jedinicama - Analizira hidrolizu škroba i celuloze i reakcije esterifikacije celuloze sa CH_3COOH i HNO_3. 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija logičko zaključivanje - Stiče sigurnost 	<p>sirovine savremene biotehnologije</p> <p>Demonstracioni ogledi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oksidacija monosaharida Felingovim i Tolensovim rastvorom, - Hidroliza saharoze - Reakcija škroba sa jodom
<p>V Aminokiseline, proteini</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definiše aminokiseline i njihovu podjelu - Navodi fizičke osobine aminokiselina - Obrazlaže 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretira opštu formulu aminokiselina - Razlikuje alifatične, aromatične i heterociklične aminokiseline - Uočava pojavu optičke aktivnosti aminokiselina - Interpretira 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija sposobnost opažanja i logičko zaključivanje - Stiče sigurnost 	<p>Demonstracioni ogled:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Određivanje aminokiselina metodom hromatografije na hartiji

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
reaktivnost amino kiselina - Definiše proteine i navodi podjelu prema sastavu, rastvorljivosti i funkciji - Pozna je elektrohemijske osobine proteina - Navodi karakteristične reakcije proteina - Definiše nukleinske kiseline	amfoterni karakter aminokiseline - Interpretira obrazovanje Cviterjona - Analizira reakciju aminokiseline sa kiselinama i bazama i građenje peptidne veze - Razlikuje esencijalne i neesencijalne aminokiseline - Razlikuje proste i složene proteine - Uočava razliku između globularnih i fibrilarnih proteina - Analizira bojene reakcije proteina - Razlikuje strukturu RNA i DNA - Šematski prikazuje dvojnju spiralnu građu DNA - Interpretira biosintezu proteina kao endoenergetski proces		Seminarski rad: - Taloženje proteina solima teških metala, visokim temperatura-ma, jakim mineralnim kiselinama
VI Lipidi - Definiše lipide i navodi podjelu - Definiše vrste lipida i navodi sastav, strukturu i fizičko-hemijske karakteristike - Definiše složene lipide i navodi predstavnike	- Razlikuje proste i složene lipide - Interpretira opštu formulu triglicerida - Razlikuje masti i ulja po hemijskom sastavu - Analizira reakciju saponifikacije - Analizira i izračunava konstante koje su karakteristične za svaku vrstu masti i ulja (jodni, saponifikacioni i kiselinski broj) - Analizira hemijski sastav složenih lipida	- Razvija sposobnost opažanja - Razvija analitičko mišljenje - Uočava važnost pravilne ishrane	Seminarski rad: - Rastvaranje i emulgovanje masti i ulja Demonstracioni ogled: - Određivanje kiselinskog , jodnog i saponifikacionog broja

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretira biohemijsku ulogu i funkciju lipida u živoj ćeliji 		
VII Bioenergetika <ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje zadatak predmeta energetike - Definiše pojam i objašnjava makroenergične veze - Poznaje združene biohemijske reakcije 	<ul style="list-style-type: none"> - Piše hidrolizu ATP u ADP - Interpretira združene biohemijske reakcije - Piše promjenu kreatina u kratin-fosfat 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija logičnost i sposobnost opažanja 	
VIII Biohemija važnih funkcionalnih jedinjenja <ul style="list-style-type: none"> - Definiše biokatalizatore i navodi njihovu ulogu u biohemijskim procesima - Definiše enzime i njihove opšte karakteristike - Objašnjava kinetiku djelovanja enzima i uticaj pojedinih faktora na brzinu dejstva enzima - Poznaje inhibiciju i specifičnost dejstva enzima - Definiše kofaktore enzimskih aktivnosti - Definiše vitamine i navodi njihovu podjelu - Definiše hormone i navodi njihovu 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretira šematski prikaz energije aktivacije - Uspostavlja vezu između T i brzine hemijske reakcije; energije aktivacije i katalizatora - Analizira faktore koji utiču na aktivnost enzima (T, ph, koncentracija supstrata, koncentracija enzima) - Razlikuje nekompetitivnu i kompetitivnu inhibiciju enzima - Analizira specifičnost dejstva enzima - Razlikuje koenzime, prostetične grupe i aktivatore - Interpretira fiziološki značaj enzima po klasama - Interpretira značaj i ulogu vitamina - Razlikuje liposolubilne i hidrosolubilne vitamine 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje i logičnost - Razvija sposobnost opažanja - Uočava važnost pravilne ishrane 	Demonstracioni ogled: <ul style="list-style-type: none"> - Ispitivanje aktivnosti amilaze - Uticaj temperature na aktivnosti enzima - Uticaj ph sredine na aktivnost amilaze

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
podjelu	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretira fiziološki značaj hormona u metaboličkim reakcijama - Analizira podjelu hormona na osnovu njihove hemijske strukture 		
XIX Biohemijske promjene složenih organskih jedinjenja <ul style="list-style-type: none"> - Poznaje metabolizam ugljenih hidrata - Poznaje oksidativnu dekarboksilaciju pirogroždane kiseline - Poznaje Krebsov ciklus - Poznaje hidrolizu prostih lipida - Objašnjava metabolizam glicerola - Poznaje biosintezu masnih kiselina i prostih masti - Poznaje metabolizam aminokiselina i proteina - Objašnjava metabolizam kao jedinstven sistem 	<ul style="list-style-type: none"> - Upoređuje proces glikolize s alkoholnim vrenjem - Analizira proces glikolize i uočava hemizam (fosforilisanje ugljenih hidrata) - Uočava značaj pirogroždane kiseline u procesu razlaganja ugljenih hidrata - Analizira šematski prikaz Krebsovog ciklusa - Analizira hidrolitičko razlaganje triglicerida - Analizira procese biosinteze i razlaganja glicerola - Uspostavlja vezu između procesa razlaganja glicerola i EMP i Krebsovog ciklusa - Predstavlja sumarnom jednačinom aktivaciju masnih kiselina - Analizira reakciju B oksidacije aktiviranih masnih kiselina - Analizira reakcije biosinteze masnih kiselina i prostih masti 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija sposobnost opažanja, analitičko mišljenje i logičnost 	Šematski prikaz: <ul style="list-style-type: none"> - Glikolize - Alkoholne fermentacije - Krebsovog ciklusa - Biosinteze glicerola - Razlaganje glicerola - B- oksidacije masnih kiselina - Povezanost metabolizma proteina, lipida i ugljenih hidrata

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	<ul style="list-style-type: none"> - Analizira tok metabolizma aminokiselina i proteina - Uočava i šematski prikazuje uzajamnu povezanost metabolizma proteina, ugljenih hidrata i lipida 		

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Veličković D: Biohemija za II I III razred četvorogodišnje škole za preradu hrane, svi obrazovni profili, ZUNS- Beograd 2004. godine
- Jovetič M. Biohemija, ZUNS, 2005.

6. Materijalni uslovi za izvođenje nastave

- grafoskop, laboratorijski pribor i posuđe za demonstracione ogledе.

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja znanja učenika

- U toku klasifikacionog perioda provjeravaju se i ocjenjuju pisani radovi i usmeni odgovori učenika. Učenik mora biti ocijenjen na kraju svakog klasifikacionog perioda. Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz svih datih ocjena u klasifikacionom periodu, od kojih najmanje jedna mora biti sa usmene provjere znanja. Zaključna ocjena izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Profil stručne spreme nastavnika i stručnih saradnika

- diplomirani hemičar,
- profesor hemije,
- diplomirani inženjer prehrambene tehnologije.

9. Povezanost predmeta

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
Fermenti	Mikrobiologija	Fiziologija mikroorganizama
Ugljeni hidrati, proteini, lipidi, enzimi	Prehrambena tehnologija	Životne namirnice i osnovni sastojci Sirovine i gotovi proizvodi prehrambene industrije
	Dijetetika i gastronomija	Ishrana pojedinih grupa stanovništva

1.2.7. TEHNOLOŠKE OPERACIJE

1. Naziv predmeta: **TEHNOLOŠKE OPERACIJE**

2. Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave

Razred	Vrste nastave			Ukupno
	Teorija	Vježbe	Praktična nastava	
I				
II				
III	72	72		144
IV	99	66		165
Ukupno	171	138		309

Vježbe- odjeljenje se dijeli na grupe do 17 učenika

3. Opšti ciljevi nastave

- Usvajanje teorijskih znanja o vrstama i načinu rada različitih mašina i aparata koji su sastavni dio odgovarajuće prehrambene tehnologije;
- Osposobljavanje učenika da rukuje različitim instrumentima za mjerenje određenih fizičkih veličina;
- Razumijevanje tehnoloških procesa;
- Sticanje znanja o sistemima automatskog upravljanja i regulacije;
- Razvijanje osjećaja odgovornosti i preciznosti u radu;
- Ovladavanje stručnom terminologijom, neophodnom za komuniciranje u struci.

4. Sadržaji/Standardi znanja predmeta/Operativni ciljevi
Razred: TREĆI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p>Uvod</p> <ul style="list-style-type: none"> - Razumije značenje pojmova tehnološki proces i tehnološke operacije 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje tehnološke operacije prema pogonskoj sili 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija sposobnost opažanja 	
<p>Mehanika i transport fluida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definiše pojam i vrste fluida - Nabraja i objašnjava karakteristike fluida (gustina, pritisak, temperatura, viskozitet, maseni i zapreminski protok - Objašnjava zakonitosti i režime strujanja fluida (granični sloj i Rejnoldsov kriterijum) - Razumije jednačinu kontinuiteta i Bernulijevu jednačinu - Razumije operaciju transporta, njen značaj i način rada uređaja koji se koriste za pokretanje različitih vrsta fluida 	<ul style="list-style-type: none"> - Upoređuje fluide prema osnovnim karakteristikama - Računa maseni i zapreminski protok - Razlikuje režime strujanja fluida prema Rejnoldsovom kriterijumu - Pravilno primjenjuje jednačinu kontinuiteta i Bernulijevu jednačinu - Razlikuje hidraulični od pneumatskog transporta - Obrazlaže na primjeru značaj pogonske sile za transport fluida - Razlikuje crpke prema namjeni i vrsti fluida - Analizira rad crpki za tečne i gasovite fluide - Određuje veličinu pritiska i nadpritiska fluida - Određuje veličinu protoka fluida - Izražava procesne veličine u sistemskim i nesistemskim jedinicama - Baždari mjerilo sa prigušnom pločom i određuje konstantu prigušne ploče 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija preciznost i tačnost 	<p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mjerenje pritiska: Pijezometarska cijev, U-manometar i Burdonov manometar - Mjerenje protoka: rotametar, gasni sat, mjerilo sa prigušnom pločom. - Rejnoldsov ogled - Određivanje hidrauličkih otpora pri malim i velikim brzinama strujanja - Karakteristike crpki

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	<ul style="list-style-type: none"> - Na osnovu mjerenja određuje režim strujanja fluida - Mjerenjem pada pritiska određuje veličine hidrauličnih otpora pri strujanju fluida - Određuje karakteristike centrifugalne crpke (kapacitet, snaga, stepen iskorišćenja) - Određuje veličinu vakuuma koji se ostvaruje radom laboratorijske vakuum crpke 		
Transport čvrstog materijala <ul style="list-style-type: none"> - Razumije operaciju transporta čvrstog materijala i njen značaj - Objašnjava način rada uređaja za transport (trakasti transporter, elevatori, pužasti transporter, pneumatski transporter) 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje vrste transporta čvrstog materijala (horizontalni, kosi i vertikalni) - Razlikuje princip sabirnog i rasturnog pneumatskog transporta - Upoređuje principe rada transportera - Bira transporter u zavisnosti od karakteristika materijala koji se transportuje i zahtjeva tehnološkog procesa - Uočava značaj operacije transporta materijala u prehrambenoj industriji 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi skice, šeme i modele pojedinih vrsta transportera
Mehaničke operacije u disperznim sistemima - Usitnjavanje i	<ul style="list-style-type: none"> - Pravilno koristi pojmove usitnjavanja i prosijavanja - Razlikuje 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija preciznost, tačnost i spretnost 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi skice, šeme i modele uređaja <p>Vježbe:</p>

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p><u>prosijavanje:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Definiše pojmove usitnjavanja, stepen usitnjenosti i prosijavanja - Razumije operacije usitnjavanja i prosijavanja kao i njihov značaj - Objašnjava način rada uređaja za usitnjavanje i prosijavanje - Objašnjava frakciono prosijavanje materijala 	<ul style="list-style-type: none"> materijale koji se drobe, melju ili sjeku - Razlikuje uređaje za usitnjavanje i prosijavanje prema stepenu sitnjenja i prosijavanja (drobilice, mlinovi, sjeckalice, sita) - Pronalazi sličnosti i razlike među uređajima za usitnjavanje i prosijavanje - Analizira rad uređaja za usitnjavanje i prosijavanje - Uočava značaj operacije usitnjavanja i prosijavanja u prehrambenoj tehnologiji - Određuje kritičan i radni broj obrtaja mlina - Vršiti granulometrijsku analizu materijala prije i nakon usitnjavanja prosijavanjem na standardnim sitima 	<p>u radu</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Granulometrijska analiza materijala prije i nakon usitnjavanja
<p>Miješanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Razumije operaciju miješanja i njen značaj za prehrambenu tehnologiju - Objašnjava principe miješanja tečnih, praškastih i tjestastih materijala - Objašnjava način rada uređaja za miješanje 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje vrste miješalica za tečnosti, tijesto i prah - Analizira rad uređaja za miješanje - Bira miješalicu prema vrsti materijala i zahtjevima tehnološkog procesa - Uočava značaj operacije miješanja u 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi skice, šeme i modele uređaja

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	prehrambenoj tehnologiji		
Razdvajanje faza - Poznaje disperzne sisteme, vrste heterogenih sistema, načine razdvajanja faza u heterogenim sistemima - Razumije operacije: taloženja, filtriranja, centrifugiranja, separacije i faktore koji utiču na ove operacije - Objašnjava rad taložnika, uređaja za filtriranje, centrifuga, separatora	- Razlikuje disperzne sisteme - Razlikuje načine razdvajanja faza u heterogenim sistemima - Razlikuje vrste taložnika - Razlikuje vrste uređaja za filtriranje - Razlikuje vrste centrifuga - Razlikuje vrste separatora - Bira uređaje za taloženje, filtriranje, centrifugiranje prema tehnološkim zahtjevima - Uočava značaj taloženja, filtriranja, centrifugiranja i separacije u prehrambenoj industriji - Određuje kapacitet filter prese	- Razvija analitičko mišljenje - Razvija preciznost, tačnost i spretnost u radu	- Koristi skice, šeme i modele uređaja Vježba: - Određivanje kapaciteta filter prese

Razred: ČETVRTI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
Toplotne operacije			
Fenomeni prenosa toplote - Objašnjava pojmove: toplota, temperatura, toplotni kapacitet - Razumije načine i zakone prenosa toplote (kondukcija, konvekcija i zračenja) - Objašnjava pojmove: toplota faznog prelaza i specifična toplota faznog prelaza - Poznaje izvore i nosioce toplote - Definiše karakteristike vodene pare	- Pravilno koristi pojmove temperature i toplote - Razlikuje načine prenosa toplote karakteristične za određene materijale - Razlikuje osjetnu od latentne toplote - Razlikuje vrste izvora i nosilaca toplote - Pravilno primjenjuje zakone prenosa toplote - Razlikuje instrumente za mjerenje temperature - Baždari termoelement živinim termometrom - Sprovodi postupak proizvodnje vodene pare električnim parnim kotlom - Na izolovanom cjevovodu određuje karakteristične koeficijente prenosa	- Razvija analitičko mišljenje - Razvija preciznost, tačnost i spretnost u radu	Vježba: - Mjerenje temperature pomoću dilatacionih termometara, termoelementima, otpornim termometrima - Proizvodnja zasićene vodene pare - Eksperimentalno određivanje koeficijenta prenosa toplote (λ, α i K)
Razmjena toplote - Razumije operaciju razmjene toplote i princip rada razmjenjivača toplote	- Razlikuje vrste razmjenjivača toplote - Pronalazi sličnosti i razlike između razmjenjivača toplote - Analizira rad razmjenjivača toplote. uočava značaj operacije razmjene toplote u industriji.	- Razvija analitičko mišljenje	- Koristi šeme razmjenjivača toplote
Hlađenje	- Razlikuje vrste	- Razvija analitičko	- Koristi skice, šeme

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<ul style="list-style-type: none"> - Razumije operaciju hlađenja i način rada rashladnih mašina 	<ul style="list-style-type: none"> rashladnih mašina i hladnjača - Analizira rad uređaja za hlađenje - Bira uređaj za hlađenje prema zahtjevima tehnološkog procesa - Uočava značaj operacije hlađenja u industriji 	<ul style="list-style-type: none"> mišljenje 	<ul style="list-style-type: none"> uređaja za hlađenje
<p>Ukuvavanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Razumije operaciju ukuvavanja i princip rada ukuvača 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje vrste ukuvača - Analizira rad ukuvača - Uočava značaj operacije ukuvavanja u prehrambenoj industriji - Određuje toplotne gubitke, stepen koncentrisanja i specifičnu potrošnju primarne pare prilikom ukuvavanja u otvorenom i zatvorenom ukuvaču 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija preciznost, tačnost i spretnost u radu 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi šeme, skice ukuvača <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eksperimentalno određivanje veličine toplotnih gubitaka, stepena koncentrisanja i specifične potrošnje primarne pare prilikom ukuvavanja u otvorenom i zatvorenom ukuvaču
<p>Difuzione operacije Fenomeni prenosa mase</p> <ul style="list-style-type: none"> - Razumije mehanizme prenosa mase - Navodi faktore koji određuju brzinu prenosa mase - Objašnjava Fikov zakon difuzije 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje difuziju i konvektivni prenos mase - Pravilno primjenjuje zakon difuzije 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje 	
<p>Rastvaranje i kristalizacija</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objašnjava pojmove rastvaranja i kristalizacije - Definiše 	<ul style="list-style-type: none"> - Planira uslove kristalizacije koristeći dijagram rastvorljivosti - Razlikuje vrste uređaja koji se koriste za kristalizaciju 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija preciznost, tačnost i spretnost u radu 	<p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Određivanje toplote rastvaranja neke soli kalorimetrom - Koristi skice, šeme

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p>rastvorljivost</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objašnjava dijagram rastvorljivosti - Razumije operaciju kristalizacije i način rada kristalizatora 	<ul style="list-style-type: none"> - Analizira rad kristalizatora - Uočava značaj kristalizacije u prehrambenoj industriji - Određuje veličinu toplote rastvaranja kalorimetrom - Priprema presićeni rastvor određene soli i vrši kristalizaciju - Određuje stepen iskorišćenja kristalizatora 		<p>uređaja za kristalizaciju</p>
<p>Vlažan vazduh</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definiše osnovne parametre vlažnog vazduha: apsolutna i relativna vlažnost, temperatura, tačka rose i vlažne kugle - Objašnjava dijagram vlažnosti vazduha - Razumije značaj kondicioniranja vazduha , kao i način rada kondicionera 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje apsolutnu od relativne vlažnosti - Primjenjuje metode za određivanje vlažnosti vazduha - Koristi dijagram vlažnog vazduha - Analizira rad kondicionera - Uočava značaj kondicioniranja vazduha u industriji - Određuje vlažnost vazduha metodom tačke rose i pomoću psihrometra 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija preciznost, tačnost i spretnost u radu 	<p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Određivanje vlažnosti vazduha metodom tačke rose i pomoću psihrometra
<p>Sušenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objašnjava proces i faze sušenja - Definiše brzinu sušenja - Razumije način rada uređaja za sušenje 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje vrste sušnica koje se koriste u prehrambeoj industriji - Analizira rad sušnica - Uočava značaj operacije sušenja u prehrambenoj industriji - Određuje brzinu sušenja materijala u laboratorijskoj sušnici 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija preciznost, tačnost i spretnost u radu 	<p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Određivanje brzine sušenja u laboratorijskoj sušnici

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
Apsorpcija - Definiše apsorpciju i desorpciju - Objašnjava vrste apsorpcije i način rada adsorbera	- Razlikuje vrste uređaja koji se koriste za apsorpciju - Analizira rad adsorbera - Uočava značaj apsorpcije u industriji - Određuje brzinu apsorpcije	- Razvija preciznost, tačnost i spretnost u radu	- Koristi skice, šeme uređaja za apsorpciju Vježba: - Apsorpcija ugljendioksida u koloni s vodom i kalijum hidroksidom
Adsorpcija - Objašnjava princip adsorpcije i način rada adsorbera	- Razlikuje vrste uređaja za adsorpciju - Analizira rad adsorbera - Uočava značaj operacije adsorpcije u industriji - Određuje brzinu adsorpcije	- Razvija analitičko mišljenje	Vježba: - Određivanje brzine adsorpcije metilensko plavog na aktivnom uglju
Ekstrakcija - Objašnjava princip ekstrakcije - Definiše brzinu ekstrakcije i navodi od čega zavisi - Objašnjava način rada ekstraktora	- Razlikuje vrste uređaja koji se koriste za ekstrakciju - Analizira rad ekstraktora - Uočava značaj operacije ekstrakcije u industriji	- Razvija analitičko mišljenje	- Koristi skice, šeme uređaja za ekstrakciju
Destilacija i rektifikacija - Poznaje tipove tečnih smješa i zakone kojima se pokoravaju - Objašnjava fazni i ravnotežni dijagram - Objašnjava princip destilacije, način rada destilatora pod vakuumom i atmosferskim pritiskom, sa vodenom parom - Definiše relativnu isparljivost - Razumije princip	- Interpretira princip destilacije i rektifikacije - Razlikuje vrste uređaja za destilaciju (pod atmosferskim pritiskom, pod vakuumom, sa vodenom parom) - Razlikuje vrste rektifikacionih kolona - Analizira rad uređaja za destilaciju i rad rektifikacionih kolona - Bira uređaj za	- Razvija analitičko mišljenje - Razvija preciznost, tačnost i spretnost u radu	- Koristi skice, šeme i modele uređaja Vježba: - Eksperimentalno određivanje promjene sastava destilata na osnovu praćenja promjene gustine - Eksperimentalno određivanje efikasnosti rektifikacione kolone

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p>višestepene destilacije</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objašnjava pojam teorijskog i realnog poda - Objašnjava pojam refluksa i refluksnog odnosa - Definiše efikasnost rektifikacione kolone - Objašnjava diskontinualnu i kontinualnu rektifikaciju, način rada različitih kolona sa podovima i sa punjenjem, simultani prenos toplote i mase na različitim podovima 	<p>destilaciju i rektifikacionu kolonu prema zahtjevima tehnološkog procesa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uočava značaj operacije destilacije i rektifikacije u prehrambenoj industriji - Konstruiše fazni i ravnotežni dijagram - Praćenjem promjene gustine prati promjenu sastava destilata - Određuje efikasnost rektifikacione kolone na osnovu ravnotežnog dijagrama i koncentracije u početnom rastvoru destilata 		
<p>Sistemi upravljanja i regulacije</p> <ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje i razumije pojam automatske regulacije i pojam regulisanog procesa - Navodi parametre i promjenjive procesa - Objašnjava princip rada mjernog, izvršnog i regulacionog elementa 	<ul style="list-style-type: none"> - Pravilno upotrebljava pojam automatizacije - Razlikuje vrste sistema upravljanja i regulacije - Razlikuje osnovne uređaje sistema automatske regulacije - Prati automatsku regulaciju tehnološkog procesa proizvodnje, prateći automatsku kontrolu osnovnih promjenljivih veličina procesa 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija preciznost - Razumije značaj automatizacije za opšti društveni napredak 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi skice, sheme i modele pojedinih vrsta uređaja <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Automatska regulacija temperature, nivoa ili pritiska

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- S. Cvijović i saradnici: Mašine i aparati sa automatikom, ZUNS, Beograd, 2003.
- S. Cvijović i saradnici: Tehnološke operacije, TMF Beograd
- D. Ivanović, M. Dobričanin: Praktikum iz mašina, aparata i operacija, ZUNS, Beograd, 2003.

6. Materijalni uslovi za izvođenje nastave

- Teorijska nastava predmeta realizuje se u učionici koja je opremljena: A/V sredstvima, grafoskopom, dijaprojektorom sa odgovarajućim slajdovima, šemama mašina i aparata.
- Vježbe se realizuju u hemijskoj i pogonskoj laboratoriji ili u fabričkim pogonima.

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja znanja učenika

- Znanje se provjerava i ocjenjuje putem:
 - usmenog odgovora, najmanje jedna ocjena u svakom klasifikacionom periodu i
 - vježbi, najmanje jedna ocjena u svakom klasifikacionom periodu.
- Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz svih datih ocjena u klasifikacionom periodu, od kojih najmanje jedna mora biti sa usmene provjere znanja. Zaključna ocjena izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Profil stručne spreme nastavnika i stručnih saradnika

- diplomirani inženjer prehrambene tehnologije,
- diplomirani inženjer neorganske tehnologije,
- diplomirani inženjer hemijske tehnologije.

9. Povezanost predmeta

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
Mašine, aparati, operacije	Prehrambena tehnologija	Tehnološki proces proizvodnje
	Neorganska hemijska tehnologija	Tehnološki proces proizvodnje
	Organska hemijska tehnologija	Tehnološki proces proizvodnje
Automatska kontrola procesa	Praktična nastava	Kontrola tehnološkog procesa proizvodnje
Izražavanje procesnih veličina u sistemskim i nesistemskim jedinicama	Tehnike rada u laboratoriji	Međunarodni sistem jedinica i mjera
Difuzione operacije Toplotne operacije	Fizička hemija	Hemijska termodinamika Gasno agregatno stanje Pojave na granici faza Tečno agregatno stanje Ravnoteža u homogenim i heterogenim sistemima

1.2.8. ANALIZA NAMIRNICA

1. Naziv predmeta: ANALIZA NAMIRNICA

2. Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave

Razred	Vrste nastave			Ukupno
	Teorija	Vježbe	Praktična nastava	
I				
II				
III				
IV	33	99		132
Ukupno	33	99		132

Vježbe- odjeljenje se dijeli na grupe do 17 učenika

3. Opšti ciljevi nastave

- Povezivanje odabranih tematskih cjelina sa sadržajima iz prehrambene tehnologije i hemije;
- Osposobljavanje učenika za samostalno izvođenje hemijskih, fizičkih i mikrobioloških analiza;
- Sticanje znanja o značaju analize sirovina, međuproizvoda i gotovih proizvoda;
- Osposobljavanje učenika da na osnovu dobijenih rezultata ispitivanja izvode zaključke o ispravnosti ili neispravnosti prehrambenih proizvoda;
- Razvijanje samostalnosti, preciznosti i spretnosti u laboratorijskom radu;
- Razvijanje sposobnosti posmatranja, uočavanja i zaključivanja;
- Razvijanje ekološke svijesti;
- Razvijanje motivacije za usavršavanjem u struci.

4. Sadržaji/Standardi znanja predmeta/Operativni ciljevi
Razred: ČETVRTI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
I Mikrobiološka kontrola vode - Navodi značaj mikrobiološke kontrole vode i normative - Razumije standardne metode analize vode	- Analizira prisustvo koliformnih bakterija, streptokoka, proteusa, bakteriofaga u vodi - Primjenjuje metod prethodnog i završnog testa na prisustvo koliformnih bakterija u vodi - Koristi pravilnike o zdravstvenoj ispravnosti vode	- Razvija analitičko mišljenje - Razvija preciznost i tačnost u radu - Razvija ekološku svijest	Vježba: - Određivanje prisustva koliformnih bakterija metodom prethodnog i završnog testa
II Analiza gasova - Navodi značaj mikrobiološke kontrole vazduha - Razumije metode određivanja mikroorganizama u vazduhu	- Razlikuje metode određivanja ukupnog broja mikroorganizama u vazduhu - Primjenjuje direktne i indirektne metode određivanja mikroorganizama u vazduhu	- Razvija ekološku svijest - Razvija sposobnost za organizovan i timski rad	Vježba: - Izdvajanje mikroorganizama iz vazduha gravitaciono-taložnom metodom - Određivanje CO ₂ , O ₂ , CO po orsatu
III Analiza šećera - Razumije metode određivanja šećera	- Primjenjuje gravimetrijske i taložno-volumetrijske metode u ispitivanju - Pravilno uzima uzorak za ispitivanje fizičko-hemijskih karakteristika	- Razvija samostalno-st i preciznost u radu	Vježbe: - Određivanje sadržaja šećera taložno-volumetrijskom metodom
IV Analiza skrobnih sirovina - Razumije principe metoda analize skrobnih sirovina	- Izvodi polarimetrijsko određivanje skroba - Samostalno izvodi analize u vježbama - Izračunava sadržaj skroba u brašnu - Izračunava sadržaj azota iz količine bjelančevina, i iz količine azota sadržaj	- Razvija preciznost, tačnost i samostalnost u radu	Vježbe: - Određivanje skroba iz brašna metodom po eversu - Određivanje sirove celuloze - -određivanje bjelančevina u brašnu po kjeldalu

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	bjelančevina - Koristi pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti namirnica		
V Analiza masti i ulja - Razumije principe metode analize masti i ulja	- Piše reakcije saponifikacije - Izračunava saponifikacioni broj - Piše reakcijske metode po hanušu - Izračunava jodni broj - Razlikuje cajsov i abeov refraktometar - Očitava refraktometrijski stepen na refraktometru - Shvata primjenu dobijenih rezultata - Koristi pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti namirnica	- Razvija preciznost i tačnost u radu - Razvija logičko mišljenje	Vježbe: - Određivanje jodnog i saponifikacionog broja - Određivanje indeksa refrakcije refraktometrom
VI Analiza kvasaca i alkohola - Razumije metode analiza za kvasac i alkohol	- Samostalno izvodi analize - Izračunava sadržaj kiselina u rafinisanom alkoholu - Izračunava sadržaj estara u rafinisanom alkoholu preko obrazaca - Koristi pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti namirnica	- Razvija preciznost i tačnost u radu	Vježba: - Određivanje kisjelosti kvasaca - Određivanje estara u alkoholu
VII Analiza piva - Razumije principe metoda za analizu piva i objašnjava značaj hemijske i mikrobiološke analize piva	- Razlikuje prividni i pravi ekstrakt piva - Samostalno izvodi analize - Čita vrijednosti sadržaja ekstrakta iz tabele na osnovu određene gustine - Koristi Pravilnik o zdravstvenoj	- Razvija preciznost i tačnost u radu	Vježbe: - Određivanje stepena razrijeđenosti slada - Određivanje ekstrakta sladovine preko sadržaja alkohola i ekstrakta u pivu - Određivanje

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	ispravnosti namirnica		maltoze i dekstroze u pivu - Određivanje ukupnog broja mikroorganizama u pivu
VIII Analiza vina i jakih alkoholnih pića - Razumije metode za analizu vina i jakih alkoholnih pića	- Samostalno izvodi analize - Mjeri gustinu piknometrom i iz tabele očitava % alkohola - Računskim putem vrši određivanje % alkohola u pivu - Koristi pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti namirnica	- Razvija preciznost i tačnost u radu	Vježbe: - Određivanje % alkohola u vinu mjerenjem gustine destilata Maliganovim ebulioskopom - Određivanje SO ₂ u vinu - Dokazivanje i određivanje metil alkohola u rakiji
IX Analiza organskih kisjelina - Razumije metode za određivanje organskih kiselina	- Samostalno izvodi analize - Piše reakciju mravlje kiseline sa merkuri hloridom - Izračunava % mravlje kiseline po obrascu - Koristi pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti namirnica	- Razvija preciznost i tačnost u radu	Vježbe: - Mikrobiološko ispitivanje sirćeta na prisustvo sirćetnih grinja i sirćetnih jeguljica - određivanje čistoće limunske kiseline
X Mikrobiološka kontrola opreme i ambalaže - Razumije metode analize ambalaže i uzimanje briseva sa procesne opreme	- Razlikuje organoleptičku ocjenu (boja, miris, ukus) od mikrobiološke analize - Uzima uzorak za analizu - Samostalno izvodi analizu	- Razvija preciznost i tačnost u radu - Razvija logičko zaključivanje	Vježbe: - Određivanje ukupnog broja mikroorganizama u staklenoj ambalaži - Određivanje ukupnog broja mikroorganizama sa procesne opreme pomoću brisa

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- S. Šiler, I. Trajković: Ispitivanje životnih namirnica, ZUNS, Beograd, 2000.
- Marković B.: Laboratorijska tehnika i uzimanje materijala, ZUNS, Beograd, 1990.
- Cvejanov S., Radosavljević S.: Ispitivanje namirnica, ZUNS, Beograd, 2006.
- M. Baltić: Kontrola namirnica, ZUNS, Beograd, 1999.
- Pravilnici o zdravstvenoj ispravnosti namirnica

6. Materijalni uslovi za izvođenje nastave

- hemijska laboratorija;
- mikrobiološka laboratorija;
- protiv požarna oprema i oprema za prvu pomoć.

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja znanja učenika

Znanje se provjerava i ocjenjuje putem:

- usmenog odgovora, najmanje jedna ocjena u svakom klasifikacionom periodu;
- pismeno (testovi nakon svake obrađene teme);
- vježbi, najmanje jedna ocjena u svakom klasifikacionom periodu.

Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz svih datih ocjena u klasifikacionom periodu, od kojih najmanje jedna mora biti sa usmene provjere znanja. Zaključna ocjena izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Profil stručne spreme nastavnika i stručnih saradnika

- Nastavnik: diplomirani inženjer prehrambene tehnologije.
- Saradnik-laborant: prehrambeni tehničar, hemijski tehničar.

9. Povezanost predmeta

Znanja	Povezanost sa predmetom	
	Predmet	Znanja
Mikrobiološka kontrola vode Mikrobiološka analiza opreme i ambalaže	Prehrambena tehnologija	Tehnologija vode Ambalaža
Analiza: šećera; skrobnih sirovina; masti i ulja; kvasaca; alkohola; piva; vina i jakih alkoholnih pića; organskih kiselina	Prehrambena tehnologija	Tehnološki proces proizvodnje
	Praktična nastava	Analiza sirovina i gotovih proizvoda
	Tehnike rada u laboratoriji	Mjerenje: mase; zapremine; gustine; koncentracije rastvora
	Analitička hemija	Kvalitativna hemijska analiza Kvantitativna hemijska analiza
Uzimanje uzoraka za analizu	Tehnike rada u laboratoriji	Uzorkovanje
Analiza šećera Analiza skrobnih sirovina Analiza masti i ulja	Fizička hemija	Optičke osobine materije
Mikrobiološka kontrola vode Mikrobiološka kontrola opreme i ambalaže Analiza gasova Analiza organskih kisjelina	Mikrobiologija	Uloga mikroorganizama u prehrambenoj industriji

1.2.9. PREDUZETNIŠTVO

1. Naziv predmeta: **PREDUZETNIŠTVO**

2. Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave

Razred	Vrste nastave			Ukupno
	Teorija	Vježbe	Praktična nastava	
I				
II				
III				
IV	66			66
Ukupno	66			66

3. Opšti ciljevi nastave

- Razvijanje preduzetničke sposobnosti;
- Sticanje znanja o razvoju biznis ideje;
- Sticanje znanja o izradi biznis plana;
- Sticanje znanja i vještina za osnivanje privrednog društva;
- Sticanje znanja i vještina za upravljanje malim privrednim društvom;
- Osposobljavanje za rad u timu;
- Sticanje sposobnosti za primjenjivanje moderne vrste komunikacije;
- Sticanje sposobnosti za prezentovanje rezultata rada uz pomoć savremenih tehnologija.

4. Sadržaji/Standardi znanja predmeta/Operativni ciljevi
Razred: ČETVRTI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
Biznis ideja i biznis plan			
<p><i>Biznis ideja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje pojam <i>biznis ideja</i> - Opisuje nastanak biznis ideje - Nabraja i opredjeljuje se za poslovnu ideju - Nabraja moguće vrste djelatnosti 	<ul style="list-style-type: none"> - Suočavajući argumente kritički procjenjuje kvalitet poslovne ideje u skladu sa postulatima tržišnog poslovanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija kreativnost - Razvija sposobnost postizanja kompromisa - Razvija analitičko mišljenje 	<ul style="list-style-type: none"> - Poželjno je učenicima ukazati na primjere uspješnih preduzetnika - Organizovati prisustvo predstavnika realnog privrednog društva
<ul style="list-style-type: none"> - Opisuje pojam <i>biznis plan</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Uviđa važnost izrade biznis plana u kontekstu obezbjeđivanja podrške kako unutar samog privrednog društva tako i od strane eksternih partnera (investitora, kreditora) 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija odgovornost u radu 	<ul style="list-style-type: none"> - Primjena tehnika za unapjređenje razmišljanja, npr. Eksperiment Šest šesira - Kao model može da posluži biznis plan realnog privrednog društva
<p><i>Element biznis plana</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje pojmove <i>vizija, misija, strategija, ciljevi</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje pojmove <i>vizija, misija, strategija</i> - Kroz primjere obrazlaže ciljeve privrednog društva 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija stručnost - Uočava važnost očuvanja zdrave životne sredine 	<ul style="list-style-type: none"> - Pripremiti integralnu cjelinu od elemenata Biznis plana
<ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje postupak istraživanja tržišta 	<ul style="list-style-type: none"> - Kroz primjere obrazlaže postupak istraživanja - Tržišta na novom primjeru - Izvodi zaključke o potencijalnoj konkurenciji - Izvodi zaključak o potencijalnim kupcima/korisnicima a usluga 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija marljivost i preciznost 	
<ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje pojmove <i>marketing plan i plan prodaje</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Vršiti opis proizvoda/usluge - Uviđa značaj sprovođenja kontrole kvaliteta 		

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	proizvoda/usluge		
- Opisuje elemente finansijskog plana privrednog društva	- Kroz primjere obrazlaže elemente finansijskog plana privrednog društva		
- Objašnjava neophodnost očuvanja životne sredine	- Sarađuje kod izrade Plana očuvanja životne sredine za konkretno privredno društvo		
- Rezimira biznis plan - Prezentuje biznis plan	- Oblikuje dinamiku realizacije biznis plana - Kritički procjenjuje slabosti sačinjenog biznis plana		
Osnivanje preduzeća			
<i>Ime privrednog društva</i> - Nabraja moguća rješenja za ime privrednog društva	- Opredjeljuje se za ime privrednog društva u skladu sa propisima i poštujući principe jednostavnosti i jedinstvenosti	- Razvija logičko mišljenje i sposobnost za pravilno rasuđivanje i zaključivanje	- Rad u grupama: učenici predlažu moguća rješenja a nakon toga, Kroz diskusiju donose odluku
<i>Vizuelni identitet privrednog društva</i> - Upoznaje elemente i značaj oblikovanja vizuelnog identiteta privrednog društva	- Oblikuje vizuelni identitet privrednog društva	- Stiče radne navike	- Rad na računaru: učenici koriste programe za obradu teksta i slika
<i>Registracija privrednog društva</i> - Upoznaje postupak registracije privrednog društva - Opisuje moguće oblike organizovanja privrednog društva	- Popunjava formulare za registraciju privrednog društva - Sprovodi aktivnosti na pribavljanju pečata i štambilja		- Vježba: izrada organograma privrednog društva
<i>Otvaranje računa kod poslovne banke</i> - Opisuje postupak otvaranja računa kod poslovne banke	- Popunjava formulare za otvaranje računa kod poslovne banke - Obavlja postupak otvaranja računa kod poslovne banke		

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p><i>Poslovni kodeks preduzeća</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje pojam Poslovni kodeks privrednog društva - Nabraja elemente poslovnog kodeksa privrednog društva 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava važnost poštovanja poslovnog kodeksa privrednog društva za njegov uspješan rad 		
<p><i>Organizaciona struktura privrednog društva</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje tipove organizacione strukture privrednog društva 	<ul style="list-style-type: none"> - Pronalazi sličnosti i razlike između različitih tipova organizacionih struktura privrednog društva 		
Rad u sektorima i poslovanje privrednog društva			
<ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje različite nivoe upravljanja privrednim društvom - Upoznaje postupak zasnivanja radnog odnosa u preduzeću - Upoznaje postupak izrade godišnjeg izvještaja o radu 	<ul style="list-style-type: none"> - Pronalazi sličnosti i razlike u nivoima upravljanja privrednim društvom - Popunjava prijavu o slobodnom radnom mjestu - Učestvuje u izradi jednostavnog godišnjeg izvještaja o radu 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija sposobnost snalaženja u hijerarhiji socijalnih odnosa - Razvija spremnost i sposobnost za saradnju 	<ul style="list-style-type: none"> - Kao model može da posluži konkurs za prijem u radni odnos objavljen u dnevnoj štampi - Rad u grupama od tri-pet učenika - Upotrebljava kancelarijsku opremu (telefon, fax, fotokopir aparat, skener, štampač)
<p><i>Služba opštih poslova</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nabraja i opisuje aktivnosti u okviru službe opštih poslova 	<ul style="list-style-type: none"> - Obavlja usmenu i pisanu komunikaciju unutar privrednog društva i sa eksternim partnerima - Tehnički održava internet sajt privrednog društva - Šalje i prima poštu i druge službene materijale 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija odgovornost u radu - Razvija komunikativnost, efikasnost u radu, marljivost i preciznost 	<ul style="list-style-type: none"> - Rad na računaru: učenici koriste programe za obradu teksta, slika, programe za elektronsku komunikaciju
<p><i>Sektor Marketing</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje pojam Marketing - Opisuje postupak istraživanja tržišta - Upoznaje pojam i elemente 	<ul style="list-style-type: none"> - Kroz primjere obrazlaže strukturu asortimana proizvoda/usluga - Sprovodi postupak formiranja cijene proizvoda/usluge 		<ul style="list-style-type: none"> - Vježba: izrada

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
Marketing miksa: proizvod, cijena, promocija i distribucija	<ul style="list-style-type: none"> - Kroz primjere obrazlaže važnost i načine promocije - Upoređuje moguća rješenja za reklamni slogan i reklamnu poruku privrednog društva - Upoređuje moguće forme i sadržaje reklamnog materijala - Planira način reklamiranja privrednog društva odnosno proizvoda/usluge - Kroz primjere obrazlaže moguće načine distribucije 		reklamnog materijala
<i>Sektor Komercijala</i> - Upoznaje vrste i elemente dokumentacije koja prati poslove nabavke i prodaje	- Izrađuje ponudu, porudžbenicu, predračun, upit, račun i ostala dokumenta iz oblasti poslova nabavke i prodaje	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Podstiče razvoj tačnosti, preciznost i urednosti 	
<i>Sektor Finansije i računovodstvo</i> - Opisuje postupak obračuna zarada - Opisuje način obračuna poreza i doprinosa - Upoznaje blagajničke poslove - Upoznaje postupak plaćanja dospjelih obaveza i naplate dospjelih potraživanja	<ul style="list-style-type: none"> - Kroz primjere obrazlaže način obračuna zarada, poreza i doprinosa - Obavlja blagajničke poslove - Obavlja poslove plaćanja dospjelih obaveza i naplate dospjelih potraživanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Formira stav o preuzimanju odgovornosti 	

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Vukotić, V.: Preduzetništvo i biznis, Ekonomski fakultet, Podgorica, 1996.
- Manojlović J., Ignjatović S.: Poslovna i službena korespondencija za prvi razred, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 2005.
- Bogdanović D., Ivanišević G.: Osnovi ekonomije za prvi razred, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 2004.

- Dragišić D., Ilić B., Medojević B., Pavlović M.: Osnovi ekonomije za drugi razred, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 2004.
- Rajović R.: Osnovi prava za prvi razred, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 2004.
- Publikacija "Moj biznis" - Montenegro Biznis Alijansa Podgorica, 2004.

6. Materijalni uslovi za izvođenje nastave

- Učionica sa najmanje pet računara snabdjevenih adekvatnom programskom opremom, fax, telefon, skener, štampač, fotokopir aparat.

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja znanja učenika

Provjeravaju se i ocjenjuju:

- usmeni odgovori (najmanje jedna ocjena u svakom klasifikacionom periodu),
- pisani radovi učenika (testovi, eseji, domaći zadaci).

Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz svih ocjena u klasifikacionom periodu.

Opšta ocjena na kraju godine izvodi se iz zaključnih ocjena u pojedinim klasifikacionim periodima.

8. Profil stručne spreme nastavnika i stručnih saradnika

- Visoka stručna sprema - diplomirani ekonomista.

9. Povezanost predmeta

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
<ul style="list-style-type: none"> - Oblikovanje vizuelnog identiteta privrednog društva - Usmena i pisana komunikacija - Održavanje internet sajta - Izrada reklamnog materijala 	- Informatika	<ul style="list-style-type: none"> - Informacije u tekstualnom vidu - Multimedijalno predstavljanje informacija - Internet - Korišćenje računarskih programa kao vida komuniciranja

1.2.10. PRAKTIČNA NASTAVA

1. Naziv predmeta: **PRAKTIČNA NASTAVA**

2. Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave

Razred	Vrste nastave			Ukupno
	Teorija	Vježbe	Praktična nastava	
I		108		108
II		144		144
III		144		144
IV		132		132
Ukupno		528		528

Praktična nastava- odjeljenje se dijeli na grupe od 16 učenika

3. Opšti ciljevi nastave

- Sadržajno povezivanje teorijskih znanja sa praktičnim radom;
- Osposobljavanje učenika da izvrši potrebne analize sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda u različitim prehrambenim tehnologijama;
- Osposobljavanje učenika da aktivno učestvuje u svim fazama proizvodnog procesa, da održavaju radno mjesto i opremu, da upotrebljava sredstva za ličnu i kolektivnu zaštitu;
- Razvijanje smisla za organizovan rad, tačnost, sistematičnost i urednost;
- Razvijanje motivacije za usavršavanjem u struci.

4. Sadržaji/Standardi znanja predmeta/Operativni ciljevi
Razred: PRVI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
Zaštita na radu - Upoznaje se za zaštitom na radu i navodi mjere i propise higijensko-tehničke zaštite - Navodi moguće povrede na radu - Upoznaje se sa pružanjem prve pomoći	- Primjenjuje mjere i sredstva zaštite na radu - Pruža prvu pomoć - Održava ličnu higijenu, higijenu uređaja i prostorija	- Razvija pozitivan odnos prema zaštiti na radu	- Učenici vode dnevnik na bazi unaprijed datih uputstava od strane nastavnika
Prehrambena industrija - Upoznaje opremu i objekte u preduzećima prehrambene industrije	- Analizira opažanja posjete proizvodnim pogonima	- Razvija pozitivan stav prema zanimanju	- Posjeta pogonima mljekare, pivare, mesne industrije i dr.
Životne namirnice i njihova podjela - Energetska vrijednost hrane i energetske potrebe - Principi pravilne ishrane	- Vježba izračunavanja energetske vrijednosti pojedinih namirnica i obroka - Predlaže primjer jelovnika koji zadovoljavaju principe pravilne ishrane - Analizira ishranu srednjoškolaca na osnovu sopstvene evidencije i evidencije drugih učenika	- Razvija svijest o značaju pravilne ishrane - Razvija analitičko mišljenje	- Učenik vodi evidenciju o sopstvenoj ishrani (vrste i količine namirnica)
Pomoćne sirovine u prehrambenoj industriji - Određivanje prisustva aditiva u sirovinama i prehrambenim proizvodima	- Rješava računске zadatke vezane za izračunavanje sadržaja pepela, vlage i masti - Samostalno određuje sadržaj vlage u namirnicama sušenjem - Dokazuje prisustvo masti u prethodno usitnjenim uzorcima, njihovim	- Razvija preciznost i tačnost u radu	- Posjeta institutu za zaštitu zdravlja - Koristi pravilnik o ispravnosti određenih vrsta prehrambenih proizvoda

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	rastvaranjem u različitim rastvaračima - Samostalno određuje % masti uzorkom po Soksletu - Dokazuje prisustvo vještačkih boja, vještačkih zaslađivača, benzoeve kiseline u prehrambenih proizvoda		
Ambalaža - Upoznaje kontrolu ambalaže i ambalažnih materijala za sirovine i prehrambene proizvode	- Ispituje poroznost bijelog lima - Vršiti kontrolu spoja limenki - Vršiti kontrolu poklopca - Određuje otpornost staklene ambalaže - Određuje gramaturu hartije		- Učenik pravi zbirku različitih vrsta ambalažnih materijala
Skladištenje - Upoznaje smještajne kapacitete sirovina i gotovih proizvoda u proizvodnom pogonu	- Određuje hektolitarsku masu žitarica - Izračunava kapacitet skladišta - Izračunava kapacitet silosa		- Obilazak skladišta ili silosa

Razred: DRUGI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
Tehnologija vode - Određivanje karbonatne i ukupne tvrdoće vode - Omekšavanje vode - Određivanje kiseonika, hlora, gvožđa u vodi	- Uzorkuje vodu i priprema uzorke za analizu - Samostalno određuje tvrdoću vode - Samostalno određuje sadržaj kiseonika, hlora, gvožđa u vodi	- Razvija samostalnost, tačnost i preciznost	- Koristi zakonske propise - Posjeta laboratoriji koja se bavi ispitivanjem vode
Tehnologija bezalkoholnih pića - Analiza sirovina i gotovih proizvoda industrije bezalkoholnih pića	- Određuje kvalitet vode - Određuje sadržaj šećera - Dokazuje vještačke boje u bezalkoholnim pićima - Određuje sorbinsku kiselinu u bezalkoholnim pićima - Dokazuje benzoevu kiselinu u bezalkoholnim pićima - Određuje volumetrijski CO ₂ u gaziranim pićima - Sastavlja materijalni bilans proizvodnje bezalkoholnih pića - Vodi evidenciju pripreme za svaku fazu tehnološkog procesa	- Razvija samostalnost, tačnost i preciznost	- Koristi zakonske propise o kvalitetu sokova i ostalih bezalkoholnih napitaka Projektni rad: - Izrada postupka tehnološkog procesa proizvodnje za konkretan proizvod - Posjeta proizvodnim pogonima i pogonskim laboratorijama
Tehnologija mlinarstva, pekarstva i tjesteničarstva - Analiza sirovina i gotovih proizvoda mlinske industrije, pekarstva i tjesteničarstva	- Vršiti uzorkovanje pšenice - Organoleptički ispituje osobine zrna - Određuje sadržaj primjesa, apsolutnu i hektolitarsku masu - Određuje sadržaj vlage, pepela u zrnu - Određuje tip	- Razvija analitičko mišljenje - Razvija samostalnost i tačnost	- Koristi Pravilnik o kvalitetu prehrambenih proizvoda - Posjeta mlinu - Posjeta pogonu za proizvodnju hljeba, peciva i tjestenina Projekatni rad:

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	brašna - Analizira vrste mliva - Sastavlja materijalni bilans mljevenja - Određuje sadržaj vlage i pepela u brašnu - Određuje stepen kiselosti brašna - Određuje sadržaj glutena u brašnu - Farinološki ispituje brašno - Vršiti kontrolu tijesta - Ispituje kvalitet tjestenina - Sastavlja materijalni bilans u proizvodnji hljeba i peciva - Vodi evidenciju pripreme za svaku fazu tehnološkog procesa		- Izrada postupka tehnološkog procesa proizvodnje za konkretan proizvod
Tehnologija skroba - Upoznaje metode analiza sirovina i gotovih proizvoda industrije skroba	- Određuje DE vrijednost - Sastavlja materijalni bilans pri proizvodnji skroba iz kukuruza	- Razvija samostalnost, tačnost i preciznost	- Koristi Pravilnik o kvalitetu životnih namirnica Projektni rad: - Izrada postupka tehnološkog procesa proizvodnje za konkretan proizvod - Obilazak proizvodnih pogona skrobare

Razred: TREĆI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
Kvarenje i konzervisanje namirnica - Dokazivanje različitih vrsta ukvarenosti pojedinih grupa namirnica - Kontrola pasterizacije i sterilizacije - Kontrola ukuvavanja i sušenja	- Organoleptičkim pregledom utvrđuje ukvarenost nekih namirnica - Dokazuje ukvarenost mesa (reakcija na amonijak, dokazivanje vodonik sulfida, dokazivanje amina) - Dokazuje ukvarenost mlijeka određivanjem kiselosti - Dokazuje užeglost masti i ulja određivanjem peroksidnog broja - Određivanjem ukupnog broja mikroorganizama u sušenom voću i povrću, konzervama i staklenkama voća i povrća utvrđuje mikrobiološku ukvarenost ovih namirnica - Ocjenjuje uspješnost pasterizacije mlijeka enzimskim testovima - Kontroliše sadržaj vode ili suve materije u namirnici prije i nakon sušenja - Sastavlja materijalni bilans pri ukuvavanju i sušenju	- Razvija profesionalnu odgovornost - Razvija samostalnost, tačnost i preciznost	- Koristi zakonske propise (higijensko-sanitarni propisi u prehrambenoj industriji)
Tehnologija voća i povrća - Analiza sirovina i gotovih proizvoda pri preradi voća i	- Analizira mehanički sastav voća i povrća - Određuje mehaničke	- Razvija samostalnost u radu, tačnost i preciznost	- Koristi Pravilnik o kvalitetu prehrambenih proizvoda

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
povrća	<ul style="list-style-type: none"> nečistoće na sirovinama (procenat pijeska) - Određuje vodu i količinu suve materije - Određuje u vodi rastvorljive i nerastvorljive sastojke - Određuje kiselost - Određuje brzinu bubrenja želatina - Određuje pektinske materije - Sastavlja materijalni bilans u preradi voća i povrća - Vodi evidenciju pripreme svake faze tehnološkog procesa proizvodnje 		<ul style="list-style-type: none"> - Posjeta proizvodnom pogonu za preradu voća i povrća <p>Projektni rad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Izrada postupka tehnološkog procesa proizvodnje za konkretan proizvod
<p>Tehnologija šećera</p> <ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje metode analiza sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda u proizvodnji - Šećera 	<ul style="list-style-type: none"> - Polarimetrijski određuje saharozu - Ocjenjuje kvalitet šećera na osnovu mehaničkih i hemijskih analiza 		<ul style="list-style-type: none"> - Koristi pravilnik o kvalitetu životnih namirnica <p>Projektni rad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Izrada postupka tehnološkog procesa proizvodnje šećera <ul style="list-style-type: none"> - Posjeta proizvodnim pogonima šećerane
<p>Tehnologija konditorskih proizvoda</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analize sirovina i gotovih proizvoda konditorske industrije 	<ul style="list-style-type: none"> - Organoleptički analizira proizvode - Određuje sadržaj vlage u kakao proizvodima - Određuje pepeo u kakao proizvodima - Određuje sadržaj masti u kakao proizvodima - Određuje sadržaj šećera u kakao proizvodima 		<ul style="list-style-type: none"> - Koristi pravilnike o kvalitetu konditorskih proizvoda <ul style="list-style-type: none"> - Posjeta pogonima konditorske industrije <p>Projektni rad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Izrada postupka

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	<ul style="list-style-type: none"> - Određivanje nacl u slanom pecivu - Određivanje naoh u trajnom slanom pecivu - Vodi evidenciju pripreme za svaku fazu tehnološkog procesa proizvodnje 		tehnološkog procesa proizvodnje za konkretan proizvod
Tehnologija ulja <ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje metode analize sirovina i gotovih proizvoda 	<ul style="list-style-type: none"> - Određuje kiselinski broj masti - I ulja - Određuje peroksidni broj masti i ulja - Određuje saponifikacioni broj masti i ulja - Određuje jodni broj masti i ulja - Uočava promjene na mastima i uljima - Sastavlja materijalni bilans u proizvodnji ulja - Vodi evidenciju pripreme za svaku fazu tehnološkog procesa 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija samostalnost u radu, tačnost, preciznost i odgovornost u radu 	<ul style="list-style-type: none"> - Posjeta proizvodnim pogonima i pogonskim laboratorijama uljare <p>Projektni rad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Izrada postupka tehnološkog procesa proizvodnje za konkretan proizvod

Razred: ČETVRTI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
Tehnologija mlijeka - Analiza mlijeka i mliječnih proizvoda - Kontrola procesa proizvodnje mlijeka i mliječnih proizvoda	- Vršiti organoleptički pregled mlijeka i mliječnih proizvoda - Uzima uzorak i određuje gustinu mlijeka - Određuje % masti u mlijeku i mliječnim proizvodima - Određuje suhu materiju mlijeka - Određuje kiselost mlijeka - Vršiti reduktazni, laktoalbuminski i peroksidazni test kod mlijeka - Ocjenjuje kvalitet mlijeka - Vodi evidenciju pripreme za svaku fazu tehnološkog procesa	- Razvija samostalnost u radu, tačnost, preciznost i odgovornost u radu	- Koristi pravilnik o kvalitetu mlijeka i mliječnih proizvoda - Posjeta pogonima i pogonskoj laboratoriji mljekare Projektni rad: - Izrada postupka tehnološkog procesa proizvodnje za konkretan proizvod
Tehnologija mesa - Analiza mesa i proizvoda od mesa - Kontrola procesa proizvodnje mesnih prerađevina	- Određuje % vode, %masti, % bjelančevina, pH svježeg mesa - Određuje sadržaj NaCl u mesnim prerađevinama - Dokazuje prisustvo konzervanasa i pomoćnih sirovina u proizvodima od mesa - Dokazuje ukvarenost mesa i mesnih prerađevina - Ocjenjuje meso organoleptičkim pregledom - Vodi evidenciju pripreme za svaku fazu tehnološkog procesa prerade mesa	- Razvija samostalnost, tačnost, preciznost i odgovornost u radu	- Posjeta pogonima mesne industrije Projektni rad: - Izrada postupka tehnološkog procesa za konkretan proizvod
Tehnologija slada i piva - Analiza sirovina, poluproizvoda i	- Ocjenjuje kvalitet ječma - Ocjenjuje kvalitet slada	- Razvija samostalnost, tačnost, preciznost i odgovornost u	- Koristi pravilnik o kvalitetu prehrambenih proizvoda

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p>gotovog proizvoda</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontrola procesa proizvodnje slada i piva 	<ul style="list-style-type: none"> - Kontroliše komljenje - Kontroliše kovanje i hmeljenje sladovine - Izračunava sadržaj ekstrakta u osnovnoj sladovini - Određuje alkohol, pravi i prividni ekstrakt u pivu - Organoleptički ocjenjuje pivo 	radu	<ul style="list-style-type: none"> - Posjeta pogonima i pogonskim laboratorijama sladare i pivare <p>Projektni rad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Izrada postupka tehnološkog procesa proizvodnje piva
<p>Tehnologija vina, vinskih i voćnih destilata</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analiza sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda - Kontrola tehnološkog procesa proizvodnje 	<ul style="list-style-type: none"> - Analizira kvalitet grožđa - Analizira širu - Određuje % alkohola i ekstrakta u vinu - Određuje slobodni i ukupnog SO₂ u vinu - Određuje isparljive i ukupne kiseline - Određuje sadržaj alkohola u rakiji - Određuje sadržaj ekstrakta u rakiji - Vršiti egalizaciju i kupažiranje vina - Utvrđuje uzroke kvarenja i nedostatke vina - Vodi evidenciju pripreme za svaki dio tehnološkog procesa 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija samostalnost, tačnost, preciznost i odgovornost u radu 	<ul style="list-style-type: none"> - Posjeta pogonima i pogonskim laboratorijama vinarije <p>Projektni rad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Izrada postupka tehnološkog procesa proizvodnje za konkretan proizvod

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Dr S. Nešić, M. Jovetić: Praktična obuka i laboratorijske vježbe iz hemije, ZUNS Beograd, 2000.
- J. Baras: Ispitivanje životnih namirnica, ZUNS Beograd, 2000.
- J. Baras i saradnici: Prehrambena tehnologija za III razred prehrambene škole, ZUNS Beograd, 2003.
- J. Baras i saradnici: Prehrambena tehnologija za IV razred prehrambene škole, ZUNS Beograd, 2003.
- M. Rosić, I. Anđelković I G. Rosić: Osnovni principi nutricionizma i dijetetike, Medicinski fakultet Univerziteta u Kragujevcu
- S. Cvejanov i saradnici: Prehrambena tehnologija za II razred srednje škole, ZUNS Beograd, 2003.
- N. Spasojević i saradnici: Prehrambena tehnologija za III razred srednje škole, ZUNS Beograd, 2003.

- Gordana Niketić Aleksić: Tehnologija voća i povrća, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu
- M. Žeželj: Pekarstvo i mlinarstvo, Tehnološki fakultet, Novi Sad
- V. Radovanović: Tehnologija vina, Građevinska knjiga, Beograd
- R. Paunović, M. Daničić: Vinarstvo i tehnologija jakih alkoholnih pića, Privredni pregled, Beograd
- J. Veselinov, M. A. Čukmasova: Tehnologija piva, Poslovno udruženje industrije piva, Beograd
- S. Mahmud: Tehnologija piva, Poslovna zajednica industrije piva Beograd

6. Materijalni uslovi za izvođenje nastave

- hemijska laboratorija,
- protivpožarna oprema i oprema za prvu pomoć,
- pogonska laboratorija,
- pogoni za proizvodnju različitih prehrambenih proizvoda.

7. Obavezni način provjeravanja i ocjenjivanja znanja učenika

- U toku klasifikacionog perioda provjeravaju se i ocjenjuju radovi na vježbama i usmeni odgovori učenika. Učenik mora biti ocijenjen na kraju svakog klasifikacionog perioda. Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz svih datih ocjena u klasifikacionom periodu, od kojih najmanje jedna mora biti sa usmene provjere znanja. Zaključna ocjena izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Profil stručne spreme nastavnika i stručnih saradnika

- Diplomirani inženjer prehrambene tehnologije.
- Saradnik-laborant: prehrambeni tehničar, hemijski tehničar.

9. Povezanost predmeta

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
Podjela životnih namirnica	Prehrambena tehnologija	Životne namirnice i osnovni sastojci
Kontrola vode		Tehnologija vode
Ispitivanje pomoćnih sirovina		Pomoćne sirovine u prehrambenoj industriji
Kapacitet skladišta		Skladištenje
Rad odgovarajućeg proizvodnog pogona		Tehnološki proces proizvodnje
Analiza sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda		Tehnološki proces proizvodnje
Zaštita na radu (pogon i laboratorija)		Tehnike rada u laboratoriji
Uzorkovanje sirovina i gotovih proizvoda	Uzorkovanje	
Rad pogonskih laboratorija	Analitička hemija	Kvalitativna hemijska analiza Kvantitativna hemijska analiza
Tehnologija šećera	Fizička hemija	Optičke osobine materije
Amabalaža		Korozija i faktori koji utiču na koroziju
PH, T, O ₂ , hemijska	Mikrobiologija	Uticaj spoljnih činilaca na

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
jedinjenja		mikroorganizme
Kontrola tehnološkog procesa proizvodnje	Tehnološke operacije	Automatska kontrola procesa
Analiza sirovina i gotovih proizvoda	Analiza namirnica	Analiza: šećera; skrobnih sirovina; masti i ulja; kvasaca; alkohola; piva; vina i jakih alkoholnih pića; organskih kiselina
Kontrola sirovina, ambalaže i proizvoda	Ekonomija i organizacija proizvodnje	Sistem kvaliteta i kontrole
Rad u proizvodnom pogonu		Organizacija preduzeća
Primjena načela ponašanja i pravila discipline na radnom mjestu	Poslovna komunikacija	Načela ponašanja na radnom mjestu Disciplina na radnom mjestu

1.3. IZBORNA NASTAVA

1.3.1. POSLOVNA KOMUNIKACIJA

1. Naziv predmeta: POSLOVNA KOMUNIKACIJA

2. Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave

Razred	Vrste nastave			Ukupno
	Teorija	Vježbe	Praktična nastava	
I	60	12		72
II				
III				
IV				
Ukupno	60	12		72

3. Opšti ciljevi nastave

- Shvatanje pojma komunikacije u širem smislu riječi;
- Upoznavanje različitih kultura, običaja i tradicija koje opredjeljuju razlike u poslovnom ponašanju;
- Usvajanje osnovnih pravila poslovnog ponašanja i pravila poslovnog bontona;
- Shvatanje značaja različitih vrsta i oblika poslovne komunikacije;
- Usvajanje pozitivnih stavova pri vođenju i učestvovanju u poslovnoj komunikaciji;
- Shvatanje značaja profesionalnog ponašanja.

4. Sadržaji/Standardi znanja predmeta/Operativni ciljevi
Razred: PRVI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
Pojam i definicija komunikacije			
- Zna pojam i definiciju komunikacije uopšte i upoznaje se sa sadržajem predmeta poslovna komunikacija		- Stiče sposobnost za saradnju	
Funkcija i vrste komunikacije			
<ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje istorijske izvore i shvata funkciju komunikacije za čovjeka - Upoznaje različite vrste neverbalne komunikacije - Opisuje tipove komunikacije s obzirom na daljinu među učesnicima (intrapersonalna, komunikacija u grupama, javna komunikacija, masovna komunikacija) - Navodi karakteristike društvene, privatne i poslovne komunikacije - Opisuje način pozdravljanja, predstavljanja, upoznavanja i kulturnog vođenja razgovora - Upoznaje se sa vrstama poslovnih sastanaka - Razumije ulogu i značaj osoba sa različitim poslovnim zadacima u toku poslovnog sastanka - Razumije tok poslovnog 	<ul style="list-style-type: none"> - Navodi istorijske izvore i obrazlaže funkciju komunikacije za čovjeka - Demonstrira različite vrste neverbalne komunikacije - Razlikuje tipove komunikacije s obzirom na daljinu među učesnicima (intrapersonalna, interpersonalna, komunikacija u grupama, javna komunikacija, masovna komunikacija) - Uočava važnost poslovne komunikacije - Obrazlaže na novim primjerima razliku između društvene, privatne i poslovne komunikacije - Demonstrira način pozdravljanja, predstavljanja, upoznavanja i kulturnog vođenja razgovora - Imitira poslovni sastanak sa različitim ulogama i zadacima na poslovnom sastanku 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija ličnu kulturu koja olakšava poslovnu komunikaciju - Razvija ličnu odgovornost u komunikaciji sa drugim ljudima - Razvija spontanost i opuštenost u komunikaciji - Razvija vještinu pregovaranja 	<p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rad u grupama: jedna grupa demonstrira različite oblike neverbalne komunikacije, a druga komentariše poruke i značenje različitih oblika neverbalne komunikacije (uloge grupa se mijenjaju) <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Komunikacija sa nastavnikom, komunikacija sa pojedincima u radnoj grupi i komunikacija sa cijelim razredom <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poslovno predstavljanje, pozdravljanje, upoznavanje i kulturno vođenje razgovora <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poslovni sastanak sa različitim ulogama i poslovnim zadacima

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
razgovora	- Imitira vođenje poslovnog razgovora		Vježba: - Poslovni razgovor
Konfliktne situacije u komunikaciji			
- Opisuje konfliktne situacije u komunikaciji i osnovne pristupe za rješavanje konfliktnih situacija	- Obrazlaže na novim primjerima konfliktne situacije u komunikaciji, koristeći osnovne pristupe za rješavanje istih	- Razvija strpljenje i tolerantni pristup za rješavanje poteškoća u poslovnoj komunikaciji	
Interpersonalna komunikacija			
<ul style="list-style-type: none"> - Definiše i razumije pojam komunikacije i znaka, elemente komunikacionog procesa, pojam socijalne percepcije - Nabraja podatke za ocjenjivanje drugih osoba (izraz lica, pokreti tijela, crte oko usta i očiju, gestovi, rukopis) - Navodi po značaju činioce koji određuju tačnost opažanja osoba - Shvata značaj i simbole neverbalne i verbalne komunikacije - Objašnjava osnovne principe verbalne komunikacije - Opisuje izvore nesporazuma - Definiše denotatno i konotatno značenje jezika - Definiše pojam grupe i navodi osobine između formalnih i neformalnih grupa - Opisuje strukturu grupe - Opisuje 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje elemente komunikacionog procesa (pošiljalac poruke, primalac poruke, poruka, sadržaj) - Adekvatno reaguje na znak komunikacije, tumači ih i koristi u stvaranju što pozitivnije klime na radnom mjestu i u kontaktu sa klijentima - Povezuje podatke za ocjenjivanje drugih osoba (izraz lica, pokreti tijela, crte oko usta i očiju, gestovi. Rukopis) - Određuje po značaju činioce koji određuju tačnost opažanja osoba - Prepoznaje razna osjećanja na osnovu facijalne ekspresije i tako na osnovu dobijene informacije adekvatno reaguje - Identifikujući ove podatke osnažuje svoju kreativnu percepciju i tako ostvaruje 	<ul style="list-style-type: none"> - Jača samopouzdanje i osjećaje sigurnosti u kontaktu sa saradnicima - Uviđa važnost i ljepotu timskog rada - Razvija smisao za grupni rad - Formira pravilan odnos prema pretpostavljenom 	<p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstracija u okviru psihološke radionice - komunikacionog procesa gdje učenici na licu mjesta uočavaju i vježbaju tok procesa u komunikaciji kroz imitaciju i slične tehnike <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Psihološka radionica sa temom "kako nas drugi vide" - Demonstrirati na primjeru različite vidove verbalne komunikacije <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Psihološka radionica sa insceniranim nesporazumom <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Posjeta nekom krojačkom salonu i posmatranje funkcionisanja u toku rada (rukovođenja, subordinacija, hijerarhija u poslu i sl.)

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
rukovođenje grupe - Definiše autokratsko i demokratsko rukovođenje kroz davanje individualnih sloboda	kvalitetniji odnos sa kolegama i svojim saradnicima - Stiče vještinu reagovanja u zavisnosti od situacije i ličnosti klijenta prateći njegove neverbalne pokrete i shvatajući ih - Pravi razliku i navodi na primjeru kinetičkih i proksemičkih znakova - Koristi osnovne principe i zakonitosti verbalne komunikacije - Pravi razliku između denotatnog i konotatnog značaja jezika - Prepoznaje izvore mogućih nesporazuma i izbjegava ih ili rješava na konstruktivan način - Razlikuje karakteristike formalnih i neformalnih grupa - Analizira strukturu grupe - Razlikuje karakteristike autokratskog i demokratskog rukovođenja		
Poslovna korespondencija			
- Opisuje faze poslovne korespodencije - Zamišlja pismeno protokolarno obraćanje - Opisuje različite oblike poslovne	- Obrazlaže faze poslovne korespondencije - Primjenjuje na pismenim primjerima poslovno protokolarno	- Razvija svijest o značaju poslovnog komuniciranja	Vježba: - Rad na pismenim primjerima

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<ul style="list-style-type: none"> korespodencije - Opisuje pravila za uspješno vođenje poslovnog razgovora - Shvata pravila poslovnog komuniciranja i razlikuje privatni od poslovnog razgovora - Pojašnjava aktivnosti koje podstiču poslovnu komunikaciju - Navodi oblike i značaj telefonske korespondencije i opisuje načine vođenja elektronske korespondencije (telefaks, e-mail, internet) 	<ul style="list-style-type: none"> obraćanje - Primjenjuje različite oblike poslovne korespondencije - Demonstrira poslovni razgovor i uporedo komentariše pravila za pravilno vođenje razgovora - Obrazlaže razliku između privatnog i poslovnog telefonskog razgovora - Na novim primjerima obrazlaže aktivnosti koje podstiču poslovnu komunikaciju - Obrazlaže oblike elektronske korespondencije - Na primjerima primjenjuje oblike elektronske korespondencije 	<ul style="list-style-type: none"> - Izgrađuje pozitivan stav u poslovnoj komunikaciji 	<p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poslovni telefonski razgovor <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rad na primjerima
Poslovno predstavljanje			
<ul style="list-style-type: none"> - Opisuje načela ponašanja organizacije koja važe na javnim nastupima i predstavljanjima, izložbama, sajamskim priredbama, konferencijama za štampu i kulturnim priredbama - Opisuje značaj reklame kao jednog od načina poslovne komunikacije - Razumije načela ponašanja i organizacije koja važe na radnom mjestu 	<ul style="list-style-type: none"> - Vlada načelima ponašanja i organizacije na javnim nastupima i javnim predstavljanjima - Razlikuje dobru od loše urađene reklame - Vlada načelima ponašanja i organizacije koja važe na radnom mjestu - Obrazlaže i pravi paralelu između dobre i loše discipline na radnom mjestu i u vezi sa njim - Navodi primjere iz 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija odgovornost o značaju pravilnog javnog nastupa i javnog predstavljanja - Razvija svijest o značaju profesionalnog ponašanja u odnosu prema saradnicima i korisnicima usluga 	<ul style="list-style-type: none"> - Vježba na primjeru <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reklama (samostalni radovi učenika) <p>Vježba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poslovni ručak u ugostiteljskom objektu

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<ul style="list-style-type: none"> - Usvaja pravila discipline na radnom mjestu - Opisuje značaj spoljnih efekata (izgled i pojava) u poslovnoj komunikaciji - Usvaja pravila organizacije i ponašanja za vrijeme poslovnog ručka (mjesto sjedjenja, korišćenje pribora, izbor jela i pića, započinjanje poslovnog razgovora) 	<ul style="list-style-type: none"> sopstvenog ili tuđeg iskustva i ističući značaj spoljnih efekata (izgled i pojava) - Demonstrira organizaciju poslovnog ručka i ponašanje za vrijeme poslovnog ručka 		
Svjetske kulture i običaji u poslovnoj komunikaciji			
<ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje se sa različitim svjetskim kulturama i običajima koji vladaju u poslovnoj komunikaciji 	<ul style="list-style-type: none"> - Obrazlaže razliku među najznačajnijim svjetskim kulturama i običajima koji vladaju u poslovnoj komunikaciji 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija svijest o poštovanju različitih kultura i naroda 	

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- T. Mandić: Komunikacija
- V. Cvetanović: Poslovna komunikacija
- V. Cvetanović: Kultura poslovnog komuniciranja
- M. Novaković: Poslovna komunikacija

6. Materijalni uslovi za izvođenje nastave

- kompjuter povezan sa Internetom, telefon, telefax.

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja znanja učenika

- Znanje se u svakom klasifikacionom periodu provjerava i ocjenjuje usmeno.
- Učenik mora biti ocijenjen na kraju svakog klasifikacionog perioda. Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz svih datih ocjena u klasifikacionom periodu. Zaključna ocjena izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Profil stručne spreme nastavnika i stručnih saradnika

Visoka stručna sprema iz područja:

- Psihologije
- Pedagogije
- Sociologije

9. Povezanost predmeta

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
Načela ponašanja na radnom mjestu Disciplina na radnom mjestu	Praktična nastava	Primjena načela ponašanja i pravila discipline na radnom mjestu

1.3.2. NEORGANSKA HEMIJSKA TEHNOLOGIJA

1. Naziv predmeta: NEORGANSKA HEMIJSKA TEHNOLOGIJA

2. Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave

Razred	Vrste nastave			Ukupno
	Teorija	Vježbe	Praktična nastava	
I				
II	72			72
III				
IV				
Ukupno	72			72

3. Opšti ciljevi nastave

- Sticanje znanja o tehnološkim procesima u okviru neorganske hemijske tehnologije;
- Upoznavanje uređaja i opreme koji se koriste u procesima neorganske tehnologije;
- Sticanje znanja o vrstama, svojstvima i primjeni proizvoda neorganske tehnologije;
- Upoznavanje faktora koji utiču na ekonomičnost procesa neorganske tehnologije;
- Razvijanje interesovanja za tehnička dostignuća;
- Ovladavanje stručnom terminologijom, neophodnom za komuniciranje u struci.

4. Sadržaji/Standardi znanja predmeta/Operativni ciljevi
Razred: DRUGI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
Tehnologija vode			
<ul style="list-style-type: none"> - Navodi podjelu vode prema porijeklu, upotrebi i tvrdoći - Objašnjava postupke prečišćavanja površinskih i podzemnih voda - Objašnjava pripremu vode za industriju - Objašnjava prečišćavanje otpadnih voda 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje vrste vode prema porijeklu, upotrebi i tvrdoći - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza pri procesima prečišćavanja površinskih i podzemnih voda (taloženje, flokulacija, aeracija, filtracija i dezinfekcija) - Analizira postupak omekšavanja vode termičkim i hemijskim postupcima i jonoizmjenjivačima - Razlikuje postupke prečišćavanja otpadnih voda 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija ekološku svijest 	<ul style="list-style-type: none"> - Crta šemu prečišćavanja površinskih voda - Crta šemu prečišćavanja otpadnih voda
Tehnologija goriva			
<ul style="list-style-type: none"> - Navodi osobine goriva - Pozna je sastav goriva i toplotnu vrijednost goriva - Objašnjava proces prerade prirodnih goriva 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje vrste goriva - Računa gornju i donju toplotnu vrijednost goriva - Razlikuje mehaničku i hemijsku preradu goriva - Upoređuje postupke gasifikacije i karbonizacije čvrstih goriva - Uočava značaj goriva 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija tačnost - Razvija ekološku svijest 	<ul style="list-style-type: none"> - Posjeta rudniku uglja u Pljevljima
Tehnologija sumporne kiseline			
<ul style="list-style-type: none"> - Navodi osobine sumporne kiseline - Objašnjava kontaktni i nitrozni postupak dobijanja sumporne kiseline 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje kvalitete tehničke sumporne kiseline - Analizira kontaktni postupak i ocjenjuje značaj 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija ekološku svijest - Razvija logičko mišljenje 	<ul style="list-style-type: none"> - Crta šemu apsorpcionog odjeljenja

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	<p>pojedinih faza ovog postupka (dobijanja i prečišćavanja sumpor (IV) oksida, konverzije sumpor (IV) oksida u sumpor (VI) oksid i apsorpcije sumpor (VI) oksida)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uočava značaj i primjenu sumporne kiseline 		
Tehnologija azotnih jedinjenja			
<ul style="list-style-type: none"> - Navodi značaj azota i njegovo nalaženje u prirodi - Navodi osobine amonijaka - Obrazlaže postupak dobijanja sinteznih gasova (azota i vodonika) - Objašnjava dobijanje amonijaka po Haber - Bošovom postupku - Navodi osobine azotne kiseline - Objašnjava proces dobijanja azotne kiseline iz amonijaka - Objašnjava koncentrisanje razblažene azotne kiseline 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava kruženje azota u prirodi - Analizira Lindeov postupak likvefakcije - Analizira postupak rektifikacije vazduha - Analizira dobijanje vodonika iz ugljovodonika - Analizira proces sinteze amonijaka - Uočava značaj i primjenu amonijaka - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza procesa dobijanja azotne kiseline iz amonijaka (oksidacija amonijaka u azot (II) oksid, oksidacija azot (II) oksida u azot (IV) oksid i apsorpcija azot (IV) oksid) - Analizira postupak koncentrisanja azotne kiseline - Uočava značaj i primjenu azotne kiseline u hemijskoj industriji 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija ekološku svijest - Razvija logičnost - Razvija sposobnost opažanja. 	<ul style="list-style-type: none"> - Crta tehnološku šemu za dobijanje razblažene azotne kiseline

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
Tehnologija hlorovodonične kiseline			
<ul style="list-style-type: none"> - Navodi osobine hlorovodonične kiseline - Obrazlaže postupak dobijanja hlorovodonične kiseline 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje industrijske postupke dobijanja hlorovodonika - Analizira postupak apsorpcije hlorovodonika - Uočava značaj i primjenu hlorovodonične kiseline u industriji 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija ekološku svijest - Razvija sposobnost opažanja 	
Tehnologija fosforne kiseline			
<ul style="list-style-type: none"> - Navodi osobine fosforne kiseline - Obrazlaže postupke dobijanja fosforne kiseline (iz bijelog fosfora i iz prirodnih fosfata) 	<ul style="list-style-type: none"> - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza procesa dobijanja fosforne kiseline iz fosfora (dobijanje bijelog fosfora, oksidacija fosfora u fosfor (V) oksid i apsorpcija fosfor (V) oksida) - Analizira procese dobijanja fosforne kiseline iz prirodnih fosfata - Uočava značaj i primjenu fosforne kiseline u industriji 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija ekološku svijest - Razvija sposobnost opažanja 	Seminarski rad: <ul style="list-style-type: none"> - Primjena fosfata u prehrambenoj industriji
Tehnologija neorganskih soli			
<ul style="list-style-type: none"> - Navodi osobine natrijum hlorida - Objašnjava postupke dobijanja natrijum hlorida - Navodi osobine bakar (II) sulfata - Objašnjava postupke dobijanja bakar (II) sulfata 	<ul style="list-style-type: none"> - Analizira postupke proizvodnje natrijum hlorida (iz kamene soli i uparavanjem slanih rastvora) - Uočava značaj i primjenu natrijum hlorida - Uočava značaj i primjenu bakar (II) sulfata 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija ekološku svijest 	Seminarski rad: <ul style="list-style-type: none"> - Proizvodnja morske soli
Tehnologija sode			
<ul style="list-style-type: none"> - Navodi osobine sode - Objašnjava Solvejev amonijačni postupak za 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretira uz šemu Solvejev postupak. - Prikazuje hemijskim jednačinama 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi tehnološku šemu Solvejevog postupka

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
dobijanje sode	Solvejev postupak. - Uočava značaj i primjenu sode.		
Tehnologija kaustične sode			
- Navodi osobine kaustične sode - Objašnjava postupke proizvodnje sode (kaustifikacijom i elektrolizom)	- Analizira postupke dobijanja sode (kaustifikaciju i elektro - hemijske postupke) - Uočava značaj i primjenu natrijum hidroksida	- Razvija ekološku svijest.	- Crta šemu elektrolizera sa živinom katodom
Tehnologija vještačkih đubriva			
- Navodi osobine i podjelu vještačkih đubriva - Objašnjava postupke dobijanja azotnih đubriva - Objašnjava postupke proizvodnje fosfornih đubriva	- Razlikuje vrste vještačkih đubriva - Analizira postupke dobijanja azotnih đubriva (amonijm nitrat, amonijum sulfat, urea, i dr.) - Analizira procese dobijanja superfosfata i trostrukog superfosfata - Uočava značaj azotnih, fosfornih, kalijumovih, krečnih i mješovitih đubriva	- Razvija ekološku svijest	- Crta šemu procesa proizvodnje superfosfata
Tehnologija silikatnih proizvoda			
- Navodi osobine i vrste silikatnih proizvoda - Objašnjava postupak proizvodnje keramike - Objašnjava postupak proizvodnje vatrostalnih materijala - Objašnjava postupak proizvodnje stakla	- Razlikuje keramičke proizvode - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza procesa proizvodnje keramičkih proizvoda (priprema sirovina, oblikovanje, sušenje, pečenje i dorada) - Analizira postupak proizvodnje vatrostalnih materijala (šamotnih opeka i azbesta)	- Razvija ekološku svijest - Razvija analitičko mišljenje	

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	<ul style="list-style-type: none"> - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza procesa proizvodnje stakla (priprema sirovina, topljenje, oblikovanje, odgrijavanje i naknadna obrada) - Uočava značaj i primjenu keramičkih proizvoda 		
Tehnologija neorganskih veziva			
<ul style="list-style-type: none"> - Navodi osobine i podjelu neorganskih veziva - Objašnjava postupke proizvodnje kreča i gipsa - Objašnjava postupak proizvodnje cementa - Poznaje sastav betona i vrste betona 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje neorganska veziva po načinu vezivanja - Analizira postupke proizvodnje kreča i gipsa - Analizira postupak proizvodnje portland cementa - Razlikuje vrste cementa - Uočava značaj i primjenu neorganskih veziva 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija ekološku svijest 	

5. Okvirni spisak literature i druge literature

- Kostić-Gvozdinović Lj., Ninković R., Miladinović J.: Neorganska hemijska tehnologija, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Popović, S. Kostić-Gvozdinović, Lj.: Neorganska hemijska tehnologija - izabrana poglavlja,
- Degremont: Tehnologija prečišćavanja voda,
- Đokić, D.: Tehnologija vještačkih đubriva,

6. Materijalni uslovi za izvođenje nastave

- Teorijska nastava predmeta realizuje se u učionici koja je opremljena: A / V sredstvima, grafoskopom, dijaprojektorom sa odgovarajućim slajdovima i odgovarajućim šemama.

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja znanja učenika

- U toku klasifikacionog perioda provjeravaju se i ocjenjuju pisani radovi i usmeni odgovori učenika. Učenik mora biti ocijenjen na kraju svakog klasifikacionog perioda. Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz svih datih ocjena u klasifikacionom periodu, od kojih najmanje jedna mora biti sa usmene provjere znanja. Zaključna ocjena izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Profil stručne spreme nastavnika i stručih saradnika

- Diplomirani inženjer neorganske tehnologije, diplomirani inženjer hemijske tehnologije.

9. Povezanost predmeta

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
Tehnologija: sumporne; hlorovodonične; azotne; neorganskih soli; kaustične sode	Mikrobiologija	Uticaj spoljnih činilaca na mikroorganizme
Tehnologija fosforne kiseline	Prehrambena tehnologija	Korišćenje fosfata u prehrambenoj industriji
Tehnološki proces proizvodnje	Tehnološke operacije	Mašine, aparati, operacije

1.3.3. ORGANSKA HEMIJSKA TEHNOLOGIJA

1. Naziv predmeta: **ORGANSKA HEMIJSKA TEHNOLOGIJA**

2. Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave

Razred	Vrste nastave			Ukupno
	Teorija	Vježbe	Praktična nastava	
I				
II				
III	72			72
IV				
Ukupno	72			72

3. Opšti ciljevi nastave

- Sticanje znanja o tehnološkim procesima u okviru organske hemijske tehnologije;
- Upoznavanje uređaja i opreme koja se koristi u procesima organske Tehnologije;
- Sticanje znanja o vrstama, svojstvima i primjeni proizvoda organske Tehnologije;
- Upoznavanje faktora koji utiču na ekonomičnost procesa organske Tehnologije;
- Razvijanje interesovanja za tehnička dostignuća;
- Razvijanje svijesti o potrebi očuvanja radne i životne sredine;
- Sticanje pozitivnog odnosa prema profesiji;
- Ovladavanje stručnom terminologijom, neophodnom za komuniciranje u struci.

4. Sadržaji/Standardi znanja predmeta/Operativni ciljevi
Razred: TREĆI

Informativni ciljevi i sadržaji učenik	Formativni ciljevi učenik	Socijalizacijski ciljevi učenik	Preporuke za izvođenje nastave
Tehnologija nafte			
<ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje predmet proučavanja i značaj organske hemijske tehnologije - Prepoznaje porijeklo, sastav i svojstva nafte - Navodi postupke prerade nafte - Objašnjava postupak destilacije nafte - Nabraja proizvode destilacije nafte i njihovu primjenu - Objašnjava sekundarne postupke prerade nafte 	<ul style="list-style-type: none"> - Uočava vezu između porijekla nafte i mjesta njenog nalaženja - Razlikuje primarne i sekundarne postupke prerade nafte - Upoređuje atmosfersku i vakuum destilaciju - Analizira postupak destilacije nafte - Razlikuje termičke i katalitičke postupke prerade - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih sekundarnih postupaka prerade nafte (visbrejking, koksovanje, piroliza, krekovanje, alkilacija, postupci rafinacije, i dr.) - Uočava vezu između sastava nafte i kvaliteta proizvoda - Uočava značaj i primjenu nafte i derivata nafte 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija ekološku svijest - Razvija sposobnost opažanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Crta šemu postrojenja za atmosfersku destilaciju nafte - Crta šemu postrojenja za katalitičko krekovanje nafte
Tehnologija uglja			
<ul style="list-style-type: none"> - Opisuje postupak koksovanja kamenog uglja - Objašnjava postupak prerade isparljivih proizvoda koksovanja - Opisuje postupak prerade katrana - Nabraja proizvode 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje vrste ugljeva - Uočava vezu između vrste uglja i njegovog kvaliteta - Analizira postupak koksovanja kamenog uglja - Analizira i ocjenjuje značaj 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija ekološku svijest - Razvija sposobnost opažanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Crta šemu postupka prerade gasa iz koksne peći

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
destilacije katrana i njihovu primjenu	pojedinih faza postupka prerade isparljivih proizvoda koksovanja - Razlikuje frakcije katrana - Uočava značaj i primjenu katrana		
Tehnologija boja			
- Definiše pojam i svojstva organskih boja - Navodi podjele organskih boja - Opisuje postupak dobijanja azo-boje hrizoidina	- Razlikuje organske boje prema hemijskom sastavu i prema namjeni - Uspostavlja vezu između strukture i osobina organskih boja - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza postupka za dobijanje azo-boje hrizoidina - Uočava značaj i primjenu hrizoidina	- Razvija analitičko mišljenje - Razvija ekološku svijest	- Crta šemu postupka za dobijanje hrizoidina Test: - Tehnologije nafte, katrana i boja
Tehnologija pesticida			
- Definiše pojam i vrste pesticida - Upoznaje svojstva i primjenu pesticida	- Razlikuje pesticide prema namjeni, hemijskom sastavu, načinu i putevima djelovanja - Uočava pozitivne i negativne aspekte primjene pesticida	- Razvija ekološku svijest - Razvija logičko mišljenje - Razvija sposobnost opažanja	- Prospekti proizvođača pesticida
Tehnologija masti i ulja			
- Definiše sastav i osobine masti i ulja - Nabraja postupke za dobijanje masti i ulja - Objašnjava postupke dobijanja ulja - Poznaje postupke prerade masti i ulja	- Piše opštu formulu masti i ulja - Razlikuje jestive i tehničke masti i ulja - Razlikuje jodni, saponifikacioni, kiselinski i estarski broj - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza pri	- Razvija analitičko mišljenje - Razvija ekološku svijest	- Crta šemu postupka za izrađivanje biljnih ulja iz sjemena uljarica

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	postupku proizvodnje ulja iz sjemena uljarica - Uočava cilj i značaj hidrogenovanja ulja		
Tehnologija sredstava za pranje			
<ul style="list-style-type: none"> - Nabraja vrste tenzida - Razumije mehanizam dejstva tenzida - Objašnjava postupak proizvodnje sapuna - Objašnjava postupak proizvodnje praškastih deterdženata 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje anjonske, katjonske i nejonske tenzide - Piše reakciju saponifikacije - Razlikuje osnovne grupe deterdžentskih proizvoda - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza pri proizvodnji sapuna i praškastih deterdženata - Uočava nedostatke sapuna - Uočava značaj biorazgradivosti deterdženata 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija sposobnost opažanja - Razvija ekološku svijest 	<ul style="list-style-type: none"> - Šematski prikazuje mehanizam dejstva tenzida pri pranju - Prospekti proizvođača tenzida i deterdženata Test: <ul style="list-style-type: none"> - Tehnologija masti i ulja i sredstva za pranje
<ul style="list-style-type: none"> - Objašnjava pojam makromolekula, značaj i ekološki problem primjene makromolekulskih materijala - Navodi podjele makromolekula - Navodi uslove i osnovne reakcije obrazovanja polimera - Objašnjava mehanizam polimerizacije i polikondenzacije - Nabraja i opisuje industrijske postupke polimerizacije - Nabraja svojstva i primjenu 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje makromolekule prema porijeklu, strukturi, hemijskom sastavu, raspodjeli molekulskih masa, primjeni i ponašanju pri zagrijavanju - Razlikuje postupke polimerizacije i polikondenzacije - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza reakcije polimerizacije - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija ekološku svijest 	<ul style="list-style-type: none"> - Crta šemu postupka za dobijanje PE male gustine - Crta šemu dvovaljka i mješača za plastifikaciju kaučuka i pripremu smješe za vulkanizaciju - Crta šemu postupka za dobijanje sulfatne celuloze Seminarski radovi: <ul style="list-style-type: none"> - Svojstva, dobijanje i primjena polietilena - Svojstva,

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p>polimerizacionih polimera</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nabraja osobine i primjenu polikondenzacionih proizvoda - Definiše i navodi postupke prerade polimernih materijala - Navodi vrste gumenih proizvoda - Objašnjava postupak vulkanizacije kaučuka - Poznaje strukturu celuloze i nalaženje u prirodi - Nabraja proizvode i postupke prerade drveta - Objašnjava postupke proizvodnje: drvenjače, sulfitne celuloze, sulfatne celuloze i papira - Nabraja derivate celuloze i njihovu primjenu - Objašnjava postupak dobijanja viskoze 	<p>reakcije polikondenzacije</p> <ul style="list-style-type: none"> - Upoređuje industrijske postupke polimerizacije - Upoređuje osobine polietilena, polipropilena, polivinilhlorida, polivinilacetata i polistirena - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza pri postupku vulkanizacije kaučuka - Uočava vezu između načina prerade drveta i upotrebe - Razlikuje sulfitni i sulfatni postupak za dobijanje tehničke celuloze - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza pri proizvodnji drvenjače, sulfitne celuloze, sulfatne celuloze i papira - Razlikuje viskozna vlakna - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza pri postupku proizvodnje viskoze - Uočava značaj i primjenu makromolekulskih materijala 		<p>dobijanje i primjena polipropilena</p> <ul style="list-style-type: none"> - Svojstva, dobijanje i primjena polivinilhlorida - Dobijanje, osobine i primjena fenol formaldehidnih smola - Poliestarske smole - Prospekti proizvođača polimerizacionih i polikondenzacionih proizvoda
Tehnologija šećera			
<ul style="list-style-type: none"> - Definiše podjelu i značaj ugljenih hidrata - Objašnjava 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje vrste ugljenih hidrata - Piše reakciju hidrolize saharoze 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija ekološku svijest 	<ul style="list-style-type: none"> - Crta šemu ekstrakcije u kosoležecem ekstratoru

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
tehnološki postupak dobijanja šećera iz šećerne repe	<ul style="list-style-type: none"> - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza pri procesu proizvodnje šećera iz šećerne repe - Uočava značaj proizvodnje šećera 	<ul style="list-style-type: none"> - Stiče sigurnost 	
Tehnologija skroba			
<ul style="list-style-type: none"> - Navodi osobine skroba - Objašnjava postupak dobijanja skroba iz kukuruza 	<ul style="list-style-type: none"> - Piše reakciju hidrolize skroba - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza procesa dobijanja skroba iz kukuruza - Uočava značaj i primjenu skroba 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija ekološku svijest 	<ul style="list-style-type: none"> - Crta šemu postupka za dobijanje skroba iz kukuruza <p>Test:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tehnologija polimernih materijala, šećera i skroba
Tehnologija vrenja			
<ul style="list-style-type: none"> - Navodi vrste vrenja - Objašnjava postupak proizvodnje etilalkohola iz melase i skrobnih sirovina - Objašnjava postupke proizvodnje piva i vina 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje anaerobne od aerobnih procesa - Razlikuje neorganske i biološke katalizatore - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza procesa proizvodnje etilalkohola iz melase i skrobnih sirovina - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza procesa proizvodnje piva i vina - Uočava značaj enzimskih reakcija 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija anaitičko mišljenje - Razvija ekološku svijest - Stiče sigurnost 	<ul style="list-style-type: none"> - Crta šemu postrojenja za dobijanje alkohola iz melase - Prospekti proizvođača piva i vina
Tehnologija mlijeka i mliječnih proizvoda			
<ul style="list-style-type: none"> - Poznaje hemijski sastav mlijeka - Objašnjava postupke prerade mlijeka 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje mliječne proizvode - Analizira postupke prerade mlijeka - Analizira postupke 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija ekološku svijest - Stiče sigurnost 	<ul style="list-style-type: none"> - Posjeta mljekari

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<ul style="list-style-type: none"> - Nabraja mliječne proizvode - Objašnjava postupke proizvodnje mliječnih proizvoda 	<ul style="list-style-type: none"> proizvodnje mliječnih proizvoda - Uočava značaj i primjenu mlijeka i mliječnih proizvoda 		
Konzervisanje životnih namirnica			
<ul style="list-style-type: none"> - Razumije značaj konzervisanja životnih namirnica - Objašnjava postupke konzervisanja životnih namirnica 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje vrste i načine konzervisanja - Analizira postupke konzervisanja životnih namirnica - Uspostavlja vezu između vrste namirnica i načina konzervisanja - Uočava značaj konzervisanja životnih namirnica 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija ekološku svijest - Stiče sigurnost 	
Tehnologija kože			
<ul style="list-style-type: none"> - Navodi osobine kože - Objašnjava postupak štavljenja kože 	<ul style="list-style-type: none"> - Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza postupka štavljenja kože - Uočava značaj i primjenu kože i prerađevina od kože 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija ekološku svijest 	
Tehnologija farmaceutskih proizvoda			
<ul style="list-style-type: none"> - Navodi podjelu farmaceutskih proizvoda - Opisuje postupak proizvodnje penicilina 	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje lijekove za infektivne i neinfektivne bolesti - Analizira postupak proizvodnje penicilina 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija analitičko mišljenje - Razvija ekološku svijest - Stiče sigurnost 	<ul style="list-style-type: none"> - Crta šemu fermentatora za proizvodnju penicilina - Posjeta fabrici lijekova <p>Test:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tehnologije vrenja mlijeka i mliječnih proizvoda, konzervisanje namirnica, kože, farmaceutskih proizvoda

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Vrhovac Lj.: Organska hemijska tehnologija, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Ostali izvori: internet, časopisi, reklamni i propagandni materijal proizvođača.

6. Materijalni uslovi za izvođenje nastave

- Nastava predmeta realizuje se u učionici koja je opremljena: A / V sredstvima, grafoskopom, dijaprojektorom sa odgovarajućim slajdovima i odgovarajućim šemama.

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja znanja učenika

- U toku klasifikacionog perioda provjeravaju se i ocjenjuju pisani radovi i usmeni odgovori učenika. Učenik mora biti ocijenjen na kraju svakog klasifikacionog perioda. Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz svih datih ocjena u klasifikacionom periodu, od kojih najmanje jedna mora biti sa usmene provjere znanja. Zaključna ocjena izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Profil stručne spreme nastavnika i stručnih saradnika

- Diplomirani inženjer organske tehnologije, diplomirani inženjer neorganske tehnologije, diplomirani inženjer hemijske tehnologije.

9. Povezanost predmeta

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
Tehnologija farmaceutskih proizvoda (proizvodnja penicilina)	Prehrambena tehnologija	Tehnologija mlijeka
Tehnologija sredstava za pranje	Mikrobiologija	Uticaj spoljnih činilaca na mikroorganizame
Tehnološki proces proizvodnje	Tehnološke operacije	Mašine, aparati, operacije

1.3.4. DIJETETIKA I GASTRONOMIJA

1. Naziv predmeta: DIJETETIKA I GASTRONOMIJA

2. Broj časova prema godinama obrazovanja i vrstama nastave

Razred	Vrste nastave			Ukupno
	Teorija	Vježbe	Praktična nastava	
I				
II				
III	72			72
IV				
Ukupno	72			72

3. Opšti ciljevi nastave

- Upoznavanje sa zdravom i pravilnom ishranom u pojedinim životnim dobima;
- Upoznavanje sa alternativnim načinima ishrane i životnim namirnicama koje se koriste;
- Upoznavanje bolesti, kao posljedica jednolične, preobilne i nepravilno sastavljene ishrane;
- Upoznavanje različitih vrsta dijeta za poboljšanje zdravstvenog stanja kod nekih bolesti;
- Razumijevanje osnovnih pojmova gastronomije;
- Upoznavanje značajnih jela svjetskih kuhinja.

4. Sadržaji/Standardi znanja predmeta/Operativni ciljevi
Razred: TREĆI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
Uvod u dijetetiku - Upoznaje osnovne pojmove dijetetike - Upoznaje uravnoteženu, kvalitetnu, bezbjednu i dijetalnu ishranu	- Objašnjava razlike između ishrane, djetete, hranljivih i esencijalnih materija - Razlikuje dijetoprofilaktičku i dijetopreventivnu ishranu	- Razvija svijest o značaju pravilne ishrane	
Ishrana pojedinih grupa stanovništva - Upoznaje ishranu zdravog odraslog čovjeka - Upoznaje ishranu djece i omladine, trudnica, odojčadi, starijih i sportista	- Objašnjava energetske, gradivne i biološke uloge hrane - Razlikuje dnevne potrebe hrane muškarca i žene - Skicira i objašnjava piramidu ishrane - Objašnjava posljedice pogrešne ishrane u pojedinim životnim razdobljima - Razlikuje fiziološko-prehrambenu vrijednost majčinog i kravljeg mlijeka	- Razvija svijest o značaju pravilne ishrane	
Alternativna ishrana - Definiše i poznaje druge načine ishrane (vegetarijanstvo, makrobiotika...)	- Upoređuje i obrazlaže razlike između pojedinih načina ishrane - Obrazlaže prednosti i nedostatke pojedinih načina prehrane po čovjekovo zdravlje - Objašnjava uzroke alternativnog načina ishrane - Pravi piramidu ishrane za pojedine načine ishrane - Pravi šemu nepoželjnih i odgovarajućih namirnica	- Razvija pravilan odnos prema alternativnoj ishrani	

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
Dijetalna ishrana - Poznaje podjelu i vrste dijeta - Poznaje režim ishrane	- Obrazlaže podjelu dijeta - Objašnjava karakteristike pojedinih dijeta - Upoređuje režim ishrane zdravog i bolesnog čovjeka	- Razvija svijest o značaju dijete	
Bolesti nepravilne ishrane i odgovarajuće dijete - Poznaje uzroke nastanka bolesti - Poznaje dijete kod oboljenja srca, šećerne bolesti, bolesti probavnog trakta, bolesti jetre i žuči - Navodi namirnice koje često izazivaju alergijske reakcije	- Ocjenjuje koja je ishrana nepravilna i objašnjava njene posljedice - Obrazlaže značaj dijete kod pojedinih bolesti - Vrš izbor namirnica za pojedine dijete - Objašnjava alergene, sastojke životnih namirnica	- Razvija svijest o značaju zdrave ishrane i zdravog načina života	- Slikovni materijal
Osnovni pojmovi gastronomije - Upoznaje stručnu terminologiju - Poznaje: topla i hladna predjela; razne supe i čorbe; jela od goveđeg mesa, telećeg mesa, svinjskog mesa, živinskog mesa i divljači; jela od ribe i morskih plodova; priloge od riže, krompira, tjestenina, povrća i brašna; salate i salatne prelive; deserte	- Utvrđuje značaj stručnih termina u komunikaciji sa saradnicima i gostima - Izrađuje različite sadržaje dnevnih obroka - Pravi razliku između pojedinih vrsta životinjskog mesa i kategorija za pripremu određenih jela - Uočava razlike u tehnikama pripreme ribe - Objašnjava pripremu jela od povrća - Objašnjava tehnologiju pripreme supa i čorbi - Razlikuje mehaničke postupke obrade namirnica	- Povezuje važnost ishrane i dobro zdravlje	

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikuje toplotne postupke pripreme jela - Objašnjava dopunske postupke u pripremi jela 		
Kultura ishrane <ul style="list-style-type: none"> - Poznaje kriterijume za oblikovanje menija i karti pića - Poznaje jela srednjeevropskih, mediteranskih, skandinavskih, indijskih, azijskih, afričkih i arapskih zemalja 	<ul style="list-style-type: none"> - Objašnjava redosljed jela u meniju i pića u karti pića - Razlikuje načine usluživanja - Objašnjava značaj usklađenosti dekoracije prostora i trpeze - Razlikuje značajna praznična jela i jela za posebne prilike - Razlikuje najčešća jela svjetskih kuhinja 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija interesovanje za običaje i kulturu ishrane drugih naroda 	<ul style="list-style-type: none"> - Slikovni materijal

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Dr Dražigot Pokorn: Dijetetika, DZS, 2000.
- Slobodanka Banković- Paunović i Mira Nikolić: Nauka o ishrani, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Marija Kodele, Milena Suwa Stanojević, Marjana Gliha: Prehrana, DZS, 2000.

6. Materijalni uslovi za izvođenje nastave

- dijaprojektor, slajdovi,
- grafoskop,
- tv prijemnik, video- rikorder, video- kasete.

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja znanja učenika

- U toku klasifikacionog perioda provjeravaju se i ocjenjuju pisani radovi i usmeni odgovori učenika. Učenik mora biti ocijenjen na kraju svakog klasifikacionog perioda. Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz svih datih ocjena u klasifikacionom periodu, od kojih najmanje jedna mora biti sa usmene provjere znanja. Zaključna ocjena izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Profil stručne sprema nastavnika i stručnih saradnika

- Visoka stručna sprema iz prehrambene tehnologije.

9. Povezanost predmeta

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
Ishrana pojedinih grupa stanovništva Osnovni pojmovi gastronomije	Prehrambena tehnologija	Životne namirnice i osnovni sastojci
Ishrana pojedinih grupa stanovništva	Biohemija	Ugljeni hidrati; proteini; lipidi; enzimi

1.3.5. ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE

1. Naziv predmeta: ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE

2. Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave

Razred	Vrste nastave			Ukupno
	Teorija	Vježbe	Praktična nastava	
I				
II				
III				
IV	66			66
Ukupno	66			66

3. Opšti ciljevi nastave

- Upoznavanje sa osnovama ekologije;
- Upoznavanje osnova i značaja zaštite životne sredine;
- Uočavanje međusobne povezanosti žive i nežive prirode;
- Upoznavanje različitih izvora zagađivanja životne sredine;
- Upoznavanje sa problemom prenaseljenosti planete zemlje;
- Razumijevanje uloge koju čovjek ima pri zagađivanju životne sredine;
- Upoznavanje sa načinima rješavanja problema zaštite životne sredine.

4. Sadržaji/Standardi znanja predmeta/Operativni ciljevi
Razred: ČETVRTI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
Osnovni pojmovi u ekologiji			
- Definiše pojmove: ekologija, životna sredina, ekološki faktori	- Ukazuje na međusobnu zavisnost žive i nežive prirode. - Određuje elemente životne sredine - Objašnjava na konkretnim primjerima osobine biotopa i biocenoze	- Uviđa značaj ekologije u svakodnevnom životu	Terenski rad: - Posmatranje različitih staništa i zajednica
Ekologija populacije			
- Definiše pojmove: populacija i ekološka ravnoteža - Poznaje faktore koji određuju strukturu populacije	- Uočava osnovne karakteristike populacije - Obrazlaže pojam opterećenosti populacije - Objašnjava pojam ekološke ravnoteže i obrazlaže na primjeru međusobnu zavisnost činilaca sredine	- Uviđa odnose u okviru određene populacije pronalazeći analogiju sa ljudskom populacijom	
Kruženje materija i transformisanje energije u prirodi			
- Definiše pojmove: producent organske materije, potrošač organske materije, reducent organske materije - Definiše lanac ishrane	- Analizira na primjeru kompleksnost odnosa u ishrani - Objašnjava kruženje materije i proticanje energije u ekosistemu - Obrazlaže odnose među članovima lanca ishrane na primjeru energetske piramide - Predstavlja ilustracijom kruženje materije i proticanje energije na odabranom primjeru lanca ishrane	- Shvata stalnost i zakonitost procesa	
Ekosistem			
- Poznaje kopnene,	- Određuje	- Razvija svijest o	

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<p>vodene i antropogene ekosisteme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definiše sukcesije u ekosistemu 	<p>zajedničke i glavne razlike između ekosistema</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zaključuje o raznovrsnosti ekosistema kod nas u odnosu na geografski položaj i klimatske karakteristike - Predviđa posljedice ljudske aktivnosti u životnoj sredini 	<p>značaju očuvanja prirodnih ekosistema</p>	
Zagađivanje vazduha			
<ul style="list-style-type: none"> - Poznaje načine zagađivanja vazduha i otrovne materije u vazduhu - Poznaje uticaj otrovnih materija na živa bića (kisele kiše, ozonske rupe, efekat staklene bašte) 	<ul style="list-style-type: none"> - Određuje uzroke zagađivanja vazduha - Objašnjava posljedice previsokih koncentracija otrovnih materija u vazduhu na ekosistem - Ocjenjuje značaj stalne kontrole kontaminiranosti vazduha - Predlaže načine čišćenja otrovnih materija (uređaji za prečišćavanje, industrijski filteri, automobilski katalizatori) 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija sposobnost sagledavanja i rješavanja problema 	<ul style="list-style-type: none"> - Film o zagađivanju vazduha
Zagađivanje voda- mora i slatke vode			
<ul style="list-style-type: none"> - Definiše izvore i oblike zagađivanja vode 	<ul style="list-style-type: none"> - Određuje glavne izvore zagađivanja vode i objašnjava posljedice - Objašnjava metode prečišćavanja - Objašnjava na koje načine prehrambena industrija zagađuje okolinu 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija sposobnost sagledavanja i rješavanja ekoloških problema 	
Zagađivanja zemljišta			
<ul style="list-style-type: none"> - Poznaje izvore i oblike zagađivanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Ukazuju na posljedice 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija sposobnost sagledavanja i 	

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
zemljišta	savremene intenzivne poljoprivredne proizvodnje - Objašnjava problem prenaseljenosti Zemlje	rješavanja ekoloških problema	
Nuklearna energija			
- Definiše izvore i oblike radioaktivnog zagađenja	- Objašnjava problem radioaktivnog zračenja i njegove dalekosežne posljedice - Uočava problem nekontrolisanog skladištenja radioaktivnog otpada i neodgovornog korišćenja nuklearnog oružja	- Shvata važnost čuvanja zdrave i čiste životne sredine	- Seminarski rad o nuklearnim eksplozijama (Hirošima, Černobil, itd.)
Ugrožene biljne i životinjske vrste			
- Poznaje glavne uzroke izumiranja šuma i istrebljenja nekih životinjskih vrsta	- Određuje značaj šuma i razlog njihovog izumiranja - Ukazuje na značaj pošumljavanja terena koji su podložni eroziji - Pronalazi najugroženije ekosisteme i grupe u Crnoj Gori i svijetu - Predlaže moguće mjere za zaštitu prirodnog nasljeđa za konkretan primjer	- Podržava aktivnosti čovjeka kojima se potpomažu procesi obnavljanja ugroženih ili narušenih ekosistema	
Mjere za zaštitu životne sredine			
- poznaje značaj štednje energije i vode u domaćinstvu i industriji - Poznaje alternativne energetske izvore	- Određuje načine planske upotrebe prirodnih izvora - Objašnjava značaj pravilnog odnosa prema pitkoj vodi - Objašnjava značaj traženja i	- Razvija svijest o značaju zaštite životne sredine za buduće generacije	

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
	korišćenja novih ekoloških izvora energije - Ocjenjuje značaj globalizacije nadzora dešavanja u životnoj sredini - Primjenjuje propise kojima se određuju norme čuvanja zaštićenih objekata prirode, ugroženih, endemskih biljnih i životinjskih vrsta		

5. Okvirni spisak literature

- Miodrag Jablanović i Derviš Rožaja: Zaštita i zagađivanje životne sredine, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.
- Ivo Savić, Veljko Terzija: Ekologija i zaštita životne sredine, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 2004.

6. Materijalni uslovi za izvođenje nastave

- dijaprojektor, slajdovi,
- grafoskop,
- TV prijemnik, video- rikorder, video- kasete.

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja znanja učenika

- U toku klasifikacionog perioda provjeravaju se i ocjenjuju pisani radovi i usmeni odgovori učenika. Učenik mora biti ocijenjen na kraju svakog klasifikacionog perioda. Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz svih datih ocjena u klasifikacionom periodu, od kojih najmanje jedna mora biti sa usmene provjere znanja. Zaključna ocjena izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Profil stručne sprema nastavnika i stručnih saradnika

- Visoka stručna sprema: profesor biologije, diplomirani biolog.

9. Povezanost predmeta

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
Mjere za zaštitu životne sredine	Prehrambena tehnologija	Tehnologija vode
Zagađivanje voda	Fizička hemija	Pojave na granici faza (jonoizmjenjivačka hromatografija)

1.3.6. INTERNET I ELEKTRONSKO POSLOVANJE

1. Naziv predmeta: **INTERNET I ELEKTRONSKO POSLOVANJE**

2. Broj časova po godinama obrazovanja i vrstama nastave

Razred	Vrste nastave			Ukupno
	Teorija	Vježbe	Praktična nastava	
I				
II				
III				
IV	33	33		66
Ukupno	33	33		66

Vježbe- odjeljenje se dijeli na grupe do 17 učenika

3. Opšti ciljevi nastave

- Upoznavanje učenika sa razvojem informacione tehnologije;
- Upoznavanje razvoja informacione tehnologije;
- Razvijanje logičkog mišljenja i shvatanje neophodnosti i važnosti elektronskog poslovanja;
- Praćenje nove informacione tehnologije;
- Navikavanje na permanentno obrazovanje i praktičan rad;
- Razvijanje komunikativnih sposobnosti učenika;
- Razvijanje pozitivnih vrijednosti i ovladavanje vještinama u kontekstu multikulturalnog i multikonfesionalnog društvenog miljea;
- Formiranje ličnosti učenika i svijesti o sopstvenom identitetu kroz građenje humanističkog i tolerantnog odnosa prema društvu i različitim jezicima i kulturama;
- Podsticanje radoznalosti i opšte komunikativne sposobnosti;
- Razvijanje samopouzdanja, samostalnosti i kreativnosti.

4. Sadržaji/Standardi znanja predmeta/Operativni ciljevi
Razred: ČETVRTI

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
Računarske mreže			
<ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje računarske komunikacije - Poznaje komunikacione medijume i komunikacione uređaje - Poznaje podjelu računarskih mreža - Poznaje topologiju računarskih mreža - Poznaje logičku organizaciju mreže 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi komunikacije između računara - Koristi računarske mreže - Vršiti razmjenu podataka u mreži - Vodi računa o zaštiti mreže - Ističe značaj povezivanja računara u mrežu 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija komunikacijske sposobnosti - Razvija logičko mišljenje 	<p>Vježbe u računarskoj učionici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rad u mreži - Zaštita mreže
Internet			
<ul style="list-style-type: none"> - Poznaje razvoj interneta - Poznaje adrese i protokole - Informiše se i interpretira različite načine pristupa internetu - Poznaje elektronsku poštu - Poznaje www (World Wide Web) - Poznaje diskusione grupe - Poznaje IRC (Internet Relay Chat) - Poznaje Finger - Poznaje FTP (File Transfer Protocol) - Poznaje Telnet - Poznaje Internet PHONE - Poznaje Radio i TV prenos 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretira osnovne podatke o internetu - Koristi adrese i protokole - Vršiti pristup internetu - Koristi servise - Ističe značaj globalnog povezivanja i važnost informacione tehnologije - Ističe neophodnost i važnost elektronskog poslovanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija komunikativne sposobnosti učenika 	<p>Vježbe u računarskoj učionici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Upotreba adresa i protokola - Pristupanje internetu - Korišćenja osnovnih servisa interneta
Elektronska pošta			
<ul style="list-style-type: none"> - Poznaje strukturu elektronskog pisma - Upoznaje način pisanja adresa, predmeta poruke, teksta poruke, potpisa, priloga 	<ul style="list-style-type: none"> - Koristi elektronsku poštu - Piše adrese primaoca - Predmet poruke - Sastavlja tekst poruke 	<ul style="list-style-type: none"> - Razvija opšte komunikativne sposobnosti - Razvija sposobnost za timski rad 	<p>Vježbe u računarskoj učionici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Upotreba elektronske pošte - Pisanje adresa primaoca - Sastavljanje teksta

Informativni ciljevi i sadržaji	Formativni ciljevi	Socijalizacijski ciljevi	Preporuke za izvođenje nastave
učenik	učenik	učenik	
<ul style="list-style-type: none"> - Upoznaje funkcije programa za elektronsku poštu - Poznae Outlook Expres i Netscape Messenger - Poznae WWW - Šta je Web - Kretanje po Web-u - Prenos datoteka sa Web-a - Sopstvena Web strana, - Hiper tekst - Veze (link) - Poznae URL - Poznae programe za navigaciju (Browser) - Poznae računare za pretraživanje WWW (Searshing Engines) - Poznae osnovna pravila bezbjednosti 	<ul style="list-style-type: none"> - Stavlja potpis (signature) - Postavlja prilog (attachment) - Koristi funkcije programa za elektronsku poštu - Koristi programe za elektronsku poštu - Koristi : - WWW - Url - Programe za navigaciju - Računare za pretraživanje WWW - Vodi računa o bezbjednosti i zaštiti od virusa - Ističe značaj korišćenja Interneta u cilju ostvarenja boljih poslovnih rezultata 		<ul style="list-style-type: none"> poruke - Stavljanje potpisa (signature) - Postavljanje priloga - Korišćenje programa za elektronsku poštu <p>Korišćenje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - WWW programa za navigaciju računara i za pretraživanje WWW - Zaštita mreže

5. Okvirni spisak literature i drugih izvora

- Levin, J. R., Baroudi, C., Joung, M.L: Internet za neupućene, Mikroknjiga, Beograd, 1999.
- Kent, P: Potpuni brzi vodič kroz internet, Kompjuter biblioteka, Čačak, 1999.

6. Materijalni uslovi za izvođenje nastave

- Računari sa odgovarajućom programskom opremom, telefonski aparat i linije za Internet vezu.

7. Obavezni načini provjeravanja i ocjenjivanja znanja učenika

- U toku klasifikacionog perioda provjerava se i ocjenjuje praktičan rad na Internetu i usmeni odgovori učenika. Učenik mora biti ocijenjen na kraju svakog klasifikacionog perioda. Zaključna ocjena na kraju klasifikacionog perioda izvodi se iz svih datih ocjena u klasifikacionom periodu, od kojih najmanje jedna mora biti sa usmene provjere znanja. Zaključna ocjena izvodi se na osnovu svih ocjena dobijenih u klasifikacionim periodima.

8. Profil stručne spreme nastavnika i stručnih saradnika

- Diplomirani ekonomista, smjer ekonomske statistike i kibernetike ili poslovne informatike, profesor tehnike i informatike.

9. Povezanost predmeta

Znanja	Povezanost sa drugim predmetima	
	Predmet	Znanja
Rad u Word-u i Excel-u	Poslovna informatika	Izrada dokumenata u Word-u Izrada tabela u Excel-u

2. ISPITNI KATALOZI

2.1. NAZIV PREDMETA: PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA

1. Ciljevi ispita

Na ispitu ocjenjujemo:

- da li je učenik ovladao znanjima o hemijskom sastavu hrane i primjeni principa pravilne ishrane;
- da li je učenik ovladao znanjima o osnovnim i pomoćnim sirovinama u prehrambenoj industriji, njihovim karakteristikama bitnim sa aspekta prerade i kvaliteta gotovog proizvoda;
- da li je učenik ovladao znanjima o tehnološkim postupcima prerade hrane;
- da li je učenik ovladao znanjima o uzrocima kvarenja, načinima konzervisanja i čuvanja namirnica.

2. Standardi znanja predmeta koji se ocjenjuju na stručnom ispitu

Sadržaji	Znanja i vještine
Životne namirnice i osnovni sastojci	Definiše životne namirnice, podjelu i objašnjava njihovu ulogu u ishrani. Razlikuje namirnice biljnog i životinjskog porijekla. Nabraja vrste hranljivih materija njihove izvore. Objašnjava principe pravilne ishrane i navodi bolesti nepravilne ishrane. Analizira biološku ulogu ugljenih hidrata, masti i bjelančevina u organizmu. Vrši podjelu vitamina i analizira njihov značaj u ishrani. Razlikuje mikroelemente i makroelemente. Izračunava energetska vrijednost pojedinih namirnica. Upoređuje karakteristike ishrane pojedinih kategorija zdravih ljudi.
Pomoćne materije u prehrambenoj industriji	Nabraja pomoćne sirovine u prehrambenoj industriji i razumije značaj njihove upotrebe. Objašnjava upotrebu zaslađivača i analizira rastvorljivost šećera. Obrazlaže značaj upotrebe kuhinjske soli u prehrambenoj industriji i navodi oblike nalaženja u prirodi. Uočava značaj pekarskog kvasca u proizvodnji pekarskih proizvoda i analizira dejstvo povećane temperature na kvasne ćelije. Objašnjava značaj upotrebe kafe i kakaoa. Definiše začine i objašnjava značaj njihove upotrebe. Vrši podjelu aroma i nabraja najčešće korišćene aromatične materije.
Aditivi	Definiše pojam aditiva i vrši podjelu aditiva prema namjeni. Objašnjava označavanje aditiva na proizvođačkim specifikacijama. Objašnjava značaj upotrebe propisane količine aditiva. Analizira djelovanje konzervanasa i nabraja najčešće korišćene . Definiše antioksidanse i analizira njihovo djelovanje vezano za procese u mastima, voću i povrću. Objašnjava upotrebu i ulogu kiselina u prehrambenoj industriji. Analizira ulogu emulgatora i nabraja najčešće korišćene. Objašnjava mehanizam djelovanja sredstava za narastanje tijesta. Objašnjava ulogu zgušnjivača, stabilizatora, humektanata, sredstava za želiranje.
Pesticidi	Definiše pojam pesticida i vrši podjelu prema namjeni. Objašnjava karencu i tolerancu. Ističe značaj korišćenja dozvoljene količine pesticida.

Sadržaji	Znanja i vještine
	Predlaže mjere zaštite životne sredine od pesticida.
Ambalaža	<p>Definiše pojam i funkciju ambalaže.</p> <p>Analizira funkciju ambalaže.</p> <p>Razlikuje ambalažu prema materijalu za izradu, namjeni i prirodi proizvoda koji se pakuje.</p> <p>Objašnjava opšte karakteristike bijelog i crnog lima.</p> <p>Objašnjava opšte karakteristike aluminijuma i aluminijum ambalaže.</p> <p>Ističe nedostatke metalne ambalaže.</p> <p>Objašnjava opšte karakteristike stakla i prednosti staklene ambalaže.</p> <p>Ističe nedostatke metalne ambalaže.</p> <p>Nabraja najčešće korišćene plastične mase za izradu ambalaže.</p> <p>Razumije EAN sistem numerisanja i ističe značaj jedinstvenog sistema numerisanja.</p> <p>Predlaže postupke u zaštiti životne sredine od otpadne ambalaže.</p>
Skladištenje	<p>Definiše pojam skladišta i ističe značaj čuvanja i skladištenja sirovina i namirnica.</p> <p>Analizira uslove koji moraju biti obezbijeđeni tokom skladištenja namirnica.</p> <p>Vrši podjelu skladišta prema namjeni.</p> <p>Objašnjava karakteristike silosa, podnih skladišta i hladnjača.</p> <p>Ističe prednosti skladištenja u kontrolisanoj atmosferi.</p> <p>Uočava značaj skladištenja žitarica i zrnastog industrijskog materijala.</p> <p>Navodi skladišne štetočione i predlaže načine njihovog suzbijanja.</p>
Tehnologija vode	<p>Definiše tvrdoću vode i vrši podjelu vode po tvrdoći.</p> <p>Analizira karbonatnu i nekarbonatnu tvrdoću vode.</p> <p>Piše reakcije omekšavanja vode hemikalijama.</p> <p>Piše reakcije omekšavanja vode mjenjačima jona.</p> <p>Crta šemu katjonsko- anjonskog omekšavanja vode.</p> <p>Shvata cilj dezinfekcije vode i analizira termičku, hemijsku i dezinfekciju zračenjem.</p> <p>Ističe značaj prečišćavanja otpadnih voda i prepoznaje ekološko nepoželjne komponente otpadnih voda.</p> <p>Objašnjava prečišćavanja otpadnih voda (aerobno i anaerobno).</p>
Tehnologija bezalkoholnih pića	<p>Definiše pojam i vrši podjelu bezalkoholnih pića.</p> <p>Razlikuje sirovine za dobijanje bezalkoholnih pića.</p> <p>Objašnjava šta su citrus baze i biljni ekstrakti.</p> <p>Navodi i objašnjava faze procesa proizvodnje osvježavajućih napitaka gaziranom vodom.</p> <p>Navodi i objašnjava faze proizvodnje osvježavajućih pića od žita.</p> <p>Razlikuje vrste ambalaže za različita bezalkoholna pića.</p> <p>Definiše pojam i vrši podjelu mineralnih voda prema sastavu i svojstvima.</p> <p>Analizira propise o kvalitetu sokova i bezalkoholnih napitaka.</p>
Tehnologija mlinarstva	<p>Poznaje značaj i podjelu žitarica, fizičke i hemijske pokazatelje zrna.</p> <p>Definiše elemente zdravstvene ispravnosti pšenice.</p> <p>Razlikuje materije koje ulaze u sastav zrna prema zastupljenosti i značaju.</p> <p>Navodi i objašnjava tehnološke faze proizvodnje mlinarskih proizvoda.</p> <p>Analizira i ocjenjuje značaj tehnoloških operacija u proizvodnji mlinarskih proizvoda.</p> <p>Analizira vrstu i značaj ostalih proizvoda mljevenja .</p> <p>Razlikuje načine pakovanja i skladištenja gotovih proizvoda mlinske industrije.</p>

Sadržaji	Znanja i vještine
Tehnologija pekarstva	<p>Definiše vrste i karakteristike sirovina sirovina u pekarstvu. Ističe najvažnije sastojke brašna sa gledišta pekarstva. Uočava ulogu i značaj glutena u pekarstvu. Analizira fizičke i hemijske faktore kvaliteta brašna i njihov uticaj na kvalitet gotovih pekarskih proizvoda. Navodi i objašnjava faze tehnološkog procesa proizvodnje hljeba. Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih operacija u proizvodnji hljeba. Analizira uticaj vode, soli, kvasca na kvalitet gotovih pekarskih proizvoda. Razlikuje greške koje se javljaju prilikom pečenja hljeba. Komentariše mane i bolesti hljeba. Uočava značaj pravilnog čuvanja i pakovanja pekarskih proizvoda.</p>
Tehnologija tjesteničarstva	<p>Definiše pojam tjestenina i razlikuje vrste tjestenina na osnovu osobina. Ističe karakteristike brašna i pomoćnih sirovina koje se koriste u proizvodnji tjestenina. Navodi i objašnjava faze tehnološkog procesa tjestenina. Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza proizvodnje tjestenina. Razlikuje načine pakovanja i skladištenja gotovih proizvoda industrije tjestenina.</p>
Tehnologija skroba	<p>Navodi i analizira kvalitetne standarde i pokazatelje za kukuruz pogodan za preradu u skrobarstvu. Razlikuje načine pakovanja i skladištenje skroba. Navodi i objašnjava faze tehnološkog postupka proizvodnje skroba. Navodi i objašnjava faze proizvodnje skrobnog sirupa. Prikazuje na dijagramu zavisnost sadržaja ugljenih hidrata od stepena hidrolize skroba. Navodi i objašnjava tehnološke faze proizvodnje kristalne glukoze. Navodi modifikovane vrste skroba i objašnjava proizvodnju dekstrina. Razlikuje načine pakovanja i skladištenja hidrolizata skroba i modifikovanih vrsta skroba. Razlikuje sporedne proizvode pri proizvodnji hidrolizata skroba i njihovu primjenu.</p>
Kvarenje i konzervisanje namirnica	<p>Definiše uzročnike kvarenja namirnica i razlikuje vrste kvarenja namirnica. Uočava promjene na namirnicama uzrokovane djelovanjem enzima. Razlikuje primarnu i sekundarnu infekciju namirnica. Razlikuje toksikoinfekcije i intoksikacije. Navodi i objašnjava fizičke, hemijske, biološke metode konzervisanja. Ističe značaj i primjenu različitih temperatura u konzervisanju namirnica. Razlikuje proces hlađenja i zamrzavanja. Uočava posljedice smanjene aktivnosti vode na metabolizam mikroorganizama. Analizira mogućnosti hemijskih sredstava koja se primjenjuju za konzervisanje hrane. Razlikuje biološke metode konzervisanja. Analizira faktore koji utiču na tok mliječno- kisele fermentacije. Uočava promjene kod biološko konzervisanih proizvoda tokom skladištenja. Analizira dejstvo šećera kao konzervansa. Analizira dejstvo kuhinjske soli na mikroorganizme.</p>
Tehnologija voća i	Vrši podjelu voća prema građi ploda i biološkim karakteristikama.

Sadržaji	Znanja i vještine
povrća	<p>Vrši podjelu povrća prema organima i djelovima organa biljaka koji služe za ishranu.</p> <p>Analizira osnovne kvalitete voća i povrća: tehnološku zrelost, mehanički sastav i hemijski sastav.</p> <p>Navodi i objašnjava pripremne operacije sirovina za preradu.</p> <p>Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih pripremnih operacija sirovina za preradu.</p> <p>Razlikuje poluproizvode od voća.</p> <p>Navodi i objašnjava faze tehnološkog procesa proizvodnje pojedinih proizvoda od voća (kompot, kaša, želirani proizvodi, sok, koncentrat, sirup, sušeno voće).</p> <p>Vrši podjelu proizvoda od voća prema tehnološkom postupku prerade, osnovnim karakteristikama i namjeni.</p> <p>Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih operacija u proizvodnji gotovih proizvoda od voća.</p> <p>Navodi i objašnjava faze tehnološkog procesa proizvodnje: sterilisanog povrća; biološki konzervisanog povrća; povrća konzervisanog kuhinjskom solju; mariniranog povrća.</p> <p>Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih operacija u proizvodnji proizvoda od povrća.</p> <p>Ističe značaj pravilnog pakovanja i skladištenja proizvoda od voća i povrća.</p>
Tehnologija šećera	<p>Objašnjava građu i hemijski sastav šećerne repe.</p> <p>Navodi i objašnjava faze tehnološkog procesa proizvodnje šećera.</p> <p>Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih operacija u proizvodnji šećera.</p> <p>Ističe važnost pravilnog skladištenja šećera.</p> <p>Vrši podjelu šećera prema kvalitetu i granulaciji.</p> <p>Uočava značaj i primjenu sporednih proizvoda šećerane.</p>
Tehnologija konditorskih proizvoda	<p>Definiše bombonske proizvode i vrši njihovu podjelu prema sirovinskom sastavu i načinu obrade.</p> <p>Navodi i objašnjava faze tehnološkog procesa proizvodnje: bombonskih proizvoda; kakao proizvoda; keksa i proizvoda sličnih keksu.</p> <p>Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza u proizvodnji: bombonskih proizvoda; kakao proizvoda; keksa i proizvoda sličnih keksu.</p> <p>Vrši podjelu keksa i proizvoda srodnih keksu na osnovu sirovinskog sastava i tehnološkog procesa proizvodnje.</p> <p>Objašnjava koji se ambalažni materijali koriste za pojedine konditorske proizvode.</p> <p>Ističe značaj pravilnog pakovanja i skladištenja konditorskih proizvoda.</p> <p>Komentariše prehrambenu vrijednost konditorskih proizvoda.</p>
Tehnologija ulja	<p>Razlikuje sirovine za tehnologiju ulja i biljnih masti.</p> <p>Objašnjava pripremu sjemena uljarica za skladištenje i promjene koje mogu nastati tokom njihovog skladištenja.</p> <p>Navodi i objašnjava pripremne operacije za proizvodnju ulja.</p> <p>Objašnjava postupke dobijanja ulja presovanjem i ekstrakcijom.</p> <p>Objašnjava faze rafinisanja ulja i uslove pod kojima se one odvijaju.</p> <p>Objašnjava proces hidrogenovanja ulja i dobijanja margarina.</p> <p>Ističe značaj odgovarajuće ambalaže, načina pakovanja i uslova skladištenja.</p> <p>Analizira promjene masti i ulja tokom skladištenja.</p>
Tehnologija	Objašnjava hemijski sastav, fizičke i fizičko- hemijske osobine

Sadržaji	Znanja i vještine
mlijeka	<p>mlijeka. Razlikuje mliječne proizvode. Analizira fizičko- hemijsku ravnotežu mlijeka i uočava njen značaj u tehnologiji prerade mlijeka. Navodi i objašnjava tehnološke faze proizvodnje: konzumnog mlijeka; fermentisanih mliječnih proizvoda; sireva; maslaca; koncentrisanih i sušenih mliječnih proizvoda; sladoled. Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih tehnoloških faza proizvodnje: konzumnog mlijeka; fermentisanih mliječnih proizvoda; sireva; maslaca; koncentrisanih i sušenih mliječnih proizvoda; sladoleda. Razlikuje vrste ambalaža za mlijeko i mliječne proizvode. Ističe značaj pravilnog pakovanja , skladištenja, distribucije mlijeka i mliječnih proizvoda.</p>
Tehnologija mesa	<p>Definiše vrste i osobine mesa, zdravstvenu ispravnost mesa. Analizira organoleptička svojstva, hemijski sastav i postmortalne promjene mesa. Objašnjava operacije pripreme stoke za klanje i njeno zdravstveno stanje, kategorizaciju mesa. Analizira i ocjenjuje značaj postupaka hlađenja i smrzavanja mesa. Razlikuje trajne i polutrajne proizvode. Navodi i objašnjava faze procesa proizvodnje proizvoda od mesa (kobasičarski proizvodi, suhomesnati proizvodi, proizvodi u limenkama). Analizira faze proizvodnje: kobasičarskih; suhomesnatih; proizvoda u limenkama. Razlikuje amabalažu za različite vrste proizvoda mesne industrije. Ističe značaj pravilnog skladištenja, čuvanja i distribucije mesa i proizvoda od mesa.</p>
Tehnologija slada i piva	<p>Definiše pivo i sirovine za proizvodnju slada i piva. Objašnjava hemijski sastav i karakteristike osnovnih sirovina u proizvodnji slada i piva. Ističe značaj kvaliteta sirovina i vode i njihov uticaj na kvalitet piva. Navodi i objašnjava faze tehnološkog procesa proizvodnje: slada; piva. Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza proizvodnje: slada; piva. Poznaje uzročnike kvarenja piva i higijenske mjere pri proizvodnji.</p>
Tehnologija vina, vinskih i voćnih destilata	<p>Definiše vino i podjelu vina. Razlikuje vina prema načinu proizvodnje, boji, kvalitetu, sadržaju neprevrelog šećera. Poznaje karakteristične sorte grožđa za proizvodnju vina. Uspostavlja vezu između vinske sorte i kvaliteta proizvedenog vina. Definiše jaka alkoholna pića i vrši podjelu jakih alkoholnih pića. Navodi i objašnjava faze procesa proizvodnje: vina; voćnih i rakija od grožđa. Analizira hemijski sastav šire i njen uticaj na kvalitet vina. Poznaje bolesti i mane vina. Analizira i ocjenjuje značaj pojedinih faza u tehnološkom procesu proizvodnje: bijelih, crvenih, specijalnih vrsta vina; voćnih i rakija od grožđa (vinjak, lozovača, komovica).</p>

4. Tip ispita: USMENO

Nastavnik/aktiv sastavlja detaljan spisak ispitnih pitanja na osnovu ispitnog kataloga.

Na ispitnom listu treba da budu tri pitanja, raščlanjena na odgovarajući način- iz različitih taksonomskih kategorija i iz različitih tematskih oblasti. Kandidat ima pravo da se pripremi za usmeni ispit 20 minuta. Usmeni ispit traje najviše 20 minuta. Ocjenu na usmenom ispitu oblikuje ispitna komisija, na prijedlog ispitivača.

5. Dozvoljena pomagala

katalozi, skice, šeme tehnoloških postrojenja, uređaja i mašina, šeme pojedinih faza proizvodnje.

6. Literatura i drugi izvori

Za kandidate je preporučena literatura i drugi izvori dati u katalogu znanja i godišnjem planu nastavnika.

2.2. NAZIV PREDMETA: TEHNOLOŠKE OPERACIJE

1. Ciljevi ispita

Na ispitu ocjenjujemo:

- da li je učenik ovladao znanjima o vrstama i načinu rada različitih mašina i aparata koji su sastavni dio odgovarajuće prehrambene tehnologije;
- da li učenik razumije tehnološke procese;
- da li je stekao znanja o sistemima automatskog upravljanja i regulacije.

2. Standardi znanja predmeta koji se ocjenjuju na stručnom ispitu

Sadržaji	Znanja i vještine
Uvod u tehnološke operacije	Razumije značenje pojmova tehnološki proces i tehnološke operacije. Razlikuje tehnološke operacije prema pogonskoj sili.
Mehanika i transport fluida	Definiše pojam fluida i vrste fluida. Nabraja i objašnjava karakteristike fluida. Upoređuje fluide prema osnovnim karakteristikama. Objašnjava zakonitosti i režime strujanja fluida. Razlikuje režime strujanja fluida prema Rejnoldsovom kriterijumu. Razumije jednačinu kontinuiteta i Bernulijevu jednačinu. Objašnjava operaciju transporta fluida i njen značaj. Objašnjava način rada uređaja koji se koriste za pokretanje različitih vrsta fluida. Razlikuje hidraulični od pneumatskog transporta. Razlikuje crpke prema namjeni i vrsti fluida. Analizira rad crpki za tečne i gasovite fluide.
Transport čvrstog materijala	Razlikuje vrste transporta čvrstog materijala. Razlikuje princip sabirnog i rasturnog pneumatskog transporta. Objašnjava način rada uređaja za transport. Upoređuje principe rada transporterera. Predlaže transporter u zavisnosti od karakteristika materijala koji se transportuje i zahtjeva tehnološkog procesa. Objašnjava značaj operacije transporta materijala u prehrambenoj industriji.
Mehaničke operacije u disperznim sistemima	Definiše pojmove: sitnjenje, stepen sitnjenja, prosijavanje. Razlikuje materijale koji se drobe, melju ili sjeku. Objašnjava način rada uređaja za sitnjenje i prosijavanje. Razlikuje uređaje za sitnjenje i prosijavanje prema stepenu sitnjenja i prosijavanja. Pronalazi sličnosti i razlike među uređajima za sitnjenje i prosijavanje. Objašnjava frakciono prosijavanje materijala. Analizira rad uređaja za sitnjenje i prosijavanje. Objašnjava značaj operacije sitnjenja i prosijavanja u prehrambenoj tehnologiji. Objašnjava principe miješanja tečnih, prakšastih, tjestastih materijala. Objašnjava način rada uređaja za miješanje. Razlikuje vrste miješalica za tečnosti, tijesto i prah. Analizira rad uređaja za miješanje. Predlaže miješalicu prema vrsti materijala i zahtjevima tehnološkog procesa. Objašnjava značaj operacije miješanja u prehrambenoj tehnologiji. Razlikuje disperzne sisteme. Razlikuje načine razdvajanja faza u heterogenim sistemima.

Sadržaji	Znanja i vještine
	<p>Objašnjava operaciju taloženja i koji faktori utiču na brzinu taloženja. Objašnjava rad taložnika. Razlikuje vrste taložnika. Definiše pojmove: filtriranje, filter, filtraciona pogača, filtrat i pogonska sila za filtriranje. Objašnjava rad uređaja za filtriranje. Razlikuje uređaje za filtriranje. Objašnjava operaciju centrifugiranja i od kojih faktora zavisi. Objašnjava rad centrifuga. Razlikuje vrste centrifuga. Objašnjava operaciju separacije i od kojih faktora zavisi. Objašnjava rad separatora. Razlikuje vrste separatora. Predlaže uređaje za: taloženje; filtriranje; centrifugiranje i separaciju prema tehnološkim zahtjevima. Objašnjava značaj operacija: taloženja, filtriranja, centrifugiranja; separacije u prehrambenoj industriji.</p>
Toplotne operacije	<p>Objašnjava pojmove: toplota, temperatura, toplotni kapacitet, specifični i molarni toplotni kapacitet. Objašnjava načine i zakone prenosa toplote (kondukcija, konvekcija i zračenje). Razlikuje načine prenosa toplote karakteristične za određene materijale. Objašnjava pojmove: toplota faznog prelaza i specifična toplota faznog prelaza. Razlikuje osjetnu od latentne toplote. Razlikuje vrste izvora i nosilaca toplote i definiše karakteristike vodene pare. Razlikuje vrste razmjenjivača toplote. Objašnjava princip rada razmjenjivača toplote. Pronalazi razlike i sličnosti između razmjenjivača toplote. Analizira rad razmjenjivača toplote. Objašnjava značaj operacije razmjene toplote u industriji. Razlikuje vrste rashladnih mašina i hladnjača. Objašnjava način rada rashladnih mašina. Predlaže uređaj za hlađenje prema zahtjevima tehnološkog procesa. Objašnjava značaj operacije hlađenja u industriji. Objašnjava operaciju ukuvavanja i princip rada ukuvača. Razlikuje vrste ukuvača. Analizira rad ukuvača. Objašnjava značaj operacije ukuvavanja u prehrambenoj industriji.</p>
Difuzione operacije	<p>Objašnjava šta je pogonska sila za prenos mase i navodi mehanizme prenosa mase. Objašnjava difuziju, konvektivni prenos mase. Navodi faktore koji određuju brzinu prenosa mase. Objašnjava Fikov zakon difuzije. Definiše rastvorljivost i objašnjava dijagram rastvorljivosti. Objašnjava proces kristalizacije . Objašnjava način rada kristalizatora. Objašnjava značaj kristalizacije u prehrambenoj industriji. Definiše osnovne parametre vlažnog vazduha: apsolutna i relativna vlažnost, temperatura, tačka rose i vlažne kugle. Razlikuje apsolutnu od relativne vlažnosti.</p>

Sadržaji	Znanja i vještine
	<p>Objašnjava značaj kondicioniranja vazduha, kao i način rada kondicionera.</p> <p>Objašnjava proces i faze sušenja i definiše brzinu sušenja.</p> <p>Razlikuje vrste sušnica koje se koriste u prehrambenoj industriji.</p> <p>Objašnjava rad sušnica.</p> <p>Objašnjava značaj operacije sušenja u prehrambenoj industriji.</p> <p>Definiše apsorpciju i desorpciju.</p> <p>Objašnjava vrste apsorpcije.</p> <p>Razlikuje vrste apsorbera.</p> <p>Objašnjava način rada apsorbera.</p> <p>Objašnjava princip adsorpcije .</p> <p>Razlikuje vrste uređaja za adsorpciju.</p> <p>Objašnjava način rada adsorbera.</p> <p>Objašnjava princip ekstrakcije.</p> <p>Definiše brzinu ekstrakcije i objašnjava od čega zavisi.</p> <p>Razlikuje vrste uređaja koji se koriste za ekstrakciju.</p> <p>Objašnjava način rada ekstraktora.</p> <p>Definiše tečne smješe i zakone kojima se pokoravaju.</p> <p>Objašnjava fazni i ravnotežni dijagram.</p> <p>Objašnjava princip destilacije i rektifikacije, kao i njihov značaj u prehrambenoj industriji.</p> <p>Razlikuje vrste destilatora i objašnjava način rada destilatora pod vakuumom, atmosferskim pritiskom, sa vodenom parom.</p> <p>Objašnjava princip višestepene destilacije.</p> <p>Objašnjava pojam teorijskog i realnog poda kolone.</p> <p>Objašnjava pojam refluksa i refluksnog odnosa.</p> <p>Objašnjava diskontinualnu i kontinualnu rektifikaciju.</p> <p>Objašnjava način rada različitih kolona sa podovima i sa punjenjem.</p> <p>Objašnjava simultani prenos toplote i mase na različitim podovima.</p>
Sistemi upravljanja regulacije	<p>Objašnjava značaj automatizacije.</p> <p>Razlikuje vrste sistema upravljanja i regulacije.</p> <p>Razlikuje osnovne uređaje sistema automatske regulacije.</p> <p>Objašnjava princip rada mjernog, izvršnog i regulacionog elementa.</p>

4. Tip ispita: USMENO

Nastavnik /aktiv sastavlja detaljan spisak ispitnih pitanja na osnovu ispitnog kataloga.

Na ispitnom listu treba da budu tri pitanja, raščlanjena na odgovarajući način- iz različitih taksonomskih kategorija i iz različitih tematskih oblasti. Kandidat ima pravo da se pripremi za usmeni ispit 20 minuta. Usmeni ispit traje najviše 20 minuta. Ocjenu na usmenom ispitu oblikuje ispitna komisija, na prijedlog ispitivača.

5. Dozvoljena pomagala:

skice, šeme tehnoloških postrojenja, uređaja i mašina, šeme pojedinih faza proizvodnje.

6. Literatura i drugi izvori

Za kandidate je preporučena literatura i drugi izvori dati u katalogu znanja i godišnjem planu nastavnika.

2.3. ISPITNI KATALOG PRAKTIČNOG DIJELA STRUČNOG ISPITA - STRUČNI RAD

1. Ciljevi ispita

Na ispitu ocjenjujemo:

- stepen povezanosti stručnoteoretskih i praktičnih znanja;
- razumijevanje toka tehnoloških procesa i postupaka;
- poznavanje rada uređaja i instrumenata u prehrambenoj industriji i kriterijuma izbora uređaja, potrebnih za konkretni tehnološki proces;
- sposobnost primjene različitih tehnoloških rješenja za određeni tehnološki proces;
- poznavanje osobina različitih vrsta prehrambenih proizvoda i zahtjeva za njihovim kvalitetom i zdravstvenom ispravnošću;
- poznavanje karakteristika sirovina koje se koriste u odgovarajućim prehrambenim tehnologijama;
- poznavanje svojstava ambalaže, obaveznog sadržaja deklaracije, načina i uslova skladištenja različitih sirovina i gotovih proizvoda;
- poznavanje principa metoda kontrole kvaliteta sirovina, ambalaže i gotovih prehrambenih proizvoda;
- odgovarajući pristup i izbor tehnoloških postupaka prilikom obavljanja zadataka prehrambenog tehničara;
- korišćenje odgovarajućih mjera i postupaka i poznavanje propisa za obezbjeđenje higijene, zaštite na radu i zaštite okoline;
- izrada dokumentacije vezano za tehnološki proces;
- priprema kalkulacija;
- sposobnost upotrebe izvora, sistematičnost, izražavanje;
- racionalno korišćenje materijala, vremena, energije.

2. Uputstvo za sprovođenje stručnog ispita

Sadržaj ispitnih zadataka određen je okvirnim spiskom zadataka ili njihovom kombinacijom, datih u ispitnom katalogu. Nastavnici definišu konkretne, pojedinačne zadatke, koji treba da su ujednačeni po težini za sve učenike, usaglašeni između nastavnika stručno- teorijskih predmeta i praktične nastave. Ispitni odbor za svaki pojedinačni zadatak propisuje uslove rada - da li se kompletan zadatak radi pred komisijom ili je zadatak moguće do određene faze, uz odgovarajuću tehničko-tehnološku dokumentaciju, uraditi prije ispita, a da se finalizacija zadatka uradi na samom ispitu.

Ako se dio zadatka radi prije ispita, član ispitnog odbora treba da ima uvid u tok rada.

Tehničko-tehnološka dokumentacija radi se pod nadzorom mentora, kao i sam zadatak, što mentor garantuje svojim potpisom.

3. Znanja koja obuhvata projektni zadatak

Sadržaj projektnog zadatka, u zavisnosti od konkretne teme, treba da bude takav da učenik:

- pripremi tehnološku dokumentaciju i uputstva za izradu konkretnog proizvoda;
- izradi proizvod ili opiše tehnološki proces proizvodnje i ako je moguće, uradi proizvod i opiše drugi tehnološki proces za isti proizvod i uporedi ih;
- uradi analize kojima pokazuje kvalitet i zdravstvenu ispravnost proizvoda;
- analizira tržište i interpretira rezultate;
- pripremi kalkulaciju cijene proizvoda.

Prilikom praktičnog dijela ispita ocjenjujemo praktična znanja i vještine dobijene u toku procesa praktičnog obrazovanja i to:

- priprema zadatka,
- izrada rada,

- odbrana rada.

Kandidat može da priprema dio rada prije ispita, u zavisnosti od vrste zadatka, po odobrenju ispitne komisije. Na ispitu se radi finalizacija rada.

Priprema i izrada rada traje do 4 sata.

Usmeni odgovori (odbrana) traje najviše 20 minuta.

Praktičan rad obuhvata samostalan rad na poslovima i zadacima sa odbranom, uz odgovarajuću tehničko-tehnološku dokumentaciju.

4. Okvirni spisak područja (radova, tema) za praktični dio stručnog ispita: prehrambene tehnologije; tehnološke operacije (mašine i aparati koji su sastavni dio odgovarajuće prehrambene tehnologije); kontrola kvaliteta sirovina, ambalaže i gotovih prehrambenih proizvoda.

5. Ocjenjivanje znanja i vještina

Ispitni odbor priprema kriterijume za ocjenjivanje. U sljedećoj tabeli daje se prijedlog za udio pojedinih elemenata pri izradi zadataka u konačnoj ocjeni.

Oblast ocjenjivanja	Udio
Priprema i realizacija programa	~40%
Stručnost u izvođenju	~20%
Tehnička dokumentacija	~20%
Usmena odbrana	~20%
Ukupno	100%

Kandidat je ocijenjen sa ocjenom nedovoljan ako je pri izradi rada nezainteresovan, nesamostalan, treba stalnu pomoć nastavnika ili člana komisije, čak i pri rješavanju jednostavnih problema, krši propise o zaštiti na radu, radne postupke - operacije izvodi nepravilno, neodgovarajućim redosljedom, ako je upotreba materijala mnogo veća od potrebne, a predviđeno vrijeme za rad prekoračuje za više od 20%.

6. Dozvoljena pomagala

Prilikom praktičnog dijela zaključnog ispita dozvoljena su sljedeća pomagala:

- uređaji, instrumenti i pribor u skladu sa katalogom znanja,
- priručnici, pravilnici, zakonski propisi,
- uzorci sirovina i aditiva, uzorci ambalažnih materijala i prospekti ambalaža, uzorci proizvoda.

7. Literatura i drugi izvori

Za učenike je preporučena literatura i drugi izvori objavljeni u godišnjem katalogu udžbenika za stručne škole za pojedinu školsku godinu koji izdaje nadležna ustanova, u katalogu znanja i godišnjem planu rada nastavnika.

3. OBAVEZNI NAČIN PROVJERAVANJA I OCJENJIVANJA UČENIKA:

Nastavni predmet	Obavezni način provjeravanja i ocjenjivanja učenika
Prehrambena tehnologija	Usmeno, pismeno
Tehnike rada u laboratoriji	Usmeno, ocjenjivanje vježbi
Analitička hemija	Usmeno, pismeno, ocjenjivanje vježbi
Fizička hemija	Usmeno, pismeno
Mikrobiologija	Usmeno, pismeno, ocjenjivanje vježbi
Biohemija	Usmeno, pismeno
Tehnološke operacije	Usmeno, ocjenjivanje vježbi
Analiza namirnica	Usmeno, pismeno, ocjenjivanje vježbi
Preduzetništvo	Usmeno
Praktična nastava	Usmeno, praktičan rad, dnevnik praktične nastave
Izborna nastava	
Strani jezik	Usmeno, pismeno
Poslovna komunikacija	Usmeno, pismeno
Neorganska hemijska tehnologija	Usmeno, pismeno
Organska hemijska tehnologija	Usmeno, pismeno
Dijetetika i gastronomija	Usmeno, pismeno
Zaštita životne sredine	Usmeno, pismeno
Internet i elektronsko poslovanje	Usmeno, praktičan rad na Internetu

4. USLOVI ZA ZAVRŠETAK OBRAZOVANJA

Za završetak srednjeg stručnog obrazovanja u četvorogodišnjem trajanju za obrazovni program PREHRAMBENI TEHNIČAR potrebno je završiti četvrtu godinu obrazovanja sa pozitivnim ocjenama iz svih nastavnih predmeta, odraditi slobodne aktivnosti, završiti obaveze iz praktičnog obrazovanja u procesu rada i stručni ispit.

Obrazovanje se završava polaganjem stručnog ispita. Stručni ispit (za obrazovni program PREHRAMBENI TEHNIČAR) sastoji se iz: pismenog ispita iz Maternjeg jezika i književnosti, pismenog ispita iz Matematike ili stranog jezika po izboru učenika, usmenog ispita iz stručno- teorijskog predmeta i stručnog rada sa odbranom. O tipu ispita iz Maternjeg jezika i književnosti, Matematike i stranog jezika odluku donosi nadležni Savjet, odnosno Zavod za školstvo. Kao stručno- teorijski predmet na stručnom ispitu učenici mogu izabrati Prehrambenu tehnologiju ili Tehnološke operacije.

5. NAČIN PRILAGOĐAVANJA PROGRAMA UČENICIMA SA POSEBNIM POTREBAMA

Za učenike sa posebnim potrebama obrazovni program se izvodi:

- Prilagođavanjem uslova izvođenja uz dodatnu stručnu pomoć, u skladu sa Zakonom o usmjeravanju djece sa posebnim potrebama. Škola treba da u roku od 30 dana uradi individualni plan na osnovu važećeg, uzimajući u obzir stav da učenici treba da postignu iste standarde znanja u svim nastavnim predmetima.
- Prilagođavanjem programa tako da se određeni sadržaji zamjenjuju njihovim ekvivalentima, koji omogućavaju dostizanje istog profesionalnog standarda, odnosno profesionalnih kompetencija.
- Obrazovanje učenika sa posebnim potrebama može se produžiti najviše za jednu godinu.

6. NAČIN PRILAGOĐAVANJA PROGRAMA ZA OBRAZOVANJE ODRASLIH

Da bi potebama obrazovanja odraslih prilagodili obrazovni program koji je pripremljen za stručno obrazovanje mladih, potrebno je :

- Iz nastavnog plana izbrisati nastavni predmet Fizičko vaspitanje, kao i slobodne aktivnosti, koji time prestaju biti uslov za završetak obrazovanja.
- Škola je obavezna da odraslima ponudi školske aktivnosti kojima se oni mogu priključiti po sopstvenoj želji.
- Škola je dužna da uradi prilagođen program praktičnog obrazovanja s obzirom na poslove i zadatke koje obavlja učesnik obrazovanja.

Provjeravanje znanja sprovodi se putem ispita, pri čemu se uzimaju u obzir načini provjeravanja znanja(usmeno, pismeno, vježbe, praktični rad)određeni obrazovnim programom.

7. PROFIL STRUČNE SPREME NASTAVNIKA I STRUČNIH SARADNIKA

Nastavni predmet	Izvođač	Stručna sprema	Profil stručne spreme nastavnika i stručnih saradnika
Prehrambena tehnologija	Nastavnik	VSS	Dipl. inž. prehrambene tehnologije
Tehnike rada u laboratoriji	Nastavnik	VSS	Diplomirani inženjer prehrambene tehnologije Diplomirani inženjer hemijske tehnologije Profesor hemije Diplomirani hemičar
	Saradnik-laborant	SSS	Hemijski tehničar Prehrambeni tehničar
Analitička hemija	Nastavnik	VSS	Diplomirani inženjer prehrambene tehnologije Diplomirani hemičar Profesor hemije
	Saradnik-laborant	SSS	Hemijski tehničar Prehrambeni tehničar
Fizička hemija	Nastavnik	VSS	Diplomirani inženjer hemijske tehnologije Profesor hemije Diplomirani hemičar Diplomirani fiziko- hemičar
Mikrobiologija	Nastavnik	VSS	Dipl.inž. prehrambene tehnologije Dipl. Inž. tehnologije- smjer mikrobiološki procesi Dipl. Inž. poljoprivredne prerade i kontrole poljoprivrednih proizvoda Diplomirani veterinar Diplomirani molekularni biolog i fiziolog
	Saradnik-laborant	SSS	Prehrambeni tehničar Veterinarski tehničar Hemijski tehničar
Biohemija	Nastavnik	VSS	Diplomirani hemičar Profesor hemije Dipl.inž. prehrambene tehnologije
Tehnološke operacije	Nastavnik	VSS	Dipl. Inž. prehrambene tehnologije

Nastavni predmet	Izvođač	Stručna sprema	Profil stručne spreme nastavnika i stručnih saradnika
			Dipl. Inž. neorganske tehnologije Dipl. Inž. hemijske tehnologije
Analiza namirnica	Nastavnik	VSS	Dipl. Inž. prehrambene tehnologije
	Saradnik-laborant	SSS	Hemijski tehničar Prehrambeni tehničar
Preduzetništvo	Nastavnik	VSS	Visoka stručna sprema - diplomirani ekonomist
Praktična nastava	Nastavnik	VSS	Dipl. Inž. prehrambene tehnologije
	Saradnik-laborant	SSS	Hemijski tehničar Prehrambeni tehničar
Drugi stani jezik (engleski, francuski)	Nastavnik	VSS	Profesor engleskog jezika Profesor francuskog jezika
Poslovna komunikacija	Nastavnik	VSS	Visoka stručna sprema iz područja: Psihologije Pedagogije Sociologije
Neorganska hemijska tehnologija	Nastavnik	VSS	Dipl. Inž. neorganske tehnologije Dipl. Inž. hemijske tehnologije
Organska hemijska tehnologija	Nastavnik	VSS	Dipl. Inž. organske tehnologije Dipl. Inž. hemijske tehnologije
Dijetetika i gastronomija	Nastavnik	VSS	Visoka stručna sprema iz prehrambene tehnologije
Zaštita životne sredine	Nastavnik	VSS	Profesor biologije Diplomirani biolog
Internet i elektronsko poslovanje	Nastavnik	VSS	Diplomirani ekonomist, smjer ekonomska statistika i kibernetika ili poslovna informatika Profesor tehnike i informatike

8. OBLIK ORGANIZACIJE IZVOĐENJA OBRAZOVNOG PROGRAMA

- Obrazovni program izvodi se u školskom obliku.

8.1. BROJ ČASOVA PO GODINAMA OBRAZOVANJA I VRSTAMA NASTAVE

Red. broj	Naziv premeta	Razred	Ukupno časova	Vrsta nastave		Broj časova kod kojih se odjeljenje dijeli na grupe	
				T	V	T	V
1.	Prehrambena tehnologija	I	108	108			
		II	108	108			
		III	72	72			
		IV	66	66			
2.	Tehnike rada u laboratoriji	I	108	36	72		72
3.	Analitička hemija	II	108	36	72		72

Red. broj	Naziv predmeta	Razred	Ukupno časova	Vrsta nastave		Broj časova kod kojih se odjeljenje dijeli na grupe	
				T	V	T	V
4.	Fizička hemija	III	108	72	36		36
5.	Mikrobiologija	III	108	72	36		72
6.	Biohemija	III	72	72			
7.	Tehnološke operacije	III	144	72	72		72
		IV	165	99	66		66
8.	Analiza namirnica	IV	132	33	99		99
9.	Preduzetništvo	IV	66	20	46		46
10.	Praktična nastava	I	108		108		108
		II	144		144		144
		III	144		144		144
		IV	132		132		132
<i>Izborna nastava</i>							
11.	Drugi strani jezik	I	72	72			
		II	72	72			
		III	72	72			
		IV	66	66			
12.	Poslovna komunikacija	I	72	72			
13.	Neorganska hemijska tehnologija	II	72	72			
14.	Organska hemijska tehnologija	III	72	72			
15.	Dijetetika i gastronomija	III	72	72			
16.	Zaštita životne sredine	IV	66	66			
17.	Internet i elektronsko poslovanje	IV	66	33	33		33

9. PROFESIONALNA PRAKSA

Učenici poslije završenog prvog, drugog i trećeg razreda obavljaju profesionalnu praksu u skladu sa nastavnim planom. Praksa se obavlja u proizvodnim pogonima van škole (preduzećima) i ima za cilj da učenici znanja stečena u školi podignu na viši nivo. Program profesionalne prakse je u korelaciji sa programima stručno-teorijskih predmeta i praktične nastave. Učenici tokom profesionalne prakse vode dnevnik čija se sadržina (okviri) definišu na Stručnom aktivu.