

glasnik

MINISTARSTVA PROSVJETE I ŠPORTA REPUBLIKE HRVATSKE
POSEBNO IZDANJE, BROJ 9, ZAGREB, LIPANJ 1997.

NASTAVNI PLANOVI I OKVIRNI PROGRAMI ZA PODRUČJE PREHRANE (A) i (B)

Zagreb, 1997.

Knjević

11605

glasnik

MINISTARSTVA PROSVJETE I ŠPORTA REPUBLIKE HRVATSKE
POSEBNO IZDANJE, BROJ 9, ZAGREB, LIPANJ 1997.

NASTAVNI PLANOVI I OKVIRNI PROGRAMI ZA PODRUČJE PREHRANE (A) i (B)

PREHRANA (A)

090104 Prehrambeni tehničar

PREHRANA (B)

~~091103 Mlinar~~

091203 Pekar

091303 Konditor

091403 Mesar i

091503 Rukovatelj prehrambenim strojevima

091603 Mljekar

091703 Pivar

Zagreb, 1997.

GLASNIK MINISTARSTVA PROSVJETE I ŠPORTA REPUBLIKE HRVATSKE

Posebno izdanje br. 9/1997.

Nakladnik:
Ministarstvo prosvjete i športa Republike Hrvatske

Za nakladnika:
Ljilja Vokić, prof.

Glavni urednik:
Ivan Mrkonjić, prof.

Urednici:
dr. Maja Petković, prof.
Milan Garić, prof.

Pripremljeno u Upravi za programiranje, udžbenike i razvoj
Ministarstva prosvjete i športa Republike Hrvatske

Tisak:
Grafička škola u Zagrebu

S A D R Ž A J

| | | |
|----|---|----|
| 1. | Cilj i zadaće obrazovanja prehrambenog tehničara | 1 |
| | Cilj i zadaće obrazovanja pekara | 2 |
| | Cilj i zadaće obrazovanja mlinara | 2 |
| | Cilj i zadaće obrazovanja mesara | 3 |
| | Cilj i zadaće obrazovanja konditora | 3 |
| | Cilj i zadaće obrazovanja rukovatelja prehrambenim strojevima | 4 |
| | Cilj i zadaće obrazovanja mljekara | 4 |
| | Cilj i zadaće obrazovanja pivara | 4 |
| 2. | Nastavni planovi | 5 |
| | Prehrana (A) | 5 |
| | Prehrambeni tehničar | 5 |
| | Prehrana (B) | 6 |
| | Mlinar, Pekar, Konditor, Rukovatelj prehrambenim strojevima, Mljekar, Mesar, Pivar | 6 |
| 3. | Okvirni nastavni programi — PREHRANA (A) | 7 |
| | Opća i anorganska kemija | 7 |
| | Fizikalna kemija | 10 |
| | Analitička kemija | 12 |
| | Organska kemija | 13 |
| | Biokemija | 16 |
| | Mikrobiologija | 17 |
| | Osnovne znanosti o prehrani | 23 |
| | Prehrambena tehnologija | 26 |
| | Kontrola namirnica | 29 |
| | Tehničko crtanje i elementi strojeva | 31 |
| | Mjerenja, regulacija i automatika | 32 |
| | Tehnološke operacije | 33 |
| | Termodinamika i termotehnika | 36 |
| | Praktična nastava | 38 |

| | | |
|----|---|----|
| 4. | Okvirni nastavni programi — PREHRANA (B) | 43 |
| | Tehnologija zanimanja — pekar | 43 |
| | Tehnologija zanimanja — mlinar | 46 |
| | Tehnologija zanimanja — mesar | 49 |
| | Tehnologija zanimanja — konditor | 55 |
| | Tehnologija zanimanja — rukovatelj prehrambenim strojevima | 61 |
| | Tehnologija zanimanja — mljekar | 65 |
| | Tehnologija zanimanja — pivar | 67 |
| | Praktična nastava — pekar | 70 |
| | Praktična nastava — mlinar | 72 |
| | Praktična nastava — mesar | 73 |
| | Praktična nastava — mljekar | 75 |
| | Praktična nastava — konditor | 76 |
| | Praktična nastava — pivar | 78 |
| | Praktična nastava — rukovatelj prehrambenim strojevima | 80 |
| 5. | A) Objašnjenje uz izradu nastavnih planova i programa | 85 |
| | B) Pravilnik o stručnoj spremi i pedagoško-psihološkom obrazovanju nastavnika u srednjoj školi | 85 |
| | C) Stručna praksa | 86 |
| | D) Praktična nastava | 86 |
| | E) Završni ispiti | 86 |

PREHRANA (A)

1. CILJ IZADAĆE OBRAZOVANJA PREHRAMBENOG TEHNIČARA

Ostvarenje ovog programa traje četiri (4) nastavne godine, a u širem sustavu obrazovanja prehrambeni tehničar pripada skupini tehničkih kadrova s područja prehrambene industrije.

Ovaj profil obuhvaća poslove i radne zadaće u sljedećim tehnologijama:

- tehnologija mlijeka i mliječnih proizvoda
- tehnologija preradbe mesa
- tehnologija preradbe ribe
- tehnologija voća i povrća
- tehnologija mlinarstva i preradbe brašna
- tehnologija konditorskih proizvoda
- tehnologija šećera i škroba
- tehnologija ulja i masti
- tehnologija vina i žestokih pića, alkohola, piva, kvasca i octa
- fermentacijski procesi u prehrambenoj fermentativnoj industriji i obradbi otpadnih voda.

Cilj obrazovanja je učenika osposobiti za: voditelja i organizatora poslova primanja, rukovanja i uskladištenja sirovina, ambalaže i gotovih proizvoda, organizatora i voditelja cijelog proizvodnog postupka, za samostalnog tehničara u kontrolno-analitičkom laboratoriju i suradnika u razvojnim laboratorijima.

Obrazovanje je široko zamišljeno kako bi se omogućila što lakša i brža prilagodba uvjetima rada nove tehnologije ili usavršavanju (poboljšanju) postojeće.

Širinu obrazovanja osigurava i ustrojstvo nastavnog plana koji osim zajedničkih općeobrazovnih sadržaja ima i znatan udio općih sadržaja u službi struke te drugih stručnih sadržaja koji se ostvaruju teoretski i preko vježbi.

Tijekom obrazovanja nužno je pratiti razvoj i promjene u inženjerskim disciplinama kao što su:

- tehnološki postupci i procesi
- prehrambena tehnologija
- mjerenje, regulacija i automatizacija
- fizikalne, kemijske i mikrobiološke analize, ponajprije glede kompjutorizacije u proizvodnji i kontroli.

Tijekom obrazovanja učenicima treba omogućiti posjet proizvodnim pogonima.

Stečena teoretska znanja iz stručnih sadržaja učenici moraju znati praktički primijeniti kroz vježbe, praktičnu nastavu i stručnu praksu te naučiti samostalno obavljati navedene poslove.

Učenike treba uputiti da se u izradi seminarskih radova samostalno koriste domaćom i stranom literaturom.

Nakon završetka četverogodišnjeg obrazovanja učenici polažu završni ispit. Zvanje prehrambenog tehničara je završno zanimanje s kojim se učenici mogu zaposliti ili nastaviti svoje obrazovanje na srodnim fakultetima.

PREHRANA (B)

CILJ I ZADAĆE OBRAZOVANJA PEKARA

Glavni cilj obrazovnog programa je odgoj i obrazovanje djelatnika za obrtničku i industrijsku pekarsku proizvodnju. Završetkom obrazovanja učenik bi trebao biti tako osposobljen da mu je potrebno minimalno vrijeme za potpunu samostalnost u obavljanju radnih postupaka i vladanju odgovarajućim znanjima i vještinama te radnim navikama.

Kroz obrazovanje se učenika potiče na stvaralaštvo i na čuvanje prirode i okoliša. Važan cilj je i praćenje svih tehnoloških i drugih novosti iz područja pekarstva a teoretska znanja iz obrazovnog procesa moraju omogućiti učeniku da kao budući djelatnik može pratiti novosti u struci.

Posebni ciljevi sadržani su u većem broju sati praktičnog rada, kroz koje učenik razvija komunikacijske sposobnosti, kritički odnos prema vlastitim rezultatima rada i navike za čuvanje sredstava rada i radne okoline.

Da bi se učenik osposobio za samostalno obavljanje svih radnih operacija u pekarstvu potrebno je svladati sljedeće **zadace**:

1. Izrada tijesta za kruh i peciva: prijam i skladištenje svih tvoriva, priprema tvoriva, doziranje, sve vrste zamjesa tijesta, zrenje tijesta u masi, premjes tijesta.

2. Obrada tijesta i tjestenih komada: dijeljenje tijesta ručno i strojno, vaganje, okrugljenje, međuzrenje i završno oblikovanje tjestenih komada za kruh i peciva.

3. Zrenje tjestenih komada: obično i kontinuirano.

4. Pečenje tjestenih komada: priprema tjestenih komada za pečenje, ubacivanje u peć, pečenje i vađenje gotovih proizvoda.

5. Hlađenje i skladištenje proizvoda: prirodno i umjetno hlađenje proizvoda, čuvanje brašna u skladištima.

6. Najčešće bolesti i kvarenje proizvoda.

7. Analiza kakvoće proizvoda i pogreške u proizvodnji.

Posao zahtijeva od izvršitelja tjelesnu izdržljivost, spretnost ruku, dobar vid, izažena osjetila mirisa i okusa, dobro podnošenje noćnog rada, spremnost na suradnju i odgovornost prema radu.

CILJ I ZADAĆE OBRAZOVANJA MLINARA

Tehnološke primjene u procesu prerade žitarica odnosno proizvodnji brašna, uvjetovane uvođenjem suvremene mlinske opreme, nametnule su među ostalim i potrebu za poboljšanjem obrazovanja mlinara.

Osnovni cilj programa je omogućiti učeniku uspješno uključivanje u rad na osnovi stečenih teoretskih i praktičnih znanja, omogućiti mu samostalno obavljanje svakog tehnološkog postupka i pogonsku kontrolu rada pojedinog stroja i uređaja u procesu prerade žitarica odnosno proizvodnje brašna s posebnim osvrtom i utjecajem na tehnološki postupak te isticanjem važnosti tog postupka na kakvoću i količinu gotovih proizvoda.

Posebni ciljevi programa trebaju se ostvariti kroz praktični rad, gdje učenik treba povezivanjem teoretskog znanja s praktičnim radom ovladati vještinama za samostalno obavljanje svih tehnoloških postupaka i razviti sposobnosti da samostalno ocijeni djelotvornost rada svakog stroja i uređaja.

Da bi sve to postigao do stupnja potpune samostalnosti učenik treba ovladati radnim vještinama i zahvatima u sljedećim tehnološkim postupcima:

1. Preuzimanje tvoriva za mlinsku preradu: raspoznavanje pšenice, raži, zobi, ječma, kukuruza, sirka, riže, prosa i heljde.

2. Kakvoća pšenice: organoleptička ocjena kakvoće, zaraženost štetnicima, raspoznavanje pojedinih sorti pšenica, upoznavanje ustrojstva zrna; određivanje hl-mase, vlage, primjesa, veličine, apsolutne mase, sadržaja pepela, sadržaja vlažnog i suhog ljepljiva, probno mljevenje i probno pečenje.

3. Preuzimanje tvoriva: iskrcaj, sirovina, uzimanje uzoraka, razvrstavanje u smještajne prostore, priprema prijevoznih sredstava za iskrcaj i njihova kontrola u unutarnjem prijevozu.

4. Predčišćenje tvoriva: način predčišćenja, osobine izdvojenih primjesa, djelatnost silosnog aspiratora, rotacijskog sita i aspiracije.

5. Sušenje tvoriva: kakvoća tvoriva prije i poslije sušenja, kontrola tvoriva u odjelu radijatora, toplog i hladnog zraka, kontrola mjernih instrumenata.

6. Uskladištenje tvoriva: popunjenost smještajnih prostora, kontrola stanja tvoriva, način eleviranja, provjetravanja, hlađenja.

7. Crno čišćenje pšenice: načelo izdvajanja primjesa prema obliku, veličini, gustoći, ponašanju u zračnoj struji, feromagnetnim svojstvima, boji, kontrola rada mlinskog aspiratora, trijera, magnetnih aparata, izdvajача kamena.

8. Bijelo čišćenje pšenice: izdvajanje primjesa pranjem, ribanjem, ljuštenjem, četkanjem, trljanjem, kontrola rada mokre ribalice, ribalice, ljuštilice, četkalice, trjalice.

9. Priprema pšenice: način pripreme pšenice, kontrola rada kvasilice i zamagljivača. Sastavljanje mješavine pšenica.

10. Mljevenje pšenice: način krupljenja, razvrstavanje i prosijavanje, čišćenje krupice i maglice, rastvaranje krupice, mljevenje okrajaka, mljevenje maglice, rastresanje mliva, otresanje ljuskovitih čestica, kontrola rada valjčanih stolica, planskih sita, čistilica krupice, otresivača posija, rastresalica.

11. Razvrstavanje gotovih proizvoda: krupice, brašna (meko, oštro, bijelo, tamno), stočnog brašna, posija, klica.

12. Homogeniziranje, pakiranje i uskladištenje gotovih proizvoda mljevenja: način homogeniziranja, pakiranja i uskladištenja, kontrola rada miješalica, strojeva za krupno i sitno pakiranje.

CILJ I ZADAĆE OBRAZOVANJA MESARA

Osnovni cilj zanimanja je osposobljavanje učenika za samostalno obavljanje karakterističnih poslova: prijam stoke za klanje, klaoničku obradu, hlađenje mesa, rasijecanje, iskorištavanje, obradu mesa za različite namjene, obradu crijeva, preradu mesa u kobasice, u suhomesnate proizvode, proizvodnju masti, čuvanje i uskladištavanje proizvoda.

Za samostalno obavljanje ovih poslova potrebno je svladati radne postupke:

1. Klaonička obrada svinja: preuzimanje svinja, dogon i omamljivanje, klanje i iskrvarenje, šurenje svinja, opaljivanje, skidanje crnila i pranje trupova, otvaranje i rasijecanje trupova, razvrstavanje mesa.

2. Klaonička obrada goveda: preuzimanje goveda za klanje, omamljivanje, klanje i iskrvarenje goveda, podizanje na kolosijek i skidanje kože, otvaranje trupa i vađenje unutarnjih organa.

3. Obrada crijeva: primanje crijevnog kompleta i odvajanje crijeva iz kompleta, osnovna i pomoćna obrada crijeva, razvrstavanje, kalibriranje, konzerviranje i uskladištenje crijeva.

4. Rasijecanje i iskorištavanje mesa: preuzimanje topivih polovica i hlađenje, rasijecanje svinjskih polovica na osnovne dijelove, obradu buta, plečke, leđa i slabina za osnovne namjene, preuzimanje toplih govedih polovica za hlađenje, rasijecanje polovica i četvrti na osnovne dijelove, obrada osnovnih dijelova za pojedine namjene.

5. Klanje i obrada ostale sitne stoke.

6. Proizvodnja kobasica: iskorištavanje i obrada mesa za kobasice, soljenje mesa, usitnjavanje mesa i slanine, dodavanje aditiva i začina, rad na miješalici, nadijevanje kobasica u prirodne i umjetne ovitke, oblikovanje kobasica, termička obradu, uskladištenje kobasica.

7. Proizvodnja suhomesnatih proizvoda: iskorištavanje i obrada mesa za suhomesnate proizvode, soljenje i salamurenje mesa, cijedenje, termička obrada, čuvanje i uskladištavanje suhomesnatih proizvoda.

8. Proizvodnja masti: usitnjavanje masnog tkiva, punjenje u kotlove, topljenje masnog tkiva suhim i vlažnim postupcima, odvajanje masti od čvaraka, prešanje čvaraka, pročišćavanje i odvajanje masti, stabilizacija i punjenje masti u ambalažu, uskladištavanje i čuvanje.

Izvršitelji poslova trebali bi imati opću tjelesnu sposobnost, spretnost ruku, točnost pokreta šake i prstiju, prosječan vid, osjetljivost osjetila mirisa i okusa, sposobnost suradnje s ostalim djelatnicima i odgovornost prema radu.

CILJ I ZADAĆE OBRAZOVANJA KONDITORA

Cilj obrazovanja konditora je osposobiti učenike za samostalno obavljanje pojedinih jednostavnih faza rada u tehnološkom procesu proizvodnje konditorskih proizvoda kao što su: prijam i prijevoz sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda, priprema sirovina za proizvodnju, samostalni rad na određenim strojevima i uređajima te poslovi održavanja i čišćenja strojeva i uređaja i pomoćnog pribora, priprema ambalaže i rad u procesu pakiranja i uskladištenja proizvoda.

Da bi učenici mogli samostalno i kvalitetno obavljati navedene radne operacije potrebna je teoretska i praktična nastava, kao i stručna praksa.

Teoretska nastava sastoji se od općih zajedničkih sadržaja i strukovnih sadržaja. U sklopu strukovnih sadržaja kroz nastavne programe-biologije, kemije i biokemije, učenici dobivaju osnovna znanja iz prirodnih

znanosti, upoznaju strukturu i biološku ulogu važnijih prirodnih spojeva kao osnovnih sastojaka sirovina i proizvoda.

Kroz sadržaje predmeta Mikrobiologije i Higijene i sanitacije učenici usvajaju znanja i potrebe osobne higijene i higijene okoline što je vrlo važno u pogonima prehrambene industrije.

Kroz sadržaje predmeta Tehnologija konditorstva učenici se upoznaju sa sirovinama konditorske industrije, njihovim prijevozom i čuvanjem, tehnološkim procesima proizvodnje konditorskih proizvoda, kao i sa strojevima i uređajima potrebnim za proizvodnju u tim procesima, a također i s ambalažom i skladištenjem konditorskih proizvoda. Usvajanje stručno-teoretskih znanja prati vođenje praktične nastave i stručne prakse. Kroz sadržaje predmeta Tehnologija konditorstva potrebno je pratiti dinamičan razvoj tehnologije i sve veću automatizaciju tehnoloških procesa, u čemu značajnu ulogu imaju i sadržaji predmeta Mjerenje, regulacija i automatizacija.

CILJ I ZADAĆE OBRAZOVANJA RUKOVATELJA PREHRAMBENIM STROJEVIMA

Program za rukovatelja prehrambenim strojevima obrazuje polaznike za sljedeće poslove: prihvata i manipulaciju sirovinama u skladištima i industrijskim pogonima i hladnjačama, sudjelovanje u vođenju jediničnih operacija u procesu proizvodnje, skladištenju, transportu i distribuciji proizvoda i repro-materijala, čišćenje i higijensku kontrolu pojedinih strojeva i prostora.

Ovo zanimanje obuhvaća šire područje prehrambene industrije, tj. preradu voća i povrća, mlijeka, ribe, proizvodnju masti i ulja, proizvodnju šećera, alkoholnih i bezalkoholnih pića, proizvodnju i preradu kave, kavovina, instantna, čajeva i ekstrudiranih proizvoda. Navedeno zanimanje je tehničke naravi, iz čega proizlazi nužnost stručnih predmeta kao što su: Mjerenje, regulacija i automatizacija procesa, Tehnologija zanimanja i praktične vježbe (nastava).

Sva stečena teoretska znanja učenici moraju znati praktički primijeniti kroz praktičnu nastavu i stručnu praksu te steći što više samostalnosti u obavljanju navedenih poslova. Prije svega je potrebno da učenici, povezivanjem radnih operacija i zahvata, ovladaju radnim procesom proizvodnje različitih prehrambenih industrija. Posebno je važno da se tijekom obrazovanja za navedeno zanimanje steknu određena znanja iz higijene i sanitacije u proizvodnji hrane te mjera zaštite na radu.

CILJ I ZADAĆE OBRAZOVANJA MLJEKARA

Proizvodnja mlijeka je složen postupak koji je u uskoj vezi s reprodukcijom muzne stoke, a od vanjskih čimbenika posebno je važna njihova hranidba i mužnja. Zato će učenici tijekom prve godine obrazovanja u praktičnom radu svladavati osnove proizvodnje kvalitetnog mlijeka.

U sljedećoj fazi obrazovanja učenici trebaju ovladati osnovnim znanjima iz mikrobiologije, tehnologije konzumnog mlijeka, kao i tehnologije fermentiranih proizvoda uz upoznavanje dijela opreme za preradu mlijeka.

U trećoj godini obrazovanja učenici će upoznati i praktično svladati tehnologiju proizvodnje raznih vrsta sirova, vrhnja i maslaca.

Tijekom praktičnog ovladavanja tehnologijom mlijeka i mliječnih proizvoda učenici trebaju poštovati i provoditi stroge higijenske mjere zaštite od zagađivanja i inficiranja proizvoda sveukupne proizvodnje, uz potpunu zaštitu zaposlenih djelatnika od ozljeda i nesreća na radu.

CILJ I ZADAĆE OBRAZOVANJA PIVARA

Cilj ovog programa je osposobljavanje učenika za samostalno obavljanje poslova i zadaća u svim djelovima proizvodnog procesa od uskladištenja tvoriva do konačnog proizvoda piva te spoznaja važnosti održavanja bezprijekorne higijene tijekom proizvodnje piva.

Zadaće programa su upoznavanje učenika s vrstama tvoriva za proizvodnju piva, mogućnostima njihova čuvanja i pravilne upotrebe. Ujedno je zadaća programa upoznavanje cjelokupne tehnologije proizvodnje slada i piva uz razumijevanje kemijskih i mikrobioloških procesa koji se pri tome odvijaju. Učenici moraju svladati pravilno rukovanje sa strojevima i primjenu zaštitnih mjera za vrijeme rada u proizvodnim pogonima i skladištima.

2. NASTAVNI PLANOVI

PREHRANA (A)

090104 PREHRAMBENI TEHNIČAR

I. ZAJEDNIČKI DIO

| Red. broj | NASTAVNI PREDMET | Tjedni broj sati | | | |
|------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1.r. | 2.r. | 3.r. | 4.r. |
| 1. | Hrvatski jezik | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2. | Strani jezik | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3. | Povijest | 2 | 2 | — | — |
| 4. | Geografija | 2 | 1 | — | — |
| 5. | Tjelesna i zdravstvena kultura | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 6. | Politika i gospodarstvo | — | — | — | 1 |
| 7. | Etika / Vjeronauk | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8. | Matematika | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 9. | Fizika | 2 | 2 | — | — |
| 10. | Biologija | 2 | 2 | — | — |
| 11. | Računalstvo | 2 | 2 | — | — |
| UKUPNO ZAJEDNIČKI DIO | | (21) | 20 | 11 | 12 |

II. POSEBNI STRUČNI DIO

| Red. broj | NASTAVNI PREDMET | Tjedni broj sati | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1.r. | 2.r. | 3.r. | 4.r. |
| 12. | Opća i anorganska kemija | 2+3 | 2 | — | — |
| 13. | Fizikalna kemija | — | — | 2 | — |
| 14. | Analitička kemija | — | 1+3 | — | — |
| 15. | Organska kemija | — | — | 2+2 | — |
| 16. | Biokemija | — | — | — | 2 |
| 17. | Mikrobiologija | — | — | 2+2 | — |
| 18. | Osnove znanosti o prehrani | 3 | 3 | — | — |
| 19. | Prehrambena tehnologija | — | — | 4 | 4 |
| 20. | Kontrola namirnica | — | — | — | 0+5 |
| 21. | Tehničko crtanje i elementi strojeva | 2 | — | — | — |
| 22. | Mjerenja, regulacija i automatika | — | — | 0+2 | — |
| 23. | Tehnološke operacije | — | 2+1 | 2+1 | — |
| 24. | Termodinamika i termotehnika | — | — | 2 | — |
| 25. | Praktična nastava | — | — | — | 7 |
| 26. | Izborna tehnologija / Ekologija | — | — | — | 2 |
| UKUPNO STRUČNI DIO | | 10 | 12 | 21 | 20 |

SVEUKUPNO

STRUČNA PRAKSA (godišnji zbroj sati)

31 32 32 32

— 84 84 42

64
= 1120 sati
= 64
= 160 sati
= 84 sati

Z.R.

PREHRANA (B)

091103 MLINAR
091203 PEKAR
091303 KONDITOR
091403 MESAR
091503 RUKOVATELJ PREHRAMBENIM STROJEVIMA
091603 MLJEKAR
091703 PIVAR

I. ZAJEDNIČKI DIO

| Red. broj | NASTAVNI PREDMET | Tjedni broj sati | | |
|------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------|----------|
| | | 1.r. | 2.r. | 3.r. |
| 1. | Hrvatski jezik | 3 | 3 | 3 |
| 2. | Strani jezik | 2 | 2 | 2 |
| 3. | Povijest | 2 | — | — |
| 4. | Tjelesna i zdravstvena kultura | 2 | 2 | 2 |
| 5. | Politika i gospodarstvo | — | 2 | — |
| 6. | Etika / Vjeronauk | 1 | 1 | 1 |
| UKUPNO ZAJEDNIČKI DIO | | 10 | 10 | 8 |

II. POSEBNI STRUČNI DIO

| Red. broj | NASTAVNI PREDMET | Tjedni broj sati | | |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----------|
| | | 1.r. | 2.r. | 3.r. |
| 7. | Matematika | 2 | 2 | — |
| 8. | Računalstvo | — | — | 2 |
| 9. | Tehnologija zanimanja | 6 | 6 | 6 |
| 10. | Praktična nastava | 14 | 14 | 14 |
| UKUPNO STRUČNI DIO | | 22 | 22 | 24 |
| SVEUKUPNO | | 32 | 32 | 32 |
| STRUČNA PRAKSA (godišnji zbroj sati) | | 182 | 182 | 42 |

3. OKVIRNI NASTAVNI PROGRAMI — PREHRANA (A)

PREDMET: OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA

Zanimanje: PREHRAMBENI TEHNIČAR

Godina obrazovanja: I. i II.

Sati tjedno/godišnje: 2+3 / (70+105); 2 / 70

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je da učenici steknu osnovna znanja o prirodnim pojavama i kemijskim zakonitostima, ukazati im na uzročno posljedične veze koje vladaju u svijetu tvari, objasniti im brojne koristi modernih tehnologija, ali i upozoriti ih na njihove moguće štetne utjecaje na prirodu i čovjeka.

Zadaci programa su:

- upoznati učenike s osnovnim kemijskim pojavama i zakonitostima;
- postići kod učenika razumijevanje i prihvatanje znanstvenih spoznaja;
- ukazati učenicima na odnos strukture i svojstva tvari;
- znati predvidjeti i procijeniti posljedice nekontroliranih kemijskih djelovanja na čovjeka i okoliš, te steći navike za zaštitu prirode i životne sredine.

SADRŽAJ

I. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|-----------------------------------|---|
| 1. | Uvod u proučavanje kemije | Što proučava kemija? Osnovni kemijski pojmovi (kemijski element, spoj, smjesa). |
| 2. | Struktura atoma i periodni sustav | Veličina, masa i građa atoma. Izotopi i izobari. Elektronska konfiguracija atoma. Struktura atoma i periodni sustav elemenata. |
| 3. | Kemijske veze | Kovalentna veza; valencije u spojevima s kovalentnom vezom. Atomi i molekularni kristali. Polarnost molekula. Vodikova veza. |
| 4. | Uvod u kemijski račun | Atomska jedinica mase i relativna atomska masa. Masa molekule i relativna molekulska masa. Brojnost jedinica. Maseni udio tvari u smjesama. |
| 5. | Kemijske formule i jednadžbe | Formula kemijskog spoja; određivanje empirijske i molekulske formule spoja. Jednadžba kemijske reakcije. Množina tvari, mol. Molarna masa. Stehiometrija kemijske reakcije. Molarni volumen plinova. |
| 6. | Disperzni sustavi | Vrste i svojstva disperznih sustava. Koloidni sustavi — tipovi i svojstva. Primjena koloida. Prave otopine. Proces otapanja. Enegetske promjene pri otapanju. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|--------------------------------|---|
| | | Topljivost soli i vrste otopina. Odjeljivanje sastojaka iz smjese čvrsto-tekuće. Miješanje tekućina i njihovo odjeljivanje. Otapanje plinova u vodi. |
| 7. | Kiseline, baze i soli | Pojam kiseline, disocijacija kiselina. Pojam baze ili lužine, disocijacija baza. Disocijacija vode i pH-vrijednost otopina. Određivanje kiselosti i bazičnosti otopine. Soli — dobivanje. Disocijacija soli. Vrste soli (kisele, bazične, neutralne). Hidratne soli. Kompleksne soli. |
| 8. | Procesi oksidacije i redukcije | Oksidacijski broj. Proces oksidacije i pojam oksidansa. Proces redukcije i pojam reducensa. Redoks procesi u vodenim otopinama. Oksido-redukcijski procesi na elektrodama (princip procesa elektrolize). |

VJEŽBE IZ OPĆE I ANORGANSKE KEMIJE

I. razred

| R.br. VJEŽBE | NAZIV VJEŽBE |
|--------------|---|
| 1. vježba | Uvod u laboratorijski rad — mjerenje sigurnosti pri radu, — pružanje prve pomoći, — upoznavanje izvora topline, vode i električne struje, — upoznavanje laboratorijskog stakla i pribora. |
| 2. vježba | Mjerenje mase i volumena — vaganje, — rad s odmjerenim posuđem. |
| 3. vježba | Plamenici i načini grijanja. Izrada sitnog laboratorijskog pribora. |
| 4. vježba | Postupci odjeljivanja smjese tvari (filtriranje, destiliranje, kristaliranje, dekantiranje, sedimentiranje, centrifugiranje, sublimiranje). |
| 5. vježba | Razdvajanje dvokomponentne smjese: — tekuće / tekuće, tekuće / čvrsto, tekuće / plinovito, čvrsto / čvrsto. |
| 6. vježba | Izračunavanje masenih udjela komponenata. Mjerenje u kemijskom laboratoriju (temperature, mase, volumena i izračunavanje srednje vrijednosti i pogreške pri mjerenju). |
| 7. vježba | Određivanje formule spoja (preparacija jedne jednostavne soli, npr. $PbCl_2$) |

| R.br. VJEŽBE | NAZIV VJEŽBE |
|--------------|--|
| 8. vježba | Kemijske reakcije: — sinteza metalnog sulfida ili oksida, — analiza vode ili metalnog oksida, — otapanje amonijaka u vodi, — taloženje barij-sulfata iz otopina barij-klorida i natrij-sulfata, — taloženje olovo (II)-sulfida iz otopine olovo (II)-nitrata i sumporovodika. |
| 9. vježba | Pripremanje i svojstvo koloidnih otopina: — sol srebro-halogenida, — sol željezo (III)-hidroksida dobivenog peptizacijom, — Tyndalov fenomen, — koagulacija albumina. |
| 10. vježba | Pripremanje pravih otopina i mjerenje energetskih promjena pri otapanju (otapanje u vodi amonij-klorida i kalcij-hidroksida). |
| 11. vježba | Ispitivanje pH vrijednosti razrijeđenih kiselina i lužina te vodenih otopina natrij-klorida, natrij karbonata i amonij-klorida. |
| 12. vježba | Dobivanje kiselina i lužina otapanjem sumpor (IV)-oksida i kalcij-oksida u vodi. |
| 13. vježba | Dobivanje soli: metal + nemetal; metal + kiseline; oksid metala + kiselina, baza + kiselina, reakcije taloženja. |
| 14. vježba | Titracija baze s kiselinom, točke neutralizacije, indikatori. |
| 15. vježba | Dokazivanje kristalne vode u hidratnim solima. |
| 16. vježba | Oksido-redukcijske reakcije. |
| 17. vježba | Ispitivanje vodljivosti različitih vodenih otopina. |
| 18. vježba | Elektroliza vodene otopine: bakar (II) - klorida, natrij-klorida, kloridne kiseline. |

II. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|--------------------------------------|--|
| 1. | Uvod u proučavanje anorganske kemije | Pregled svojstava elemenata po skupinama periodnog sustava elemenata. |
| 2. | Metali | Metali u prirodi i njihova svojstva. Metalna veza. Željezo i čelici — svojstva i primjena, biokemijsko značenje željeza. Aluminij i spojevi aluminija — svojstva, primjena. Bakar i spojevi bakra — svojstva i primjene. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|-----------------------------|---|
| | | Srebro — svojstva i primjena. Cink i živa — svojstva i primjena. Kositar i olovo — svojstva i primjena. Alkalijski i zemnoalkalijski metali i njihovi spojevi — svojstva i primjena. |
| 3. | Nemetali | Vodik — najrasprostranjeniji element u Svemiru; dobivanje i svojstva vodika; metalni i nemetalni hidridi. Halogeni elementi — rasprostranjenost i svojstva halogenih elemenata. Klor — dobivanje, svojstva, primjena; spojevi klora (klorovodik i kloridi, oksokiseline klora i njihove soli). Halkogeni elementi — rasprostranjenost i svojstva halkogenih elemenata. Kisik — svojstva, dobivanje, primjena; kružni tok kisika u prirodi; spojevi kisika: oksidi, voda, voda u prirodi, reakcije s vodom. Sumpor: svojstva, dobivanje, primjena; spojevi sumpora: sumporovodik, sulfatna i sulfatna kiselina i njihove soli. |
| 4. | Dušikova skupina elemenata | Rasprostranjenost i svojstva elemenata 15. skupine PSE. Dušik: svojstva, dobivanje, tekući zrak, spojevi dušika, amonijak i amonijeve soli, oksidi dušika, nitratna kiselina i njene soli. Fosfor: svojstva, primjena; fosfatna kiselina i umjetna fosforna gnojiva. |
| 5. | Ugljikova skupina elemenata | Rasprostranjenost i svojstva elemenata 14. skupine PSE. Ugljik: svojstva (alotropske modifikacije, veze među ugljikovim atomima); oksidi ugljika: ugljik-mon oksid i ugljik-dioksid, karbonati. |

PREDMET: FIZIKALNA KEMIJA

Zanimanje: PREHRAMBENI TEHNIČAR

Godina obrazovanja: III.

Sati tjedno/godišnje: 2 / (70)

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je da učenici savladaju osnovne pojmove i zakonitosti fizikalne kemije, upoznavanje učenika s agregatnim stanjima tvari, s osnovama termokemije i elektrokemije te ravnotežom i brzinom kemijskih reakcija.

Zadaci programa su:

- znati primjeniti stečena znanja iz opće kemije i fizike na nastavne sadržaje fizikalne kemije,
- razvijati samostalnost u rješavanju računskih zadataka i tumačenje rezultata,
- shvatiti kako i zašto se mijenja brzina kemijskih reakcija i kada nastupa ravnoteža u nekom sustavu,
- razumjeti procese pretvorbe kemijske energije u električnu i obrnuto,
- steći praktično znanje o uzrocima korozije i zaštite od korozije.

SADRŽAJ

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|------------------------------|---|
| 1. | Agregatna stanja | Plinovito agregatno stanje. Plinski zakoni, ovisnost o: tlaku, temperaturi i množini. Jednadžba idealnog plina. Realni plinovi. Prijelaz iz plinovitog u tekuće agregatno stanje. Tekuće agregatno stanje. Fizikalna svojstva tekućina (gustoća, polarnost molekula, napon pare i toplina isparavanja). Viskoznost tekućina. Čvrsto agregatno stanje. Tipovi kristalnih rešetki (ionska, atomska i molekulska, metalna) i vrste veza u kristalima. Fazni ili ravnotežni dijagram. |
| 2. | Smjese tvari | Neraktivne jednostavne smjese tvari različitih agregatnih stanja. Fazni dijagrami: tekuće / čvrsto, tekuće / tekuće, tekuće / plinovito. Koligativna svojstva tekućina (povišenje, vrelišta, sniženje ledišta, osmoza). |
| 3. | Termokemija | Energija i kemijske promjene. Energija i entalpija I. zakon termodinamike. Termokemijske jednadžbe; egzotermni i endotermni procesi. Entropija. II. zakon termodinamike. Spontane reakcije. |
| 4. | Ravnoteža kemijskih reakcija | Što je ravnoteža? Reverzibilne promjene. Konstanta ravnoteže. Le Chatelier-ovo načelo. Ravnoteža u heterogenom sustavu. |
| 5. | Ionske otopine | Otapanje ionskih spojeva u vodi. Svojstva ionskih otopina. Produkt topljivosti. Izražavanje sastava otopina (masena i množinska koncentracija). Kiseline i baze. Konstanta disocijacije. Kiseline i pH. Lužine i pH. Neutralizacija — ionska ravnoteža (titracija). Soli — dobivanje vodene otopine soli, hidroliza soli, puferske otopine. |
| 6. | Elektrokemija | Elektrokemijski članci, galvanski i elektrolitički članci. Elektroodni potencijal. Korozija (uzroci korozije i zaštita). Proces elektrolize (vodenih otopina soli, elektroliza vode i elektroliza talina). Faradayevi zakoni elektrolize. |
| 7. | Brzina kemijske reakcije | Energija aktivacije. Brzina kemijske reakcije. Čimbenici koji utječu na brzinu kemijske reakcije (koncentracija, temperatura, agregatno stanje i grada molekule reaktanta, katalizator). |

PREDMET: ANALITIČKA KEMIJA

Zanimanje: PREHRAMBENI TEHNIČAR

Godina obrazovanja: II.

Sati tjedno/godišnje: (1+3) / (35+105)

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je da učenici savladaju teoretske osnove i praktične postupke kvalitativne i kvantitativne kemijske analize, te upoznaju svestranu primjenu analitičke kemije u prehrambenom zanimanju.

Zadaće programa su:

- savladati postupke volumetrijskih metoda analize,
- upoznati osnove gravimetrijske analize,
- znati odrediti elementarni sastav spoja i izračunati omjer masa elemenata iz podataka kvantitativne kemijske analize,
- usavršiti preciznost i shvatiti važnost čistoće i urednosti pri izvođenju pokusa u analitičkom laboratoriju.

SADRŽAJ

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ I VJEŽBE |
|-------|--------------------------------|---|
| 1. | Kemijski laboratorij | Upoznavanje kemijskog laboratorija. Oprema analitičkog laboratorija. Tehnike rada u analitičkom laboratoriju. |
| 2. | Kemijska analiza | Značaj kemijske analize i njena podjela. |
| 3. | Kvalitativna kemijska analiza | Metode kvalitativne kemijske analize. Pribor za izvođenje kvalitativne kemijske analize. |
| 4. | Dokazivanje kationa | 1. vježba (Dokazivanje kationa prve analitičke skupine). 2. vježba (Dokazivanje pojedinačnih kationa u smjesi kationa prve analitičke skupine). 3. vježba (Dokazivanje kationa druge analitičke skupine). 4. vježba (Dokazivanje pojedinačnih kationa u smjesi kationa druge analitičke skupine). 5. vježba (Dokazivanje kationa treće analitičke grupe). 6. vježba (Dokazivanje kationa u smjesi kationa treće analitičke skupine). 7. vježba (Dokazivanje kationa pete i šeste analitičke skupine suhim putem). |
| 5. | Dokazivanje aniona | 8. vježba (Sustavno razdvajanje i dokazivanje aniona — na primjeru nekoliko poznatijih aniona). |
| 6. | Soli | 9. vježba (Soli kationa koji boje plamen). |
| 7. | Kvantitativna kemijska analiza | Važnost kvantitativne analize. Metode kvantitativne analize. Pogreške pri analizi. Vage i vaganje. Otopine — iskazivanje sastava otopine. Masena i množinska koncentracija. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|-----------------------|---|
| 8. | Volumetrija | <p>Metode volumetrijske analize. Metode neutralizacije. Volumetrijske otopine i neutralizacijski indikatori.</p> <p>10. vježba (Priprava i standardizacija otopine HCl koncentracije 0,1 mol/L).</p> <p>11. vježba (Priprava i standardizacija otopine NaOH koncentracije 0,1 mol/L).</p> <p>12. vježba (Određivanje mase NaOH).</p> <p>Redoks-metoda. Manganometrija.</p> <p>13. vježba (Priprava i standardizacija otopine KMnO₄ koncentracije 0,02 mol/L).</p> <p>14. vježba (Određivanje željeza po Zimmermann-Reinhardu).</p> <p>15. vježba (Priprava i standardizacija otopine natrij-tiosulfata koncentracije 0,1 mol/L).</p> <p>16. vježba (Određivanje mase bikromata).</p> <p>Metode taloženja.</p> <p>17. vježba (Priprava i standardizacija otopine srebro (I)-nitrata koncentracije 0,1 mol/L).</p> <p>18. vježba (Određivanje mase klorida po Mohru).</p> <p>Kompleksometrijske metode.</p> <p>19. vježba (Priprava i standardizacija kompleksona III koncentracije 0,01 mol/L).</p> <p>20. vježba (Određivanje mase magnezija).</p> |
| 9. | Gravimetrija | <p>Postupci u gravimetriji. (Priprema otopine, taloženje, filtriranje, ispiranje i sušenje taloga, žarenje i vaganje taloga).</p> <p>21. vježba (Određivanje mase sulfata).</p> |

PREDMET: ORGANSKA KEMIJA

Zanimanje: PREHRAMBENI TEHNIČAR

Godina obrazovanja: III.

Sati tjedno/godišnje: (2+2) / (70+70)

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je upoznavanje i savladavanje osnova kemije ugljikovih spojeva na temelju proučavanja strukture i svojstava mnogobrojnih organskih molekula kao i osnovnih mehanizama njihova međudjelovanja.

Zadaće programa su:

— da učenici na temelju sistematizacije prema funkcionalnim skupinama shvate povezanost svojstava i strukture organskih spojeva,

— potrebno je da učenici shvaćanjem načela i mehanizama najjednostavnijih kemijskih reakcija shvate i mnogo složenije reakcije,

— upoznavanje i savladavanje nomenklature organskih spojeva, povezivanje kemije i njene primjene sa svakodnevnim životom posebno prehrambenim proizvodima i prehrambenom industrijom,
 — savladavanje osnovnih tehnika i stjecanje vještina eksperimentalnog rada u laboratoriju organske kemije.

SADRŽAJ

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|---|---|
| 1. | Što proučava organska kemija | Zajedička svojstva organskih spojeva. Elementarna kvantitativna analiza i formula spoja. Strukturna obilježja molekula organskih spojeva. Podjela organskih spojeva. |
| 2. | Ugljikovodici | Alkani — homologni niz i nomenklatura. Izomerija u nizu alkana. Svojstva i reakcije alkana. Cikloalkani. Alkeni — nomenklatura i strukturna obilježja. Kemijska svojstva alkena. Alkini — nomenklatura i reakcije. Aromatski ugljikovodici — nomenklatura. Struktura benzena i njegovih derivata. Kemijska svojstva benzena. Areni s kondenziranim jezgrama. |
| 3. | Nafta | Porijeklo i sastav nafte. Prerada nafte. |
| 4. | Halogenalkani | Nomenklatura i svojstva halogenalkana. Reakcija halogenalkana. Freoni i ozonski omotač. |
| 5. | Alkoholi, fenoli i eteri | Nomenklatura i svojstva alkohola. Dobivanje alkohola i primjena. Reakcije alkohola. Fenoli — svojstva i reakcije. Eteri — svojstva i dobivanje. |
| 6. | Aldehidi i ketoni | Aldehidi i ketoni — nomenklatura i svojstva. Dokazivanje funkcionalne skupine aldehida. Dobivanje aldehida i ketona. Reakcije aldehida i ketona. |
| 7. | Karboksilne kiseline i njihovi derivati | Svojstva karboksilnih kiselina. Alifatske monokarboksilne i dikarboksilne kiseline — svojstva i primjena. Aromatske karboksilne kiseline — svojstva i primjena. Esteri, proces esterifikacije i hidrolize. Primjena estera. Derivati karboksilnih kiselina. Masti i ulja. Zasićene i nezasićene masne kiseline. Triacilgliceroli. Fosfolipidi. |
| 8. | Sapuni i drugi površinski aktivni spojevi | Saponifikacija, sapuni. Mehanizam pranja. Detergenti. |
| 9. | Ugljikohidrati | Podjela ugljikohidrata. Monosaharidi — struktura i svojstva. Disaharidi — struktura i svojstva. Polisaharidi — struktura i svojstva. |
| 10. | Amini | Amini — struktura i nomenklatura. Dobivanje i reakcije amina. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|--------------------------|--|
| 11. | Aminokiseline i proteini | Struktura i svojstva aminokiselina. Peptidi i proteini — peptidna veza. Kemijska svojstva peptida i proteina. Enzimi — građa, specifičnosti i svojstva. |
| 12. | Heterociklični spojevi | Alkaloidi. Vitamini. Antibiotici. |

VJEŽBE IZ ORGANSKE KEMIJE

| R. br. VJEŽBE | NAZIV VJEŽBE |
|---------------|---|
| 1. vježba | Upoznavanje laboratorija organske kemije, održavanje reda i način rada. Posuđe i pribor u organskom laboratoriju. |
| 2. vježba | Kvalitativna analiza organskih spojeva — dokazivanje ugljika, vodika, dušika, sumpora i halogenih elemenata. |
| 3. vježba | Metode izolacije i pročišćavanja organskih spojeva — filtracija, prekristalizacija, ekstrakcija, vakum destilacija, destilacija vodenom parom. |
| 4. vježba | Ugljikovodici — dobivanje metana, etana, etena i etina. Dokazivanje nezasićenih ugljikovodika. |
| 5. vježba | Organski spojevi s kisikom — svojstva metanola. Dobivanje apsolutnog etanola. Dobivanje etanola alkoholnim vrenjem. Dokazivanje etanola u pivu. Izgaranje etanola i dokazivanje produkata izgaranja. Ispitivanje svojstava etera. Reakcije alkohola i metala. Dokazivanje aldehida. Svojstva aldehida i ketona. |
| 6. vježba | Karboksilne kiseline i derivati. Dobivanje metanske, etanske i oksalne kiseline. Neutralizacija karboksilnih kiselina. Dokazivanje mliječne kiseline u kiselom mlijeku. Izolacija lumunske kiseline. Dobivanje etilacetata. Hidroliza etilacetata. Alkalna hidroliza masti — saponifikacija. |
| 7. vježba | Biološki važni spojevi. Dokazivanje glukoze. Reakcija disaharida. Izolacija škroba iz krumpira. Dokazivanje škroba. Reakcije proteina. Izolacija kazeina iz mlijeka. |

PREDMET: BIOKEMIJA

Zanimanje: PREHRAMBENI TEHNIČAR

Godina obrazovanja: IV.
Sati tjedno/godišnje: 2/64

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je da učenici usvoje znanja iz područja kemije živih bića kako bi ih s razumijevanjem mogli primjeniti u prehrambenoj struci. Upoznavanje metabolizma svih hranjivih tvari u cilju razumijevanja nužnosti pravilne prehrane.

Zadaci programa su:

- upoznavanje kemijskih procesa koji se odvijaju u živom organizmu,
- uloga metabolizma hranjivih tvari u prehrani na zdravlje čovjeka,
- razumjeti mehanizam biokemijskih reakcija u metabolizmu i shvatiti ulogu biokatalizatora u bilo kojem biokemijskom procesu unutar žive stanice.

SADRŽAJ

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|----------------------------|---|
| 1. | Uvod u biokemiju | Upoznavanje s nastavnim planom i programom i stručnom literaturom. Ponavljjanje organskih spojeva s kisikom i dušikom (svojstva i kemijska reaktivnost). |
| 2. | Voda u živom organizmu | Kemijska svojstva vode. Uloga i funkcija vode u živom organizmu. |
| 3. | Mineralne soli u organizmu | Uloga i funkcija mineralnih soli u organizmu. Osmotski tlak u stanici i pH vrijednost tjelesnih tekućina. |
| 4. | Aminokiseline i proteini | Esencijalne aminokiseline, uloga aminokiselina u ljudskom organizmu. Kemijska svojstva aminokiselina i peptidi. Struktura proteina (primarna, sekundarna, tercijalna i kvarterna). Podjela proteina (jednostavni i konjugirani proteini). Biološka aktivnost proteina (nativna konformacija). Fibrilarni i globularni proteini. Proteini mesa, mlijeka i jaja. Kemijska svojstva proteina. |
| 5. | Metabolizam proteina | Sinteza vlastitih proteina. Oksidativna razgradnja aminokiselina. Transaminacija, dekarboksilacija. Sudbina amonijaka i sinteza uree. Ravnoteža dušika. Regulacija metabolizma proteina. |
| 6. | Enzimi i koenzimi | Mehanizam enzima (biokatalizatori). Podjela enzima, rasprostranjenost i djelovanje enzima. Upotreba enzima u praktičnom životu (prehrana), koenzimi i prostetičke grupe. Građa i podjela koenzima. ATP i njegova uloga u biološkim sustavima. Hidroliza ATP i struktura. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|---|--|
| 7. | Ugljikohidrati | Fotosinteza i respiracija. Izgradnja šećera fotosintezom (Calvinov ciklus). Reakcija monosaharida. Glikozidi, glikozidna veza. Struktura oligosaharida, polisaharida (biljni polisaharidi). Struktura glikogena. |
| 8. | Metabolizam ugljikohidrata | Metabolizam glikogena. Glikoliza. Fosforilacija i pretvorba u trioza fosfat. Glukoneogeneza. Regulacija glukoneogeneze. Metabolizam fruktoze. |
| 9. | Masti i lipidi | Masti kao rezervne tvari. Svojstva, uporaba masti i ulja. Nalazišta masti i ulja. |
| 10. | Metabolizam masti | β -oksidacija masnih kiselina. Razgradnja masnih kiselina. Stvaranje acetoacetata (ketogeneza). Biosinteza masnih kiselina. Regulacija sinteze masnih kiselina. Nakupljanje masti u jetri. |
| 11. | Citratni ciklus | Ciklus limunske kiseline i respiratorni lanac. Reakcije citratnog ciklusa. Respiratorni lanac i sinteza ATP. |
| 12. | Prehrana, metabolizam mineralnih tvari i vitamini | Kalorična vrijednost i iskorištavanje ATP. Bitni sastojci hrane. Norme prehrane (prekomjerna prehrana i pretilost, neishranjenost, parenteralna prehrana). Režim mineralnih tvari, metabolizam fosfata. Biokemijska funkcija vitamina, vitamini topivi u ulju, vitamini topivi u vodi. |

PREDMET: MIKROBIOLOGIJA

Zanimanje: PREHRAMBENI TEHNIČAR

Godina obrazovanja: III.

Sati tjedno/godišnje: (2+2) / (70+70)

ZADAĆE PROGRAMA SU:

- upoznati raznolikost mikroorganizama na temelju njihove jednostavne građe i njihovog primitivnog načina života,
- upoznati značenje mikroorganizama u životu čovjeka, korisno (proizvodnja hrane, lijekova, važnost planktona u vodama), štetno (kvarenje hrane, prenošenje zaraznih bolesti, zagađivanje hrane i vode),

- upoznati zdravu hranu dobivenu preradom mikroorganizama, (mliječne i mesne proizvode, vino, pivo, fermentirano povrće),
- upoznati mikrobe živežnih namirnica — trovače i infektivne agense (salmoneloze, botulizam),
- razvijati sposobnost samostalnog eksperimentalnog rada u mikrobiološkom praktikumu.

SADRŽAJ

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|--|--|
| 1. | Uvod u mikrobiologiju | Ciljevi i zadaci programa, mikrobne skupine i opće karakteristike. Podjela mikrobiologije. Povijesni razvoj mikrobiologije, povijesni razvoj nauke, mikrobiolozi i njihova otkrića. |
| 2. | Rasprostranjenost mikroba u prirodi | Mikroorganizmi u tlu (proces nitrifikacije i mineralizacije tla). Mikroorganizmi u vodi (plankton, zagađenost vode). Mikroorganizmi u kružnom toku tvari u prirodi. |
| 3. | Morfologija i anatomija mikrobne stanice | Bakterije — građa stanice, oblici, sporulacija. Gljivice — Kvasci — građa stanice, oblici. Plijesni — građa stanice hife i micelija. Virusi — građa, oblici, vrste. |
| 4. | Fiziologija mikroba | 1. Razmnožavanje mikroba: nespolno i spolno — bakterija, kvasaca i plijesni, virusa. 2. Rast mikroba — faze rasta i krivulja populacije, — faktori rasta. 3. Prehrana mikroba — autotrofni, — heterotrofni — saprofiti, — osmoza i osmotski tlak i njihov utjecaj na život mikrobne stanice. 4. Oksidacijski procesi mikroba — aerobna i anaerobna disimilacija, — energetske izvori ADP-ATP. 5. Proizvodi mikrobne stanice — enzimi, otrovi, antibiotici. |
| 5. | Industrijska mikrobiologija | Uzgoj mikroba u industriji. Fermentacije — aerobne (octena, limunska, fumarna), — anaerobne (etanolna, mliječna, butanolna, propionska). |

PREHRAMBENA MIKROBIOLOGIJA

| | | |
|----|----------------------------------|---|
| 1. | Mikroorganizmi i hrana | Razgradnja spojeva hrane. Produkti razgradnje i faktori kvarenja hrane. |
| 2. | Mikroflora mlijeka i prerađevina | Bakterije, kvasci i plijesni u korisnoj proizvodnji i kvarenju mlijeka i prerađevina. Organoleptične promjene mlijeka. Metode zaštite mlijeka i korisni i štetni mikrobi u mliječnim prerađevinama. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|---------------------------------------|---|
| 3. | Mikroflora mesa i mesnih prerađevina | Putovi mikroba u meso i mesne prerađevine. Oblici kvarenja svježeg mesa i zaštita. Mikrobi u polutrajnim mesnim prerađevinama kvarenja i zaštita. Mikrobi u trajnim mesnim prerađevinama — kvarenje i zaštita. Mikroflora salamure. Mikroflora riba i školjkaša. Mikroflora divljači. Mikroflora peradi. |
| 4. | Mikroflora jaja | Oblici kvarenja i zaštita jaja. |
| 5. | Mikroflora kruha, brašna i tjestenine | Oblici kvarenja i zaštita. |
| 6. | Mikroflora biljne hrane | Oblici kvarenje voća i zaštita. Oblici kvarenja povrća i zaštita. |
| 7. | Metode konzerviranja hrane | Metode zaštite hrane od kvarenja (soljenje, dimljenje, salamurenje, isušivanje, zračenje, konzervansi i dr.). |
| 8. | Inhibicija mikroba | a) Fizikalne inhibicije — sterilizacija, metode sterilizacije — visoka temperatura, svjetlost, isušivanje i dr. b) Kemijske inhibicije — dezinfekcija. Djelovanje dezinfekcijskih sredstava u zaštiti hrane, vode, pribora za rad i čovjeka. |
| 9. | Higijena | a) Osobna — tijela, obuće i odjeće. b) Pribora za rad sa hranom. c) Prostorija za proizvodnju, čuvanje i prodaju hrane. d) Vozila za prijevoz hrane do potrošača. |

VJEŽBE IZ MIKROBIOLOGIJE

| R. br. | NAZIV VJEŽBE | SADRŽAJ VJEŽBE |
|--------|-----------------------------------|---|
| | Uvod u laboratorijski rad | Organizacija rada u laboratoriju. Mjere opreza i zaštita na radu. |
| | Vježba 1. Laboratorijski pribor | Upoznavanje laboratorijskog pribora (stakleni, metalni i ostali). |
| | Vježba 2. Građa mikroskopa | Povijest nastanka mikroskopa, vrste i građa svjetlosog mikroskopa. |
| | Vježba 3. Tehnika mikroskopiranja | Naučiti kako se sjedi za mikroskopom, — kako se podešava svjetlo i nađe vidno polje, — kako se odabiru leće za određeno polje, — kako se postavlja preparat na stolić mikroskopa i nađe oštrina slike. |

| R. br. NAZIV VJEŽBE | SADRŽAJ VJEŽBE |
|--|---|
| Vježba 4. Pripremanje vlažnog (živog) preparata | Mikrobnu kulturu iz barske vode kapaljkom prenijeti na predmetno stakalce, pokriti pokrovnicom i promatrati pod raznim povećanjima. |
| Vježba 5. Pripremanje hranjivih krutih podloga | Sterilizirati Petrijeve zdjelice, skuhati agar i razliti ga u zdjelice. Dobro zatvoriti i ponovno sterilizirati. Krute podloge čuvati u mraku na sobnoj temperaturi. |
| Vježba 6. Dokazivanje prisutnosti mikroba u vodi | Tri bočice sa raznim vrstama vode (barska, kišnica i izvorska voda). Od svake vode po kap prenijeti na sterilne hranjive podloge. Uzgojiti mikrobe i prema broju mikrobnih kolonija zaključiti koliko u pojedinoj vodi ima mikroba. |
| Vježba 7. Mikroskopiranje planktona | Tri bočice sa raznim vrstama vode (barska, kišnica i izvorska voda). Iz svake vode kapaljkom kapnuti kap vode na predmetno staklo, pokriti pokrovnicom i mikroskopirati pod raznim povećanjima. Risati i bilježiti zapažanja. |
| Vježba 8. Određivanje broja bakterija u suspenziji tla | Uzorak suspenzije tla (1 gr. tla razrijediti u 9 ml 3% otopine NaCl destilirane vode 1:10), napraviti razrijeđenja 1:100, 1:1000, 1:10 000. Od svakog razrijeđenja čistom kapaljkom prenijeti u Petrijeve zdjelice. Kultivirati 48 sati na sobnoj temperaturi. Nakon toga promatrati. |
| Vježba 9. Dokazivanje mikroba u našem okolištu | Četiri sterilne Petrijeve zdjelice sa krutom hranjivom podlogom. 1. zdjelicu otvoriti i ostaviti 1 sat na zraku, potom dobro zatvoriti i označiti. 2. zdjelicu otvoriti i načiniti otisak prsta. Zdjelicu dobro zatvoriti i označiti. 3. zdjelicu otvoriti i nanijeti uzorke, zatvoriti i označiti. 4. zdjelicu otvoriti i staviti nekoliko vlasi kose, zatvoriti i označiti. Sve zdjelice kultivirati 24 sata na 25—30° C. Kasnije promatrati i donijeti zaključak. |
| Vježba 10. Jednostavno bojenje bakterijskih stanica | Na predmetnicu stavimo kap vode i u nju prenesemo kulturu bakterije iz Petrijeve zdjelice. Lagano razmažemo, posušimo i gore stavimo boju (tuš, tintu, karbolfuksin i dr.), ispremo vodom, posušimo i mikroskopiramo. |
| Vježba 11. Mikroskopiranje kolonija plijesni | Oprezno pincetom zahvatiti kulture plijesni i prenijeti na čistu predmetnicu u kap vode, pokriti pokrovnicom i mikroskopirati. Promatrati stanicu hifu i micelij. Risati i bilježiti zapažanja. |
| Vježba 12. Promatranje rasplodnih organa plijesni — sporangija | Prvo povećalom promatrati rasplodne organe plijesni, a potom napraviti preparat za mikroskopiranje. Promatrati, risati i bilježiti zapažanja. |
| Vježba 13. Promatranje rasplodnih organa plijesni — kondije | Prvo povećalom promatrati rasplodne organe zelenih i crnih plijesni, a potom napraviti preparat za mikroskopiranje. Promatrati, risati i bilježiti zapažanja. |

| R. br. NAZIV VJEŽBE | SADRŽAJ VJEŽBE |
|--|--|
| Vježba 14. Mikroskopiranje kolonija kvasca | U čašu staviti čiste mlake vode i šećera. U toj otopini razmutiti kvasac i ostaviti na toplom mjestu nekoliko minuta. Napraviti preparat za mikroskopiranje. Promatrati stanicu kvasca pod velikim povećanjem. Risati i bilježiti zapažanja. |
| Vježba 15. Promatranje razmnožavanja kvasca pupanjem | Napraviti preparat za mikroskopiranje. Promatranje razmnožavanja pupanjem. Risati i bilježiti zapažanje. |
| Vježba 16. Mikroskopiranje spora | Napraviti preparate sa mikrobnim sporama. Promatrati, risati i bilježiti zapažanja. |
| Vježba 17. Pripremanje procesa osmoza | Sok od cikle ili mrkve i staviti u epruvetu, otvor zatvoriti polupropusnom opnom (crijevo, filter papir i dr.). Epruvetu uroniti u tikvicu u 200 ml vode. Ostaviti 24 sata, a potom promatrati učinak i donijeti zaključak. |
| Vježba 18. Promatranje djelovanja osmotskog tlaka na stanicu mikroba | Napraviti tri otopine različite osmotske vrijednosti. U svakoj otopini razmutiti kvasac. Napraviti preparate za mikroskopiranje. Promatrati i bilježiti zapažanja. |
| Vježba 19. Određivanje antibiograma otopinom antibiotika | Prirediti dvije petrijevke sa kulturom bakterija. Izdubiti im sredinu i u te bunare kapaljkom unijeti po 2 kapi otopine antibiotika (1 tabletu antibiotika otopiti u 5 ml dest. vode, drugu tabletu u 100 ml dest. vode). Petrijevke poklopiti i staviti 48 sati na mirovanje. Nakon toga milimetarskim papirom mjeriti zone inhibicije. |
| Vježba 20. Pripremanje procesa alkoholnog i octenog vrenja | <ol style="list-style-type: none"> 1. Alkoholno vrenje Glukozu i malo vinskog kvasca otopiti u 30—40 ml vode i zagrijati do 40^o C. Otopinu staviti na fermentaciju. Svaki dan kontroliramo i bilježimo zapažanja. 2. Octeno vrenje U veliku čašu stavimo 2 dcl vina i pokrijemo gazom. Ostavimo na sobnoj temperaturi i promatramo svaki dan. Kroz nekoliko tjedana analiziramo produkte. |
| Vježba 21. Pripremanje procesa mlječnog i maslačnog vrenja | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mliječno vrenje U veliku čašu staviti 2 dcl mlijeka. Zatvoriti i ostaviti na sobnoj temperaturi 1—2 dana. Svaki dan kontrolirati i bilježiti zapažanja. 2. Maslačno (butalno) vrenje U bocu staviti 10 sjemenki graška. Bocu zatvoriti i ostaviti 3—4 dana na temp. 3^o C. Promatrati reakciju i bilježiti zapažanja. |
| Vježba 22. Analiza produkata iz procesa vrenja | Analiza zapačinje određivanjem mirisa, okusa i boje produkta nastalih u vrenjem. Razlučivanje korisnih i nekorisnih tvari za hranu. Drugi dio analize se sastoji u mikroskopiranju uzoraka fermentirane hrane i određivanje prisutnosti mikroba u tim procesima. |
| Vježba 23. Mikroskopiranje raznih mikroba iz kultura uzgojenih u školskom praktikumu | Pripremiti nekoliko preparata od kultura mikroba mikroba (bakterija i plijesni uzgojenih u školskom praktikumu. Mikroskopirati, risati i bilježiti zapažanja. |

| R. br. NAZIV VJEŽBE | SADRŽAJ VJEŽBE |
|--|---|
| Vježba 24. Određivanje bakteriološke čistoće pribora i posuda za namirnice | Vodom isprati pribor i razne posude kojima se služimo u pripremanju hrane. L ml uzorka ulijemo u tikvicu i pomiješamo sa 15 ml otopljenog i ohlađenog agara. Sve izlijemo u Petrijevu zdjelicu i stavimo 72 sata na 30° C na razvoj. Uzrok mikroba mikroskopiramo i određujemo vrste mikroba. |
| Vježba 25. Mikrobi usne šupljine čovjeka | Sterilnom iglicom skinuti malo sluzi sa zuba ili stijenke usne šupljine i napraviti preparat za mikroskopiranje. Promatrati, risati i bilježiti zapažanja. |
| Vježba 26. Mikroskopiranje mikroba od mlijeka i proizvoda | Napraviti nekoliko preparata od mlijeka i mliječnih proizvoda za mikroskopiranje. Promatrati, risati i odrediti vrste mikroba koji imaju važnost u preradi i kvarenju mlijeka i raznih proizvoda. |
| Vježba 27. Mikroskopiranje plijesni sa mliječnih proizvoda | Napraviti nekoliko preparata za mikroskopiranje od plijesni uzetih sa raznih vrsta mliječnih proizvoda (sirova, maslaca i dr.). Promatrati i bilježiti zapažanja. |
| Vježba 28. Mikroskopiranje bakterija sa mesa i mesnih proizvoda | Pripremiti nekoliko kultura bakterija pripremljenih "briso" sa površine mesa (usitnjenog mesa, nadjeva salame ili kobasice). Mikroskopirati i odrediti oblike i vrste mikroba. |
| Vježba 29. Mikroskopiranje plijesni sa trajnih mesnih proizvoda | Iglicom sknuti kulture plijesni sa zimske salame, šunke, kobasice i dr. Pripremiti preparate za mikroskopiranje. Mikroskopirati, risati i bilježiti zapažanja. |
| Vježba 30. Mikroskopiranje bakterija iz salamure | Pripremiti preparat od otopine salamure ili paca za mikroskopiranje. Promatrati, risati i bilježiti zapažanja. |
| Vježba 31. Mikroskopiranje mikroflora voća i povrća | Od trulog i plijesnivog voća i povrća uzeti uzroke i pripremiti nekoliko preparata za mikroskopiranje. Mikroskopirati. Promatrati, risati i bilježiti zapažanja. |
| Vježba 32. Mikroskopiranje mikroflora kiselog zelja | Od soka kiselog zelja napraviti preparat za mikroskopiranje. Promatrati, risati i bilježiti zapažanja. |
| Vježba 33. Mikroskopiranje mikroflora kruha i tjestenine | Uzorke kruha i tjestenine izmrviti, otopiti i nacijepiti na hranive podloge. Nakon uzgoja uzeti uzorke kulture mikroba i napraviti preparate za mikroskopiranje. Promatrati, risati i bilježiti zapažanja. |
| Vježba 34. Pasterizacija | Uzeti 200 ml infuzuma (naljev sjena). 100 ml infuzuma zagrijati na 65° C 30 min, 100 ml ne zagrijati. Od svake količine napraviti preparat za mikroskopiranje. Promatrati i odrediti brojnost mikroba u infuzumu prije i poslije zagrijavanja. |

NAPOMENA

Vježbe se izvode po grupama od dva ili tri učenika, a istovremeno radi najviše 15 učenika.

PREDMET: OSNOVE ZNANOSTI O PREHRANI

Zanimanje: PREHRAMBENI TEHNIČAR

Godina obrazovanja: I, II.

Sati tjedno/godišnje: 3/105; 3/105

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je da učenici upoznaju osnove živežne namirnice biljnog i životinjskog porijekla, da shvate energetska vrijednost hrane i upoznaju postupke konzerviranja i čuvanja živežnih namirnica.

Zadaće programa su:

- objasniti razvoj prehrane, opisati osnovne sastojke živežnih namirnica i njihovu ulogu u metabolizmu živih bića;
- upoznati namirnice biljnog i životinjskog porijekla (njihovim izgledom i organoleptičkim svojstvima),
- opisati postupke konzerviranja namirnica i objasniti ulogu aditiva pri konzerviranju, važnost ambalaže za čuvanje namirnica te njihovo uskladištenje i transport.

SADRŽAJ

I. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|--|--|
| 1. | Uvod u predmet | Povijesni razvoj prehrane. Nauka o prehrani. Živežne namirnice — hrana. Prehrana briga društva. Metabolizam živih bića. Klasifikacija robe. Označavanje proizvoda. Utvrđivanje kvaliteta. |
| 2. | Uvjeti rasta i razvoja | Zrak — svojstva zraka. Sastav zraka- Voda u prirodi. Fizikalne i kemijske osobine vode. Upotreba vode. Voda za piće. Industrijske vode. Otpadne vode. Gnojiva. |
| 3. | Kemijski sastav prehrambenih proizvoda | Osnovni sastojci namirnica: Voda. Mineralne tvari. Ugljikohidrati. Masti. Vitamini. Enzimi. |
| 4. | Energetska i fiziološka važnost hrane | Energetske potrebe. Energetska vrijednost hrane. Fiziološka vrijednost hrane. Zakoni racionalne ishrane. Probava. Trovanje hranom. Ishrana djece i omladine. Ishrana odraslih i ljudi starije dobi. |
| 5. | Žitarice i žito | Građa zrna žita. Kemijski sastav. Određivanje kvalitete zrna. Vrste i uporaba (pšenice, raži, ječma, zobi, kukuruza, riže, prosa, heljde, sirka). Uskladištenje i transport. Mlinski proizvodi (mljevenje, tipovi brašna i krupice, određivanje kvalitete, uskladištenje). Pekarski proizvodi (kruh, pecivo, specijalne vrste pekarskih proizvoda, tjestenine). Škrob, dekstrin i prehrambeni proizvodi od škroba. |
| 6. | Povrće i prerađevine | Fiziološka važnost povrća. Kemijski sastav povrća. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|--------------------------------|--|
| | | Podjela povrća (lisnato, cvjetasto, mahunasto, plodasto, stabljikačasto, lukavičasto, korjenasto, gomoljasto, gljive). |
| 7. | Voće i voćne preradevine | Fiziološka važnost voća u prehrani. Kemijski sastav voća. Podjela voća (jabučasto, koštunjičava, jagodasta, bobičasta, jezgrasta, dinje i lubenice, južno voće mediteranske i sutropske klime. Konzerviranje voća. Voćne preradevine. Ambalažiranje, uskladištenje i transport. |
| 8. | Šećeri i šećerna roba | Svojstva, građa šećerne trske, dobivanje šećera. Svojstva šećera saharoze i ostalih šećera. Svojstva i dobivanje meda i umjetnih sredstava za zaslađivanje. |
| 9. | Ulje i masti biljnog porijekla | Svojstva uljarica. Biljna ulja. Miješanje i emajliranje masti. Margarin, majoneza, salatne kreme i umaci. Uskladištenje i transport. |
| 10. | Začini, mirodije i stimulansi | Uloga i podjela začina. Začini mineralnog porijekla (sol). Začini biljnog porijekla (gorušica, kopar, ocat, paprika u prahu, papar). Tvornički začini. Podjela i svojstva mirodija (bosiljak, cimet, đumbir, klinčić, kopar, kumin, lavanda, lovor, ružmarin, vanilija, mušklatni orašcič...). Ispitivanje i očuvanje mirodija. Svojstva, dobivanje, uskladištenje stimulansa (kava, čaj, kakao, čokolada). |
| 11. | Pića | Podjela, svojstva, vrste, dobivanje pića. Prirodne rakije (voćne, na bazi grožđa i vina, specijalne rakije na bazi žitarica i drugih sirovina). Industrijske rakije. Ostala jaka alkoholna pića. Likeri (slatki, gorki, specijalni). Čuvanje i upotreba pića — alkoholizam. Pivo (sastav, sirovine, proizvodnja, vrste). Vino (vinogradarstvo, proizvodnja vina, ispitivanje i kemijski sastav mošta, određivanje kvalitete, podjela vina, čuvanje, njega, bolesti i mane vina). Bezalkoholna pića (sokovi, aromatizirana pića). |

II. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|--------------------------|--|
| 1. | Meso i mesne preradevine | Građa i kemijski sastav mesa. Klanje i primarna obrada. Zrenje, kvarenje, svježina i održavanje mesa. Klasifikacija mesa. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|--------------------------------|--|
| | | Mesne preradevine. Meso peradi. Meso divljači. Meso riba — riblji proizvodi. Meso mekušaca. Meso rakova i školjkaša. Meso žaba i puževa |
| 2. | Mlijeko i proizvodi od mlijeka | Sastav i kvaliteta mlijeka. Kemijski sastav mlijeka. Proizvodi od mlijeka (pasterizirano, sterilizirano, modificirano). Fermentirani i sušeni mliječni proizvodi. Sirevi, sirutka i proizvodi od sirutke. |
| 3. | Jaja | Kemijski sastav jaja. Proizvodnja i klasiranje jaja. Konzerviranje i proizvodi od jaja |
| 4. | Metode konzerviranja | Procesi konzerviranja. Uzroci kvarenja namirnica. Utjecaj uvjeta skladištenja. Promjene mikrobiološke prirode. Promjene nemikrobiološke prirode. Operacije u tehnologiji konzerviranja. Prijem, klasiranje i privremeno skladištenje. Pranje sirovina. Sortiranje sirovina. Ljuštenje. Blanširanje. Poluproizvodi. Fizičke metode konzerviranja. Hlađenje. Smrzavanje. Konzerviranje toplinom. Sušenje. Dimljenje. Filtracija. Konzerviranje koncentriranjem. Kemijske metode konzerviranja. Soljenje. Dimljenje. Filtracija. Konzerviranje koncentriranjem. Kemijske metode konzerviranja. Soljenje. Kiseljenje. Alkohol u konzerviranju. Šećer u konzerviranju. Novi postupci konzerviranja. Čuvanje voća i povrća. Čuvanje mesa i ribe. Ponavljanje. |
| 5. | Ambalaža | Podjela i vrste ambalaže. Metalna ambalaža. Plastična ambalaža. Celofanska ambalaža. Papirnata ambalaža. Staklena i drvena ambalaža. Označavanje i standardizacija. |
| 6. | Sredstva za pranje i čišćenje | Sredstva za održavanje higijene. Deterdženti. |
| 7. | Uskladištenje i transport | Vrste transportno zaštitne ambalaže. Vanjski transport. Unutrašnji transport. Uvjeti skladištenja. |

PREDMET: PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA

Zanimanje: PREHRAMBENI TEHNIČAR

Godina obrazovanja: III., IV.

Sati tjedno/godišnje: 4/140; 4/140

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je upoznati učenika sa osnovnim sirovinama u proizvodnji, s poluproizvodima i gotovim proizvodima kao i s postupcima prerade osnovnih sirovina, poluproizvode i gotove proizvode.

Zadaće programa su:

- da učenici steknu potrebna tehničko-tehnološka znanja prilikom rješavanja slijedećih problema: planiranje, modernizacija postojećih i uvođenje novih tehnoloških procesa i analiza u prehrambenoj inudstriji,
- izbor sirovina, materijala i energije,
- optimalna razina kvalitete i asortimana proizvoda,
- razumijevanje standarda i ostalih tehničkih propisa u vezi s kvalitetom, zaštitom na radu i zaštitom životne sredine,
- rješavanje problema ambalaže, skladištenja i distribucije proizvoda,
- praćenje specifičnih parametara i izrada tehnoloških proračuna.

SADRŽAJ

III. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|------------------------------------|--|
| 1. | Tehnologija mlinarstva i pekarstva | Žitarice — podjela i građa žitnog zrna, kemijski sastav zrna. Ispitivanje kvalitete žitarica. Osnovne operacije u preradi pšenice (čišćenje, krupljenje, mljevenje, prosijavanje, klasiranje). Razvrstavanje brašna, tipovi brašna, kontrola kakvoće brašna (reološka ispitivanja brašna). Osnovne sirovine u proizvodnji kruha, ispitivanje kvalitete sirovina, miješanje brašna, priprema ostalih sirovina. Faze proizvodnje kruha (zamjes, fermentacija, oblikovanje, pečenje). Pakiranje i skladištenje kruha. Podjela kruha, ispitivanje kvalitete kruha (organoleptička i kemijska). Tjestenina — osnovne sirovine u proizvodnji (miješanje, oblikovanje, rezanje, sušenje). Vrste tjestenine i ispitivanje kvalitete mikrobiološkim i kemijskim metodama. |
| 2. | Tehnologija šećera i škroba | Šećerna repa — uzgoj, građa i kemijski sastav. Tehnološki proces proizvodnja šećera iz repe (priprema repe, ekstrakcija soka, čišćenje difuznog soka, uparavanje soka, kristalizacija i afinacija). Vrste šećera u prometu i upotreba. Upotreba melase i izluženih rezanaca. Škrob — građa i kemijski sastav škrobnog zrna. Dobivanje škroba iz kukuruza i krumpira. Upotreba škroba. Proizvodnja škrobnih hidrolizata i upotreba u konditorskoj industriji. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|--|---|
| 3. | Tehnologija konditorskih proizvoda | <p>Podjela konditorske industrije proizvodnje čokolade, bombona i keksa.</p> <p>Kakaovae — vrste, uzgoj i kemijski sastav.</p> <p>Prerada kakaovca (dobivanje kakao praha i kakao maslaca).</p> <p>Osnovne sirovine u proizvodnji čokolade.</p> <p>Tehnološki postupak proizvodnje čokolade (priprema sirovina, izrada kakao mase, izrada čokoladne mase, valcanje mase, oplemenjivanje, temperiranje, oblikovanje, hlađenje i pakiranje).</p> <p>Podjela čokolade i kontrola gotovog proizvoda.</p> <p>Izrada punjenja za čokolade i punjenje čokoladne deserte.</p> <p>Sirovine u proizvodnji bombona.</p> <p>Tehnološki proces proizvodnje bombona (izrada šećerno-sirupne otopine, izrada bombonske mase, temperiranje mase, oblikovanje bombona, hlađenje, zaštita i zamatanje).</p> <p>Podjela bombona (tvrdi, tvrdi punjeni i meke karamele).</p> <p>Proizvodnja gume za žvakanje.</p> <p>Brašeno-konditorski proizvodi.</p> <p>Tehnološki proces proizvodnje keksa, biskvita, vafla, kolača (priprema sirovina, izrada zamjesa, oblikovanje mase, pečenje, hlađenje, završna obrada i pakiranje).</p> <p>Ocjena kvalitete gotovih brašeno-konditorskih proizvoda.</p> |
| 4. | Tehnologija ulja i masti | <p>Sirovine u proizvodnji ulja.</p> <p>Proces proizvodnje ulja i masti (prijem, čišćenje, ljuštenje, mljevenje, prešanje i ekstrakcija).</p> <p>Postupci rafinacije ulja (degumiranje, neutralizacija, dekolracija, vinterizacija, deodorizacija i bistrenje ulja).</p> <p>Pakiranje i skladištenje ulja.</p> <p>Vrste ulja u prometu.</p> <p>Proizvodi na bazi ulja.</p> <p>Tehnološki proces proizvodnje margarina (priprema i miješanje sirovina, hidrogenacija ulja, hlađenje i pakiranje).</p> <p>Vrste margarina u prometu.</p> <p>Proizvodnje biljnih masti.</p> <p>Proizvodnja majoneze, slatnih krema i umaka.</p> <p>Kontrola kvalitete gotovih proizvoda.</p> |
| 5. | Tehnologija voća, povrća i prerađevina | <p>Podjela voća i povrća, kemijski sastav.</p> <p>Metode konzerviranja voća i povrća (hlađenje, smrzavanje, pasterizacija, sterilizacija, sušenje).</p> <p>Dobivanje voćnih poluproizvoda (pulpa, kaša, voćni sok).</p> <p>Dobivanje želiranih proizvoda voća.</p> <p>Proizvodnja bezalkoholnih pića (proizvodnja bistrog kašastog i mutnog soka, proizvodnja gaziranih pića).</p> <p>Proizvodnja koncentrata na bazi voća i povrća.</p> <p>Biološko konzerviranje povrća.</p> <p>Ocjena kakvoće gotovih proizvoda voća i povrća.</p> |

IV. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|--|---|
| 1. | Tehnologija mlijeka i mliječnih preradevina | <p>Kemijski sastav mlijeka i važnost u ishrani. Osnove o prijemu mlijeka, ispitivanje kakvoće mlijeka uzorkovanjem i analizama. Pasterizacija mlijeka, standardizacija, kontrola efikasnosti pasterizacije i pakiranje. Sterilizacija mlijeka, standardizacija, homogeneizacija, vođenje i kontrola procesa. Vrste konzumnog mlijeka u prometu i ocjena kakvoće. Osnove o proizvodnji fermentiranih proizvoda, priprema mikrobioloških kultura i kontrola pravilnog vođenja procesa fermentacije. Faze proizvodnje jogurta, kefira, kiselog mlijeka i acidofilnog. Proizvodnja koncentriranog mlijeka, mlijeka u prahu. Proizvodnja maslaca i vrhnja. Vrste maslaca i vrhnja u prometu i kontrola kakvoće proizvoda. Proizvodnja raznih vrsta sireva (tvrdih, polutvrdih, mekih i topljenih). Specifične faze u proizvodnji sira (izrada i obrada gruš, zrenje i oblikovanje). Organoleptička i mikrobiološka kontrola sirovina i gotovog proizvoda. Proizvodnja sladoleda (priprema sirovina, vođenje proizvodnje, kontrola kakvoće sirovina i proizvoda). Izrada smrznutih deserta.</p> |
| 2. | Tehnologija mesa i mesnih preradevina | <p>Meso — kemijski sastav, stoka za klanje, klanje stoke i kategorije mesa. Osnove o konzerviranju mesa hlađenjem, smrzavanjem, sterilizacijom, dimljenjem, salamurenjem, sušenjem). Tehnološki proces proizvodnje kobasica (kuhanih, barenih, polutrajnih, trajnih). Pripremanje nadjeva prema recepturi, greške u proizvodnji. Tehnološki proces proizvodnje konzervi, trajnih i polutrajnih. Izbor sirovine, termička obrada, greške u proizvodnji: bombaža, boja i izgled. Tehnološki proces proizvodnje suhomesnatih proizvoda. Organoleptička ocjena kakvoće proizvoda.</p> |
| 3. | Tehnologija prerađivanja ribe | <p>Podjela ribe i kemijski sastav ribe. Kvarenje i preventivne mjere, osiguravanje kvalitete. Konzerviranje ribe hlađenjem, smrzavanjem, soljenjem, salamurenjem, dimljenjem i sušenjem. Tehnološki proces proizvodnje polutrajnih i trajnih konzervi ribe. Ocjena kakvoće ribljih konzervi (organoleptički, kemijski i mikrobiološki).</p> |
| 4. | Fermentacijski procesi u prehrambenoj industriji | <p>Podjela mikrobnih procesa s obzirom na proizvodne mikroorganizme i biokemijski put nastajanja proizvoda, industrijske hranjive podloge i način uzgoja (šaržni, polukontinuirani i kontinuirani). Pregled mikrobnih procesa — proizvodnja octa,</p> |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|---|---|
| | | mlječne kiseline, etanola, limunske kiseline. Proizvodnja mikrobnih metabolita — enzima, antibiotika, vitamina i dr. |
| 5. | Tehnologija slada i piva | Sirovine za proizvodnju slada i pića. Tipovi slada i piva. Osnovne faze u proizvodnji slada. Shema proizvodnje piva (dobivanje sladovine, priprema čiste kulture kvasca, vrenje, hlađenje, bistenje). Održavanje, dorada, punjenje piva u ambalažu. Kontrola kakvoće gotovog proizvoda. |
| 6. | Tehnologija vina i žestokih alkoholnih pića | Osnovne sirovine u proizvodnji vina. Osnovne operacije u proizvodnji vina (muljanje, prešanje, fermentacija, njega i dorada vina). Podjela vina, kvaliteta i karakteristike pojedinih vina. Kontrola kvalitete vina. Specijalne vrste vina (aromatizirano, pjenušavo, likersko i desertno vino). Tehnološki proces proizvodnje šampanjca. Podjela žestokih alkoholnih pića (priprema supstrata, fermentacija, destilacija, njega, čuvanje i odležavanje). Priprema macerata za aromatizirane rakije. Izrada i vrste likera. |

PREDMET: KONTROLA NAMIRNICA

Zanimanje: PREHRAMBENI TEHNIČAR

Godina obrazovanja: IV.
Sati tjedno/godišnje: (0+5)/(0+160)

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je osposobiti učenike za obavljanje zakonom propisane kontrole živežnih namirnica u prehrambenoj industriji.

Zadaće programa su:

- neposrednim eksperimentalnim radom razvijati kod učenika smisao za sistematičnost, točnost, urednost i savjesnost,
- razvijati sposobnosti i vještine koje učeniku omogućuje uključivanje u zanimanje,
- upoznatí osnovne metode dokazivanja i određivanja sastojaka u živežnim namirnicama (mineralne tvari, vode, masti, bjelančevine, ugljikohidrati i vitamini),
- analiza sirovina, poluproizvoda i proizvoda (organoleptičke, fizikalno kemijske, mikrobiološke),
- steći uvjerenje o važnosti kontrole namirnica namijenjenih ljudskoj prehrani.

VJEŽBE IZ KONTROLE NAMIRNICA

| R.br. VJEŽBE | SADRŽAJ VJEŽBE |
|--------------|--|
| 1. vježba | Uzorkovanje i priprema uzoraka za analizu. Metode uzorkovanja i određivanja veličine uzorka. |
| 2. vježba | Senzorska ispitivanja namirnica (test identifikacije, okusa, mirisa, graničnih vrijednosti, testovi diferencije, preferencije sustava bodovanja). |
| 3. vježba | Određivanje gustoće tekućina i krutina (areometrom, piknometrom, titracijom). Određivanje viskoznosti Oswaldovim viskozimetrom. |
| 4. vježba | Kromatografije na papiru, stupcu i tankoslojna kromatografija. |
| 5. vježba | Određivanje vrelišta, tališta i ledišta. |
| 6. vježba | Kolorimetrijsko određivanje koncentracije otopina. |
| 7. vježba | Određivanje vode sušenjem, destilacijom. Kemijske metode određivanja vode. Analiza vode (određivanje pH, tvrdoća vode). Određivanje BPK i KPK. |
| 8. vježba | Određivanje pepela suhim i vlažnim spaljivanjem. Alkalitet pepela. Određivanje pojedinih mineralnih tvari. |
| 9. vježba | Identifikacija i određivanje aminokiselina taložnim i obojenim reakcijama. Određivanje aminokiseline formol titracijom. Određivanje ukupnih bjelančevina po Kjeldahlu. |
| 10. vježba | Identifikacija mono i oligosaharida (obojene reakcije). Redukcijske metode određivanja ugljikohidrata (gravimetrijska i volumetrijska metoda). Polarimetrijska metoda određivanja ugljikohidrata. Dokazivanje i određivanje škroba. Dokazivanje i određivanje celuloze. Određivanje šećera kromatografskim metodama. Fotometrijsko određivanje šećera. |
| 11. vježba | Metode određivanja masti ekstrakcijom s određenom i neodređenom količinom organskog otpada. Određivanje ukupnih i slobodnih masti. Acidobutirometrijsko određivanje masti. Određivanje karakterističnih brojeva masti i ulja, peroksidnog, kiselinskog i saponifikacijskog broja i jednog broja. |
| 12. vježba | Izolacija čiste kulture mikroorganizma. Ispitivanje bakteriološke čistoće radnih površina i ruku. |

PREDMET: TEHNIČKO CRTANJE I ELEMENTI STROJEVA

Zanimanje: PREHRAMBENI TEHNIČAR

Godina obrazovanja: I.

Sati tjedno/godišnje: 2/70

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je svladati osnove tehničkog crtanja kako bi se shvatila konstrukcija i funkcija određenih elemenata strojeva.

Zadaće programa su:

- da kod učenika razvije sposobnost stvaranja prostorne predodžbe,
- da se razvija smisao za preciznost, navika za planiranje i sistematski rad,
- da učenici upoznaju osnove konstrukcije i funkcije najvažnijih elemenata strojeva.

SADRŽAJ

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|---|--|
| 1. | Uvod | Zadaci tehničkog crtanja. |
| 2. | Pribor i materijal za crtanje | Pribor i materijal za crtanje (priprema, rukovanje i održavanje pribora). |
| 3. | Standardizacija | Standardi, crte, formati, mjerila, crteži, tehničko pisano. |
| 4. | Projekcije, vrste projekcije | Centralna projekcija, kosa projekcija. Dimetrijska projekcija i izometrijska projekcija. Ortogonalna ili pravokutna projekcija jednostavnih i složenih tijela. |
| 5. | Presjeci | Pojam presjeka. Vrste presjeka. |
| 6. | Kotiranje | Elementi kotiranja. Vrste kotiranja. |
| 7. | Elementi strojeva — Uvod | Značenje i podjela elemenata strojeva. |
| 8. | Elementi za spajanje | Zakovice, zavori, lemljivi spojevi. Vijci i matice, klinovi i opruge. |
| 9. | Elementi za kružno gibanje i prijenos snage | Osovine, vratila i rukavci. Ležajevi i spojke. Tarni prijenos. Zupčani prijenos. Remenski prijenos. Lančani prijenos. |
| 10. | Elementi za protok | Cijevi, spajanje cijevi. Ventili, zasuni i pipci. |
| 11. | Elementi stapnog mehanizma | Stapni mehanizam. |

PREDMET: MJERENJA, REGULACIJA I AUTOMATIKA

Zanimanje: PREHRAMBENI TEHNIČAR

Godina obrazovanja: III.

Sati tjedno/godišnje: (0+2) / (0+70)

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je stjecanje znanja iz područja mjerenja, regulacije i automatike, kako bi ovo znanje učenici mogli primijeniti u prehrambenoj struci.

Nastavom iz "Mjerenja, regulacije i automatike" treba omogućiti učenicima upoznavanje s tehničko-tehnološkim osnovama struke. U okviru predmeta učenici bi trebali:

- stjecati osnovna stručna znanja iz područja mjerenja, regulacije i automatike,
- usvojiti osnovna znanja o postupcima mjerenja i izvedbi mjernih pretvornika i osposobiti se u važnijim postupcima mjerenja. Primjenu ovih postupaka treba prikazati kod regulacije procesa i u automatizaciji, kao osnovnu suvremenih tehnoloških procesa.

Treba pridonositi osposobljavanju učenika za dalje samoobrazovanje.

VJEŽBE IZ MJERENJA, REGULACIJE I AUTOMATIKE

| R.br. VJEŽBE | NAZIV VJEŽBE |
|--------------|--|
| 1. vježba | Mjerenje temperature. Mjerne jedinice. Temperature ljestvice. Osjetila za temperaturu. Kontaktni termometri. Mjerenje tekućastim termometrima. |
| 2. vježba | Mjerenje temperature, dilatacijski, bimetalni i tlačni mjerni pretvornici temperature. Mjerenje bimetalnim termometrima. |
| 3. vježba | Mjerenje temperature. Termoparovi i otpornička osjetila. Mjereje s termoparom. |
| 4. vježba | Mjerenje tlaka. Definicija tlaka i jedinice u primjeni, tekućinski pretvornici tlaka. Manometri sa čašicom. Mjerenje tlaka s U-manometrima. |
| 5. vježba | Mjerenje tlaka. Deformacijski pretvornici tlaka. Manometar s membranom. Mjerenje tlaka Bourdonovom cijevi i mijehom. |
| 6. vježba | Mjerenje protjecanja. Mehanička osjetila. Mjerenje protjecanja rotametrom. |
| 7. vježba | Mjerenje protjecanja. Mlaznica. Zaslon. Venturijeva cijev. Mjerenje protjecanja kad se prati promjena tlaka ispred i iza suženja. |

| R.br. VJEŽBE | NAZIV VJEŽBE |
|--------------|---|
| 8. vježba | Mjerenje razine. Postupci mjerenja. Mjerenje razine staklenom cijevi pored spremnika. Mjerenje razine plovkom i ronilom. |
| 9. vježba | Mjerenje gustoće. Pojam gustoće i osjetila. Mjerenje gustoće pomoću ronila. |
| 10. vježba | Mjerenje električnim mjernim instrumentima. Izvori struje. Magnetizam. Mjerenje elektirčnog napona i jakosti električne struje. |
| 11. vježba | Sustav i njegovo značenje. Ulazne i izlazne veličine. Proizvodni dio sustava i dio za vođenje. Primjer sustava. |
| 12. vježba | Informacija i signal. Mjerni pretvornik i mjerni signal. Vrste i prijenos signala. |
| 13. vježba | Automatsko vođenje. Načini vođenja. Vođenje pomoću povratne veze. Upravljanje. Pratiti elemente regulacijskog kruga pri automatskom vođenju razine. |

PREDMET: TEHNOLOŠKE OPERACIJE

Zanimanje: PREHRAMBENI TEHNIČAR

Godina obrazovanja: II., III.

Sati tjedno/godišnje: (2+1)/(70+35); (2+1)/(70+35)

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je osposobiti učenike da povezuju teoretska znanja sa stvarnim procesima u prehrambenoj industriji.

Zadatak programa:

- upoznati funkciju i principe rada strojeva i uređaja,
- upoznati učenike s osnovnim operacijama u tehnološkom procesu (usitnjavanje, mješanje, klasiranje, transport...),
- razvijati smisao za ekonomičnost i potrebu štednje energije,
- razvijati potrebu i načine čuvanja čovjekove okoline.

SADRŽAJ

II. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|------------------------------|--|
| 1. | Uvod | Pojam tehnološkog procesa i tehnoloških operacija. |
| 2. | Osnove mehanike fluida | Karakteristike fluida, fluid u stanju mirovanja. Transport fluida, sisaljke za tekućinu i plinove. |
| 3. | Mješanje fluida | Važnost mješanja, karakteristika i vrste mješalica. Mješalice za tekućine, mješanje praškastih tvari, mješanje tjestastih tvari. |
| 4. | Usitnjavanje | Teorija usitnjavanja, stupanj redukcije. Drobitice, podjela drobitica prema stupnju redukcije. Primjena u prehrambenoj industriji. |
| 5. | Klasiranje sitnog materijala | Prosijavanje, vrste sila. Primjena u prehrambenoj industriji. |
| 6. | Transport krutog materijala | Podjela i vrste transportera. |
| 7. | Skladištenje | Vrste skladišta, skladištenje krutina, tekućina i plina. |
| 8. | Heterogeni sustavi | Vrste heterogenih sustava. Operacije s heterogenim fluidnim sustavima. |
| 9. | Taloženje | Teorija taloženja, vrste taložnika. |
| 10. | Filtracija | Osnove filtracije, uređaji za filtraciju. |

VJEŽBE IZ TEHNOLOŠKIH OPERACIJA

II. razred

| REDNI BROJ VJEŽBE | NAZIV VJEŽBE (mjesto izvođenja) |
|-------------------|--|
| 1. vježba | Skladištenje čvrstih tvari. |
| 2. vježba | Usitnjavanje (Ind. proizvodnja: ulja, šećera, mesa...) |
| 3. vježba | Suho klasiranje (Ind. proizvodnja: konditorskih proizvoda, mlinskih proizvoda, voća i povrća, ulja). |
| 4. vježba | Mješanje prašaka (Ind. proizvodnja: konditorskih proizvoda, kave, čaja, mlinskih proizvoda). |
| 5. vježba | Transport čvrstih tvari (Ind. proizvodnja: ulja, mlijeka, mesa,...). |
| 6. vježba | Skladištenje fluida (Ind. proizvodnja: ulja, alkoholnih pića, bezalkoholnih pića, mlijeka, octa, piva, vina). |
| 7. vježba | Transport fluida (Ind. proizvodnja: ulja, alkoholnih pića, bezalkoholnih pića, mlijeka, octa, piva, vina). |

| REDNI BROJ VJEŽBE | NAZIV VJEŽBE (mjesto izvođenja) |
|-------------------|---|
| 8. vježba | Mješanje fluida (Ind. proizvodnja: ulja, piva, vina, bezalkoholnih i alkoholnih pića, octa). |
| 9. vježba | Strujanje kroz porozni sloj (Ind. proizvodnja: ulja, mlijeka, šećera, octa, piva, voća i povrća). |
| 10. vježba | Klasiranje i separiranje pomoću medija (Ind. proizvodnja: voća i povrća). |
| 11. vježba | Kretanje čestica u centrifugalnom polju (Ind. proizvodnja: ulja, alkoholnih pića i kvasca, mlijeka, šećera, voća i povrća). |

III. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|------------------------|---|
| 1. | Destilacija | Pojam i vrste destilacije. Vrste tekućih smjesa, uređaji za destilaciju, primjena u prehrambenoj industriji. Frakciona destilacija, retifikacija. |
| 2. | Difuzija | Teorija difuzije, Fickov zakon. Brzina difuzije. Difuzione operacije. |
| 3. | Otapanje | Definicija, vrste otopina, faktori koji utječu na topivost. Dijagram topivosti anorganskih soli u vodi. |
| 4. | Kristalizacija | Definicija, faktori koji utječu na kristalizaciju, metode kristalizacije: kristalizacija hlađenjem, uparavanjem, kristalizacija u fluidiziranom sloju. |
| 5. | Vlaženje | Definicija i izražavanje vlažnosti. Vlažnost zraka, dijagram vlažnosti zraka, kondicionirani zrak, industrijski kondicionar. |
| 6. | Sušenje | Definicija, brzine i faze sušenja. Uređaji za sušenje, vrste: sušare za krutine, tekućine. Primjena u prehrambenoj industriji. |
| 7. | Apsorpcija | Definicija i primjena. Uređaji. |
| 8. | Adsorpcija | Definicija i primjena u prehrambenoj industriji. Freundlichova adsorpcija. Izoterma, metode adsorpcije, adsorberi. |
| 9. | Ekstrakcija | Definicija i primjena u prehrambenoj industriji. Vrste ekstrakcije: ekstr. iz krutina i tekućine. Vrste ekstraktora. |

VJEŽBE IZ TEHNOLOŠKIH OPERACIJA

III. razred

| REDNI BROJ VJEŽBE | NAZIV VJEŽBE (mjesto izvođenja) |
|-------------------|--|
| 1. vježba | Prijenos topline (Ind. proizvodnja: ulja, alkoholnih pića, mesa, šećera, piva, pekarskih proizvoda, voća i povrća, ribe, mlijeka, sira, konditorskih proizvoda). |
| 2. vježba | Isparavanje i kondenzacija (Ind. proizvodnja: soli, šećera, voća i povrća, mlijeka). |
| 3. vježba | Baterije za višestruko isparavanje (Ind. proizvodnja: šećera, voća i povrća). |
| 4. vježba | Apsorpcija (Ind. proizvodnja: organskih kiselina). |
| 5. vježba | Adsorpcija (Ind. proizvodnja: ulja, voća i povrća, šećera). |
| 6. vježba | Sušenje (Ind. proizvodnja: mesa, voća i povrća, mlijeka, ribe). |
| 7. vježba | Destilacija (Ind. proizvodnja: alkoholnih pića). |
| 8. vježba | Ekstrakcija (Ind. proizvodnja: ulja, šećera, juha, voća i povrća, konditorskih proizvoda). |

PREDMET: TERMODINAMIKA I TERMOTEHNIKA

Zanimanje: PREHRAMBENI TEHNIČAR

Godina obrazovanja: III.
Sati tjedno/godišnje: 2/70

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je da učenici usvoje osnovna znanja iz termodinamičkih zakonitosti, primjene topline i rashladnih uređaja u procesima prehrambene industrije.

Zadaci programa su:

- da učenici upoznaju pogonska, tehnička i energetska postrojenja, te
- da shvate značaj i zakonitosti pretvorbe energije s naročitim osvrtom na toplinsku energiju.

SADRŽAJ

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELNE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|---|--|
| 1. | Osnovni termodinamički pojmovi i zakoni | Osnovne jedinice. Termodinamičke jedinice. Tlak, jedinice i instrumenti za mjerenje tlaka. Sila, masa i težina (instrumenti i naprave). Gustoća, specifični volumen i težina (instrumenti za mjerenje). |
| 2. | Rad, snaga, energija | Pojam određivanja rada. Pojam određivanja energije. Pojam određivanja snage. Bilans energije. Odnosi rada, energije i snage. |
| 3. | Toplinska energija | Sustav materije. Toplina i temperatura, instrumenti za mjerenje topline i temperature. Toplina taljenja i toplina isparavanja. Dodir i miješanje materije. Promjene stanja materije uvjetovane toplinom. |
| 4. | Zakoni idealnih plinova | Idealni plin, jednadžba stanja. Konstantni tlak. Konstantni volumen. Konstantna temperatura. |
| 5. | I. zakon termodinamike | Prvi zakon termodinamike. Unutarnja energija i entalpija. |
| 6. | Termodinamički ciklusi ili kružni procesi | Povratni i nepovratni procesi. Carnotov proces. Procesi u toplinskim strojevima. Stapni i rotacioni toplinski strojevi. i njihva primjena. |
| 7. | Isparavanje i kondenzacija | Vodena para. Entropija i toplinski dijagram vodene pare. Kružni procesi parnih strojeva. Konstrukcijske značajke toplinskih strojeva. Kotlovsko postrojenje. |
| 8. | Rashladna tehnika | Osnovna načela rashladnog procesa. Vrste rashladnih procesa. Kružni procesi rashladnih uređaja. Rashladni uređaj (kompresorski, apsorpcijski i ejektorski). |
| 9. | Zrak | Sadržaj pare vlažnog zraka i instrumenti za mjerenje. Dobivanje i oduzimanje topline. Miješanje zraka. Održavanje zraka u toplinskom procesu. |

PREDMET: PRAKTIČNA NASTAVA

Zanimanje: PREHRAMBENI TEHNIČAR

Godina obrazovanja: II.

Sati tjedno/godišnje: 7/210

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je praktičnim radom kod učenika postići povezivanje činjenica stečenih u školi sa tehnologijom proizvodnje pojedinog proizvoda.

Zadaće programa su:

— upoznati učenike s osnovnim operacijama pri izradi prehrambenih proizvoda, te metodama poboljšanja kakvoće proizvoda i kemijskim analizama koje se upotrebljavaju u kontroli kvalitete.

SADRŽAJ

| R.br. VJEŽBE | NAZIV VJEŽBE |
|--------------|--|
| 1. vježba | <u>Prijem i transport sirovina</u> — vrste istovara, vrste sirovina, skladištenje sirovina. |
| 2. vježba | <u>Mljevenje žitarica i dobivanje mlinskih proizvoda</u> — priprema žita, čišćenje na aspiratoru, ribalici, četkalici, pranje pšenice, kondicioniranje pšenice, mljevenje pšenice, krupljenje pšenice, usitnjavanje krupice, izmeljavanje krupice. |
| 3. vježba | <u>Proizvodnja kruha i peciva</u> — priprema sirovina za proizvodnju kruha, prosijavanje brašna, priprema vode, priprema kvasca i soli. |
| 4. vježba | <u>Zamjes tijesta</u> — fermentacija tijesta, premjesivanje tijesta, dijeljenje tijesta, završno oblikovanje i fermentacija, pečenje krušnog tijesta, hlađenje kruha. |
| 5. vježba | <u>Proizvodnja tjestenine</u> — priprema sirovina, miješanje sirovina, zamjes tijesta, formiranje tijesta, sušenje tjestenine. |
| 6. vježba | <u>Proizvodnja keksi</u> — priprema sirovina, vaganje prema recepturi, zamjes tijesta, obrada i oblikovanje tijesta, pečenje keksova, hlađenje, premazivanje, punjenje i preljevanje keksiju. |
| 7. vježba | <u>Priprema šećerne repe</u> — za ekstrakciju, predpranje repe, pranje repe, rezanje repe. |
| 8. vježba | <u>Ekstrakcija šećera</u> — iz repinih rezanaca, princip rada difuzne baterije. |
| 9. vježba | <u>Čišćenje difuznog soka</u> — filtracija, defekacija, saturacija. |
| 10. vježba | <u>Uparavanje difuznog soka</u> — ukuhavanje gustog soka u šećerovini, kristalizacija šećera. |

| R.br. VJEŽBE | NAZIV VJEŽBE |
|--------------|--|
| 11. vježba | <u>Proizvodnja ulja</u> — čišćenje uljarica, sušenje, ljuštenje i mljevenje uljarica, prešanje i ekstrakcija ulja, odvajanje otapala iz miscele. |
| 12. vježba | <u>Rafinacija ulja</u> — degumiranje ulja, dekoloracija ulja, vinterizacija, dezodorizacija. |
| 13. vježba | <u>Proizvodnja margarina i majoneze</u> — priprema sirovina, sastavljanje smjese prema recepturi, emulgiranje, hlađenje. |
| 14. vježba | <u>Izrada kakao mase</u> — prženje kakao zrna, drobljenje i ljuštenje kakao zrna, mljevenje kakao loma, prepariranje kakao mase, prešanje kakao mase, drobljenje i mljevenje kakao pogače. |
| 15. vježba | <u>Izrada čokoladne mase</u> — miješanje sirovina, valcanje, končiranje, oblikovanje čokolade, izrada punjenje čokolade. |
| 16. vježba | <u>Izrada bombona</u> — priprema sirovina, ukuhavanje u bombonsku masu, hlađenje bombonske mase, oblikovanje i hlađenje bombona. |
| 17. vježba | <u>Izrada poluproizvoda od voća</u> — pulpa, mark. |
| 18. vježba | <u>Izrada proizvoda od voća</u> — čišćenje, sortiranje, pranje voća, ljuštenje i usitnjavanje, ukuhavanje voćne mase. |
| 19. vježba | <u>Izrada proizvoda od povrća</u> — čišćenje, sortiranje, pranje povrća, ljuštenje i usitnjavanje, priprema slanah i kiselih naljeva, sterilizacija i pasterizacija. |
| 20. vježba | <u>Priprema mlijeka</u> — homogenizacija mlijeka, obiranje vrhnja, sterilizacija, pasterizacija. |
| 21. vježba | <u>Proizvodnja mlječno-fermentiranih napitaka</u> — priprema mlijeka i čiste kulture m. o., zrenje mlječnih napitaka. |
| 22. vježba | <u>Proizvodnja sira</u> — priprema mlijeka, sirenje, cjeđenje sirovog gruša, oblikovanje, zrenje sira. |
| 23. vježba | <u>Proizvodnja maslaca</u> — priprema vrhnja, lučkanje, odvajanje mlačenice, oblikovanje maslaca. |
| 24. vježba | <u>Proizvodnja sladoleda</u> — priprema sladoledne mase, zrenje i hlađenje sladoledne mase, punjenje korneta. |
| 25. vježba | <u>Proizvodnja mesnih preradevina</u> — usitnjavanje, soljenje, salamurenje, sušenje, dimljenje, termička obrada mesa. |
| 26. vježba | <u>Izrada kobasica</u> — miješanje sirovina prema recepturi, punjenje u crijeva, termička obrada, hlađenje. |
| 27. vježba | <u>Izrada suhomesnatih proizvoda</u> — salumurenje mesa, |

| R.br. VJEŽBE | NAZIV VJEŽBE |
|--------------|--|
| | dimljenje mesa, čuvanje suhomesnatih proizvoda. |
| 28. vježba | <u>Izrada mesnih konzervi</u> — miješanje sastojaka prema recepturi, zatvaranje u limenke, sterilizacija. |
| 29. vježba | <u>Proizvodnja sladovine</u> — mljevenje slada, ukomljavanje, filtracija, kuhanje sladovine s hmeljem, filtracija i bistrenje sladovine. |
| 30. vježba | <u>Glavno i naknadno vrenje</u> — priprema kulture kvasca, nacjepljivanje, glavno vrenje i odležavanje piva, filtracija piva. |
| 31. vježba | <u>Priprema grožđa</u> — muljanje, runjenje, prešanje grožđa, priprema kulture kvasca, vrenje mošta. |
| 32. vježba | <u>Njega vina</u> — pretakanje vina, nadoljevanje posuda, kupažiranje vina, sumporenje vina. |
| 33. vježba | <u>Proizvodnja jakih alkoholnih pića</u> — priprema vina, destilacija vina, odležavanje vinjaka, izrada likera. |
| 34. vježba | <u>Proizvodnja etanola i octa</u> — priprema melase, alkoholno vrenje, izdvajanje etanola destilacijom, priprema podloge za proizvodnju octa, octeno vrenje, pasterizacija octa. |
| 35. vježba | <u>Mikrobni procesi</u> — proizvodnja kiselog zelja, kiselih krastavaca, limunske kiseline, mliječne kiseline. |
| 36. vježba | <u>Pakiranje proizvoda</u> — vrste ambalaže, pranje povratne ambalaže, izrada PVC ambalaže, punjenje u ambalažu, čepeljenje i etikiranje, punjene u limenke, bačve, karnistre. |
| 37. vježba | Uzimanje uzoraka. |
| 38. vježba | Uzimanje uzoraka žitarica i ispitivanje organoleptičkih svojstava i drugih obilježja žitarica. |
| 39. vježba | Dokazivanje i određivanje sredstava za zaštitu žitarica. |
| 40. vježba | Uzimanje i pripremanje uzoraka za analizu, organoleptičkih pregled i određivanje osnovnih sastojaka mlinskih proizvoda. |
| 41. vježba | Određivanje stupnja kiselosti, dokazivanje pesticida, ispitivanje kvalitete brašna u pogledu pecivosti. |
| 42. vježba | Fizičke metode ispitivanja tijesta (farinograf, ekstenzograf, fermentograf). |
| 43. vježba | Pripremanje uzoraka za analizu i organoleptički pregled kruha i peciva. |
| 44. vježba | Određivanje osnovnih sastojaka, vitamina, kiselost. |

| R.br. VJEŽBE | NAZIV VJEŽBE |
|--------------|---|
| 45. vježba | Pripremanje uzoraka za analizu i organoleptički pregled tjestenina i srodnih proizvoda. |
| 46. vježba | Organoleptički pregled šećera, određivanje vode, pepela, saharoze i inverta. |
| 47. vježba | Uzimanje uzorka, organoleptički pregled kakao proizvoda. |
| 48. vježba | Određivanje osnovnih sastojaka teobromina, sirovih vlakana... u kakao proizvodima. |
| 49. vježba | Organoleptički pregled keksa i proizvoda srodnih keksu, određivanje masti, šećera, aditiva. |
| 50. vježba | Uzimanje uzorka i ispitivanje upotrebljivosti masti i ulja za upotrebu (organoleptički pregled, kiselost i određivanje karakterističnih brojeva). |
| 51. vježba | Određivanje sastava masti i ulja. |
| 52. vježba | Uzimanje uzorka maslaca, organoleptički pregled. |
| 53. vježba | Određivanje osnovnih sastojaka maslaca. |
| 54. vježba | Falsificiranje maslaca (dokazivanje umjetnih boja, škroba, sredstva za konzerviranje,...). |
| 55. vježba | Uzimanje uzorka margarina i organoleptički pregled, određivanje diacetila. |
| 56. vježba | Organoleptički pregled voća i povrća. |
| 57. vježba | Određivanje suhe tvari refraktometrijski u voću i povrću. |
| 58. vježba | Određivanje pepela, arsena, bakra i olova, klorida, šećera, škroba, sirovih vlakana u voću i povrću. Dokazivanje i određivanje pektina. |
| 59. vježba | Određivanje kiselosti, sorbinske, askorbinske kiseline, mravlje kiseline, limunske kiseline u voću i povrću. |
| 60. vježba | Dokazivanje umjetnih boja i sredstava za zaslađivanje u voćnim prerađevinama. |
| 61. vježba | Uzimanje uzorka i organoleptički pregled mlijeka. |
| 62. vježba | Određivanje fizičkih karakteristika mlijeka (gustoća, temperatura smrzavanja, refrakcija mliječnog seruma). |
| 63. vježba | Određivanje osnovnih sastojaka mlijeka: — suhe tvari : gravimetrijski, — masti: metoda po Gerber-u, Weibull-Stoldd... — bjalančevina: metoda po Kjeldahl-u, formol titracija, — određivanje kozeina, albumina, — određivanje laktoze polarimetrijski, kiselost mlijeka, — određivanje mineralnih tvari. |

| R.br. VJEŽBE | NAZIV VJEŽBE |
|--------------|---|
| 64. vježba | Dokazivanje falsificiranja i stranih tranin mlijeka. |
| 65. vježba | Dokazivanje stupnja pasterizacije mlijeka. |
| 66. vježba | Uzimanje uzorka i organoleptički pregled mesa. |
| 67. vježba | Određivanje osnovnih sastojaka mesa. |
| 68. vježba | Određivanje i dokazivanje aditiva (natrij klorida, nitrata, nitrita, askorbinske kiseline). |
| 69. vježba | Dokazivanje kemijskih sredstava za konzerviranje (sulfita, borne kiseline, benzojeve kiseline). |
| 70. vježba | Dokazivanje umjetnih boja u mesu. Određivanje reakcije mesa (pH mesa, reakcija na amonijak, dokazivanje kvarenja). |
| 71. vježba | Uzimanje uzorka i organoleptički pregled ribe. |
| 72. vježba | Određivanje osnovnih sastojaka ribe. |
| 73. vježba | Organoleptički pregled octa. |
| 74. vježba | Određivanje gustoće, ukupnih kiselina, etanola, ekstrakta, pepela u octu. |
| 75. vježba | Dokazivanje i određivanje sredstava za konzerviranje umjetnih boja, teških metala i slobodnog SO u octu. |
| 76. vježba | Uzimanje uzorka i organoleptički pregled piva. |
| 77. vježba | Određivanje etanola, metanola, kiselina, estera, aldehida, furfurola u alkoholu. |
| 78. vježba | Uzimanje uzorka i organoleptički pregled piva. |
| 79. vježba | Određivanje stabilnosti i izgleda pjene i boje piva. |
| 80. vježba | Određivanje etanola, ekstrakta u pivu i sladovini, CO ₂ , isparljivih kiselina, ukupnih kiselina. |
| 81. vježba | Određivanje osnovnih sastojaka pive (bjelančevina, šećera, pepela). |
| 82. vježba | Određivanje teških metala, SO ₂ , nedozvoljenih boja, mutnoće i gorčine i trajnosti piva. |
| 83. vježba | Uzimanje uzorka i organoleptički pregled vina. |
| 84. vježba | Određivanje gustoće, etanola ekstrakta, ukupnih i isparljivih kiselina, mliječne, vinske kiseline. |
| 85. vježba | Dokazivanje umjetnih boja, karamela, pepela, teških metala u vinu. |

4. OKVIRNI NASTAVNI PROGRAMI — PREHRANA (B)

PREDMET: TEHNOLOGIJA ZANIMANJA

Zanimanje: PEKAR

Godina obrazovanja: I, II, III
Sati tjedno: 6/210, 6/210, 6/192

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je upoznati učenika s principom rada strojeva i uređaja koji se koriste u pekarstvu i ovladati njihovim rukovanjem.

Kroz detaljno savladavanje tehnologije proizvodnje kruha učenicima je omogućeno potpuno razumijevanje svih promjena i zbivanja u tehnološkom procesu s ciljem dobivanja što boljeg proizvoda. Osim toga učenici će upoznati procese proizvodnje u obrtničkim i mehaniziranim industrijskim pogonima.

SADRŽAJ

I. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|---------------------------------|--|
| 1. | Zaštita na radu | Uloga i značaj zaštite na radu i normativno reguliranje. Mehanički izvori opasnosti, opasnosti od električnog udara, opasnosti od štetnih i otrovnih tvari, opasnosti od buke i vibracije i štetnih zračenja, opasnosti od nepovoljnih uvjeta rada. Osnovna zaštitna sredstva. Prva pomoć. |
| 2. | Uvod u pekarstvo | Razvoj pekarstva i mehanizacije, značaj pekarskih proizvoda u prehrani ljudi, prehrambena vrijednost pekarskih proizvoda, tehnološka shema proizvodnje kruha. |
| 3. | Osnove kemije | Struktura atoma, elektronska konfiguracija, kemijske veze, ionska i kovalentna veza, međumolekulske sile, Van der Waalove sile i vodikovi mostovi, otopine, kiseline, lužine, soli, hidroliza, neutralizacija, voda, pH vrijednost, disperzni sustavi i svojstva klorida. |
| 4. | Hrana i sastojci hrane — osnove | Ugljikohidrati, podjela i funkcija. Alkoholna fermentacija. Proteini, sastav, podjela i funkcija. Lipidi, sastav, podjela i funkcija. Vitamini, podjela i funkcija. Enzimi. Mineralne tvari. |
| 5. | Osnovna pekarska tvoriva | Žitarice, značaj i podjela. Pšenica, vrste i građa zrna. Mlinarski proizvodi. Fizičke i kemijske osobine pšeničnog brašna. Kemijski sastav brašna, raženo brašno, kukuruzno brašno. Voda za pekarstvo. Pekarski kvasac. Sol. |
| 6. | Pecivne osobine brašna | Snaga brašna, sposobnost stvaranja plina, veličina čestica, boja brašna. Uređaji za ispitivanje reoloških osobina tijesta, farinograf, ekstenzograf, amilograf. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|---|---|
| 7. | Strojevi i uređaji u proizvodnji mlinskih proizvoda | Uređaj za čišćenje pšenice — rešeta, vijalice, trijeri. Uređaji za meljavu — krupači, mlinovi. Uređaji za prosijavanje mliva — rotacijska, vibracijska i oscilirajuća sita. |
| 8. | Skladištenje brašna | Uvjeti skladištenja, zrenje i kvarenje brašna, biokemijski procesi u brašnu, mikrobi i štetočine u brašnu. |
| 9. | Skladišta za brašno | Podna skladišta, transport u podnim skladištima. Silosi oprema, punjenje i pražnjenje, kontrola zrna. Bunker — priručna sredstva. Transporteri — pneumatski, mehanički, pužni, lančani, elevatori. |
| 10. | Dodatna i pomoćna tvoriva | Ječmeno, zobeno, sojino, krumpirovo, rižino i glutensko brašno. Mlijeko i mliječne prerađevine. Masnoće. Šećer, glukoza, med. Jaja, prerađevine od jaja. Voće, povrće i prerađevine. Začini i mirodije. Aditivi, konzervanski, enzimatski preparati, emulgatori, oksido-redukcijska sredstva. |
| 11. | Priprema tvoriva za izradu tijesta | Priprema brašna — prosijavanje i miješanje. Vaganje, vage. Priprema vode, temperatura, količina, automatski dozatori za vodu. Priprema ostalih tvoriva |

II. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJ |
|-------|--------------------------------------|---|
| 1. | Metode izrade tijesta | Kontinuiran, diskontinuiran način izrade tijesta. Spori, brzi i intenzivan zamjes. Direktna i indirektna metoda izrade tijesta — prednosti i nedostaci, usporedba. |
| 2. | Miješanje tijesta | Pojam miješanja. Proces pri miješanju. Mjesilice. Omjer i uloga pojedinih sastojaka u tijestu: voda, sol, kvasac, šećer i masnoće. |
| 3. | Zrenje tijesta | Alkoholno vrenje, procesi pri zrenju, premjesivanje i određivanje zrelosti tijesta, temperatura tijesta, način rahljenja. |
| 4. | Prijenos tijesta — Randman | Faktori prijenosa, izračunavanje prijenosa. Izračunavanje količine vode, soli, kvasca i aditiva za zamjes. Određivanje temperature vode za zamjes. |
| 5. | Vrste pekarskih proizvoda | Vrste kruha. Vrste peciva, posebne i specijalne vrste pekarskih proizvoda. Raženi kruh i tijesto, miješane vrste kruha. Mliječno tijesto, masno tijesto, primjena parenog brašna. |
| 6. | Obrada krušnog tijesta nakon zamjesa | Ručno i strojno pražnjenje zdjela — automatske dijelilice. Okrugljenje tijesta, uređaji za okruglo oblikovanje. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|---|--|
| | | Međuodmaranje tijesta — komora za međuodmaranje tijesta. Završno oblikovanje — uređaj za završno oblikovanje, frkalice. Završna fermentacija, značaj, procesi u toku fermentacije, trajanje, regulacija uvjeta, mikroklimatski uvjeti. Komore za završnu fermentaciju — statične i automatske. Greške pri završnoj fermentaciji. Narezivanje tjestenih komada — uređaji za mjerenje tlaka. |
| 7. | Uređaj za mjerenje temperature vlage i pritiska | Pojam temperature i topline. Prijenos topline — kondukcija, konvekcija i zračenje. Vrste termometra. Relativna i apsolutna vlaga. Higrometar. Tlak, jedinice za tlak, uređaji za mjerenje tlaka. |
| 8. | Pečenje tjestenih komada | Procesi pri prečenju, mikrobiološki, koloidni, biokemijski. Vrijeme pečenja. Promjena volumena u toku pečenja. Gubici pri pečenju. |
| 9. | Pekarske peći | Etažna, rotacijska, tunelska. |
| 10. | Izrada tijesta za peciva | Vrste tijesta, fino, mliječno, masno, lisnato, prtko, tijesto bez kvasca, tijesto za burek, tijesto za mlince, tarana i tijesto za pizzu. |
| 11. | Obrada i oblikovanje tijesta | Oblikovanje okruglog peciva — zemlje i kajzerice. Oblikovanje dugoljastog, pletenog i uvijenog peciva, izrada punjenog peciva. Izrada bureka, kroasasna i lisnatog tijesta. Strojevi za izradu peciva. Stroj za izradu lisnatog peciva. Stroj za izradu krušnih mrvica. Friteze. Preše. |

III. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|----------------------------|--|
| 1. | Hlađenje kruha | Hlađenje i sušenje kruha. Starenje kruha. Osvježavanje starog kruha. |
| 2. | Kakvoća proizvoda | Kemijska, bakteriološka, organoleptička analiza. Ocjena volumena, šupljikavosti, boje, elastičnosti, mirisa, okusa, topivosti. Bodovanje kruha. |
| 3. | Prehrambena mikrobiologija | Značaj mikrobiologije. Osnovne skupine mikroorganizama. Mikroskop. Uzgoj mikroorganizama. Mikroorganizmi u hrani. Patogeni i korisni mikroorganizmi. Načini sprečavanja kvarenja hrane — značaj higijene ljudi i opreme u prehrambenoj industriji. |
| 4. | Bolesti kruha | Vrste bolesti, nitavost, pljesnivost, sprečavanje bolesti. |
| 5. | Greške i defekti kruha | Defekti zbog kvalitete brašna — prokljalo i stjeničavo brašno. Greške u tehnološkom procesu. Greške u toku pečenja. Greške u procesu hlađenja i transporta. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|---------------------------------|---|
| 6. | Ambalažiranje i transport kruha | Vrste ambalaže. Način transporta. |
| 7. | Prinos kruha — Randman | Faktori prenosa kruha. Izračunavanje prinosa. Izračunavanje gubitaka. Izračunavanje količine brašna i količine proizvoda. |
| 8. | Proizvodnja tjestenine | Definicija tjestenine. Podjela. Tvoriva za proizvodnju tjestenine. Shema proizvodnje. Uređaji za proizvodnju. |
| 9. | Proizvodnja keksa | Podjela, tvoriva, sredstva za narastanje tijesta. Čajno pecivo. Trajno slajno pecivo. Vafli-listovi. Krekeri. Uređaj za proizvodnju keksa. |
| 10. | Osnove biokemije | Definicija biokemije. Ugljikohidrati — podjela, sastav, razgradnja i sinteza. Proteini — aminokiseline, peptidni vez, prirodni peptidi, proteini mesa, mlijeka i jaja, razgradnja i sinteza. Lipidi — masne kiselne, gliceridi, hidroliza i oksidacija masti. Vitamini — uloga i značaj, enzimi — specifičnost djelovanja, mineralne tvari, organske kiselne. |
| 11. | Hranjiva vrijednost kruha | Potrebe čovjeka za hranjivim tvarima i energijom. Energetska vrijednost kruha. Biološka vrijednost kruha. |

PREDMET: TEHNOLOGIJA ZANIMANJA

Zanimanje: MLINAR

Godina obrazovanja: I, II i III
Sati tjedno: 6/210, 6/210, 6/192

CILJ I ZADAĆE

Cilj ovog programa je obraditi mlinske sirovine, posebno upoznati najznačajniju krušnicu, pšenicu, a njenom mljevenju dati naglašeno mjesto u nastavnom programu. Osim toga, cilj je obučiti polaznike za mljevenje duruma, raži, kukuruza, te upoznati tehnologiju prerade ječma, zobi, heljde i prosa.

Zadaće ovog programa su usvajanje znanja o mlinskim sirovinama, njihovu kemijsku sastavu i fizikalnim osobinama, prijemu, sušenju i skladištenju. Mljevenje pšenice predstavlja okosnicu mljevenja žitarica u nas, te su najznačajnije zadaće vezane upravo za ovladavanje tehnologijom mljevenja pšenice. Polaznici će upoznati tehnološke procese prerade i drugih žitarica kao i osobitosti kemijskog sastava dobivenih mlinskih proizvoda. Pri tom polaznici trebaju savladati i standardizirane metode ispitivanja kakvoće mlinskih proizvoda.

SADRŽAJ

I. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|--------------------------------|--|
| 1. | Zaštita na radu | Definicija zaštite na radu, nezgode na radu, profesionalna oboljenja, statistika i zakonske norme, zdravstveno-higijenske norme u prehrambenoj industriji i izvori opasnosti i mjere zaštite. Mehanički izvori opasnosti. Opasnost od električne struje. Zaštita pri kretanju na radu. Štetne i otrovne tvari. Zračenje. Buka i vibracija. Zaštita od požara. Osobna zaštitna sredstva, sredstva za zaštitu glave, lica, očiju, sluha, sredstva za zaštitu dišnih organa, sredstva za zaštitu ekstremiteta. Osnove pružanja prve pomoći kod nezgoda na radu. |
| 2. | Uvod u mlinarstvo | Povijesni pregled mlinarstva, njegovo značenje. Značaj pojedinih mlinskih proizvoda kod pojedinih civilizacija njihova zastupljenost nacionalnim kuhinjama. Suvremeno mlinarstvo — pravci razvoja i suvremene nutricionističke tendencije. |
| 3. | Mlinarske sirovine | Žitarice — krušarice i karamunice, njihove osobine i značaj Pšenica — najznačajnija krušarica, anatomska građa zrna pšenice. Kemijski sastav zrna pšenice, ugljikohidrati, bjelanjčevine, masti, mineralne tvari, vitamini. Ostale žitarice — kukuruz, raž, ječam, riža, proso, triticales... Građa i najosnovnija obilježja kemijskog sastava pojedinih žitarica. |
| 4. | Zrmena masa | Definiranje zrnene mase, gustoća, nasipna masa, porznost, sipkost, samosortiranje, aerodinamičke osobine. Voda u zrnju, biokemijski procesi tijekom skladištenja zrnene mase, mikrobiološki procesi tijekom skladištenja. Samozagrijavanje zrnene mase. Primjese u žitima — organske i anorganske primjese. |
| 5. | Prijem mlinskih sirovina | Vanjski transporti mlinskih sirovina, prijem i uzorkovanje mlinskih sirovina. Fizikalno-kemijske analize žita, određivanje vlage, određivanje udjela primjese i drugih fizikalnih osobina i kemijskog sastava zrna. Vaganje — kolne i protočne vage. Unutrašnji transport mlinskih sirovina i transportna oprema mlinskih skladišta: elevatori, lančasti transporteri, trakasti transporteri, pužni transporteri, inercioni transporteri i transporteri žita zračnim putem. Izdvajanje primjese i strojevi na kojima se primjesa izdvajaju — silosni aspiratori. Sušenje zrnene mase, uvjeti sušenja, sušare. Aktivna ventilacija zrnene mase i uređaji za aktivnu ventilaciju. Hlađenje zrna, skladištenje zrna u internoj atmosferi. |
| 6. | Skladištenje mlinskih sirovina | Oblici skladištenja zrnene mase — silosi, podna skladišta. Uvjeti prijema zrna u skladište. Eleviranje zrna, miješanje zrna, separacija zrna u skladištima. Kontrola stanja zrna tijekom skladištenja. Aspiracija opreme u skladištu. Zaštita uskladištene zrnene mase od skladišnih štetnika |

II. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|---|--|
| 1. | Tehnologija prerade pšenice — priprema pšenice za mljevenje | Postupak pripreme pšenice za mljevenje, komponiranje mješavina pšenice. Izdvajanje primjesa — separacija obzirom na: debljinu zrna, širinu, dužinu, aerodinamičke osobine, feromagnetizam, frikcione osobine, elastična osobina, elektrostatske osobine, boju. Strojevi za izdvajanje primjesa — mlinski aspirator, koncentrator, odvajач kamena, trijeri... Površinska obrada zrna: ribanje, četkanje, ljuštenje, pranje zrna, kondicioniranje pšenice. Transport i adspiracija u mlinskoj čistionici. |
| 2. | Tehnologija prerade pšenice — mljevenje pšenice | Definicija mljevenja pšenice, usitnjavanje zrna i razvrstavanje usitnjenog materijala. Usitnjavanje zrna: krapljenje i razvrstavanje krapljevine, usitnjavanje krupice i okrajaka i izmeljavanje. Strojevi za usitnjavanje zrna pšenice — valjna stolica — tehničke osobine i tehnološki zahvati, obilak radne površine (nazubljeni i glatki valjci), način sparivanja valjaka, razmak između valjaka, obimna brzina, dijametar valjaka. Razvrstavanje usitnjenog materijala — sisanje, sitena tkiva i konstrukcija sita, čišćenje sitenog tkiva. Razvrstavanje po veličini — planska sita — konstrukcija i princip rada, čišćenje sitenog tkiva. Čišćenje na osnovi aerodinamičkih osobina — čišćenje krupice, princip rada i konstrukcija stroja, kategorije krupice. Rotaciona sita, otresivači posija. Materijalna bilanca mljevenja. Razvrstavanje pasažnih brašna u tipove, komponiranje i miješanje tipskih brašna, namjenska brašna. Izbrašnjavanje, dijagram mljevenja. |
| 3. | Tehnologija prerade pšenice — proizvodi mljevene pšenice | Mlinski proizvodi, pšenična brašna, pšenične prekupe, pšenične krupice, pšenične posije, pšenične klice. Dobivanje i osobine pojedinih mlinskih proizvoda, namjena pojedinih mlinskih proizvoda. |

III. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|---|---|
| 1. | Skladištenje pšeničnog brašna | Oblici skladištenja pšeničnog brašna, osobine i zahtjevi skladišnog prostora. Sazrijevanje brašna tijekom skladištenja. Miješanje, oplemenjivanje i pakiranje pšeničnog brašna, te skladištenje upakiranog proizvoda. Transportna oprema za transport i isporuku brašna. Zaštita uskladištenog brašna od skladišnih štetnika. |
| 2. | Ispitivanje kakvoće pšeničnog brašna i kemijski sastav brašna | Određivanje vlage, određivanje boje (pekarova proba), određivanje stupnja finoće brašna, određivanje kvaliteta ljepka, ispitivanja reologije tijesta na Brabenderovim |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|---|--|
| | | <p>aparatura (farinograf, amilograf, ekstenzograf). Određivanje sadržaja posija, ispitivanje sadržaja pepela u brašnu, određivanje stupnja kiselosti. Kemijski sastav brašna, ugljikohidrati brašna, proteini brašna, voda u brašnu, vitamini brašna, mineralne tvari i masti.</p> |
| 3. | Mljevenje duruma i pšenice visoke | <p>Osobine duruma i pšenice visoke staklavosti. Specifičnosti kemijskog sastava i namjene duruma i pšenice visoke staklavosti. Tehnološki proces mljevenja duruma i pšenice visoke staklavosti, te mlinski proizvodi.</p> |
| 4. | Mljevenje raži | <p>Osobine raži. Fizikalne osobine i kemijski sastav raži. Tehnološki proces mljevenja raži, te dobiveni mlinski proizvodi.</p> |
| 5. | Mljevenje kukuruza | <p>Fizikalne osobine i kemijski sastav kukuruza. Priprema zrna za preradu, isključavanje, usitnjavanje i razvrstavanje mlinskih produkata i njihove osobine.</p> |
| 6. | Tehnologije prerade žitarica ljuštenjem | <p>Ljuštenje žitarica. Strojevi za ljuštenje žitarica. Ljuštenje i prerada ječma. Ljuštenje i prerada zobi. Ljuštenje i prerada riže. Ljuštenje i prerada heljde. Ljuštenje i prerada prosa.</p> |

PREDMET: TEHNOLOGIJA ZANIMANJA

Zanimanje: **MESAR**

Godina obrazovanja: I, II i III.
 Sati godišnje: 6/210, 6/210, 6/192

CILJ I ZADACI

Osnovni cilj programa je da učenici usvoje osnovna znanja iz područja tehnologije mesa, te da se osposobe za pravilno i sigurno izvođenje zahvata i postupaka na poslovima dobivanja i prerade mesa. Da nauče rukovati alatom, priborom i strojevima koji se koriste u mesarskoj struci, te uspješno primjene stečena znanja u praksi.

SADRŽAJ

I. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|------------------------------------|---|
| 1. | Zaštita na radu | Definicija zaštite na radu, nezgode na radu, profesionalna oboljenja. Statistika i zakonske norme. Zdravstveno-higijenske norme u prehrambenoj ind. Izvori opasnosti i mjere zaštite. Mehanički izvori opasnosti. Opasnost od električne struje. Zaštita pri kretanju na radu. Štetne i otrovne tvari. Zračenje, buka i vibracije. Zaštita od požara. Osobna zaštitna sredstva: sredstva za zaštitu glave, lica, očiju, sluha, sredstva za zaštitu dišnih organa, sredstva za zaštitu ekstremiteta. Osnove pružanja prve pomoći. |
| 2. | Životinje za klanje | Goveda — porijeklo, tipovi, rase, kategorije, ocjenjivanje. Svinje — porijeklo, tipovi, rase, kategorije, ocjenjivanje svinja. Ovce i koze — porijeklo, tipovi, rase, kategorije, ocjenjivanje. Konji i druge životinje. |
| 3. | Zdravstveno stanje stoke za klanje | Izgled i ponašanje zdravih životinja. Izgled i ponašanje bolesnih životinja. Bolesti stoke za klanje. Vrste bolesti zarazne bolesti (simptomi, osobine), paraziti stoke za klanje (vrste parazita), osobine parazita stoke za klanje. |
| 4. | Građa tijela životinja za klanje | Kemijska građa životinjskog tijela, građa stanice. Vrste tkiva (mišićno tkivo, vezivno tkivo, masno tkivo, tkivo kože, tkiva organa). Sastavi organa — sastav organa za kretanje, kosti, građa, podjela, spojevi kostiju, kostur domaćih životinja, kosti glave, trupa i udova. Mišićni sustav. Probavni sustav (uloga, građa, razlika između preživača i nepreživača). Dišni sustav. Mokraćni i spolni sustav. Živčani sustav. Osjetni organi (osjet okusa, mirisa, sluha, ravnoteže, vida, adaptacija na tamu). |
| 5. | Izvori mesa | Izvori mesa. Meso stoke za klanje. Vrste mesa stoke za klanje. Meso peradi, meso divljači, meso kunića, meso riba, rakova, školjki, meso drugih životinja. Uloga mesa u prehrani. Korištenje svježeg mesa. Načini kulinarske obrade mesa. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|-------------------------------------|---|
| 6. | Kemijski sastav mesa | Sastojci mesa, bjelančevine (općenito definicija, značaj, podjela bjelančevina, bjelančevine mesa). Masti (definicija, značaj, podjela, ugljikohidrati mesa). Vitamini (vitamini topivi u masti, vitamini topivi u vodi, uloga vitamina u mesu). Mineralne tvari (uloga, vrste, mineralne tvari u mesu). Enzimi i njihova uloga. Voda (uloga, voda kao otapalo). Značaj organskih kiselina. |
| 7. | Iznutrice | Pojam i podjela iznutrica. Kemijski sastav. Hranjiva vrijednost iznutrica. Korištenje iznutrica u prehrani. |
| 8. | Klaonice | Vrste klaonica. Tipovi. Makrolokacija i mikrolokacija klaonica. Objekti klaonica. Zahtjevi za podove, zidove, prozore, vrata u industriji mesa. Higijenski uvjeti u ind. mesa (higijena vode, higijena klanja, obrade i prerade mesa, dezinfekcija, dezinskcija, deratizacija). Korištenje vode u industriji mesa, određivanje potrebne količine vode, klaoničke otpadne vode, pročišćavanje otpadnih voda. Raspored odjelau klaonici. |
| 9. | Prijevoz i prihvrat stoke za klanje | Načini prijevoza, prijevozna sredstva. Utjecaj prijevoza na stoku i na kakvoću mesa. Povrede pri transportu. Bolesti pri transportu. Postupak sa stokom za vrijeme prijevoza. Propisi koji određuju pravila prijevoza. Postupak sa stokom pri istovaru. Postupak sa stokom u stočnom depou. Napajanje i hranjenje životinja pred klanje. Pregled životinja pred klanje. |
| 10. | Klanje i postupci nakon klanja | Linija klanja svinja. Omamljivanje stoke. Načini omamljivanja. Iskrvarenje, šurenje i skidanje dlake. Vađenje unutrašnjih organa. Obrada trupova. Rasijecanje trupova. Završne operacije. Postupak skidanja kože. Linija klanja goveda, pojedini postupci na liniji klanja goveda, linija klanja peradi, linija klanja drugih životinja. |
| 11. | Obrada crijeva | Vrste crijeva. Obrada predželuca i sirišta. Obrada debelog crijeva. Obrada jednjaka. Obrada mokraćnog mjehura. Konzerviranje crijeva. |
| 12. | Obrada sirovih koža | Podjela sirovih koža. Kemijska građa životinjskih koža. Anatomska građa kože. Konzerviranje sirove kože. Načini konzerviranja. Nedostaci sirove kože. Pripremnii radovi na sirovoj koži. Štavljenje kože. Upotreba kože. |

II. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|-------------------------------------|---|
| 1. | Unutrašnji transport | Sredstva transporta (viseći, stolni, podni, lančasti, trakasti, cijevni, pužni). Konvejski transport (viseći, stolni, podni). |
| 2. | Ocjenjivanje mesa | Ocjenjivanje kvalitete trupova goveda (mesa, konformacija, marmoriranost, boja, struktura i konzistencija). Ocjenjivanje trupova od svinja (mesnatost). Ocjenjivanje trupova od ovaca. |
| 3. | Rasijecanje mesa | Odjeljenje za rasijecanje. Industrijsko rasijecanje (rasijecanje govedih trupova, rasijecanje svinjskih polutki, obrada polutki, obrada pojedinih dijelova, rasijecanje ovčijih trupova). Rasijecanje za veleprodaju (milanska, švicarska, francuska obrada). Rasijecanje za maloprodaju. |
| 4. | Kategorizacija mesa | Kategorizacija junećeg, govedeg, telećeg mesa. Kategorizacija svinjskoga mesa. Kategorizacija janjećeg i ovčijeg mesa. Kategorizacija mesa od kokoši. |
| 5. | Postmortalne promjene u mesu | Mrtvačka ukočenost. Zrenje mesa, glikoza, proteoliza, razgradnja fosfornih spojeva, utjecaj zrenja na strukturu, organoleptičke osobine, Sp VV-mesa. Odstupanja od normalnih postmortalnih promjena u mesu, blijedilo, mekano i vodnjikavo meso, tvrdo, čvrsto i suho meso, smrdljivo zrenje mesa, autolitičke promjene u mesu. |
| 6. | Mikrobiologija mesa | Mikroorganizmi mesa i proizvodi od mesa, morfologija i fiziologija mikroorganizama, utjecaj fizikalnih čimbenika na mikrobiologiju (toplina, voda, svjetlost, električna struja, tlak). Djelovanje kemijskih čimbenika (destilirana voda, alkoholi, kiseline, lužine, detergentski i dr.), kemoterapeutici i antibiotici. Podjela mikroorganizama s gledišta higijene i tehnologije mesa. Mikroorganizmi koji se koriste u preradi mesa (starter-kulture, mliječno-kiselinske bakterije), mikroorganizmi — indikatori ocjene mikrobiološke ispravnosti i kvalitete namirnica (broj aerobnih mezofila, koliformi, E. coli, enterokoke, stafilokoke), mikroorganizmi koji izazivaju kvarenje mesa i proizvoda od mesa (bakterijska razgradnja bjelančevina mesa, razgradnja masnog tkiva i ugljikohidrata u mesu). Vrste kvarenja mesa: kvar po površini, u dubini mesa i tipično truljenje mesa, patogeni mikroorganizmi i bolesti koje oni izazivaju: a) Trovanje mesom izazvana bakterijama (specifični trovači mesa, nespecifični trovači mesa) b) Trovanje mesom izazvana plijesnima c) Trovanja mesom izazvana parazitima. |
| 7. | Metode konzerviranja i prerade mesa | Konzerviranje mesa hlađenjem: djelovanjem temp. na razmnožavanje mikroorganizama u mesu, mikroflora hlađenog mesa, utjecaj hlađenja na kvalitetu mesa, priprema mesa za hlađenje, načini hlađenja, komore za hlađenje, skladištenje ohlađenog mesa. Smrzavanje mesa: smrzavanje vode u mesu, mikrobiologija smrznutog mesa, biokemijske promjene, histološke |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|------------------------|--|
| | | <p>promjene, načini smrzavanja, uređaji za smrzavanje, skladištenje smrznutog mesa, promjene u mesu tokom skladištenja, transport smrznutog mesa, odmrzavanje. Konzerviranje mesa djelovanjem visokih temperatura: djelovanje visokih temperatura na mikroorganizme, pasterizacija, sterilizacija. Soljenje i salamurenje mesa: soljenje mesa (utjecaj na održivost), aroma, boja, sastojci salamure, postupci soljenja i salamurenja, odjeljenje za salamureje. Dimljenje i sušenje mesa: dimljenje, kemijski sastav dima, djelovanje dima i postupak dimljenja, načini proizvodnje dima, pušnice, načini dimljenja, sušenje mesa (cilj sušenja, načini sušenja), zdravstveni rizik potrošača zbog ishrane dimljenim mesom.</p> |

III. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|--|---|
| 1. | Dodaci | Pojam dodataka i njihova podjela. Osobine pojedinih vrsta dodataka i njihova uporaba. |
| 2. | Omotači za kobasice | Prirodni omotači (vrste, svojstva, priprema za punjenje). Umjetni omotači (vrste, osobine, priprema za punjenje). |
| 3. | Strojevi i uređaji za proizvodnju kobasica | Posude za sirovine, strojevi za usitnjavanje mesa i masnog tkiva, miješalice, punilice, strojevi i uređaji za toplinsku obradu, pušnice, komore za zrenje i fermentacije, uređaji za pakiranje, prijevoz u kobasičarnicu. |
| 4. | Proizvodnja kobasica | Pojam kobasica, podjela, izbor sirovine, karakteristike pojedinih grupa kobasica. |
| 5. | Tehnologija proizvodnje barenih kobasica | Pojam, svojstvo, predstavnici. Izrada mesnog tijesta toplim postupkom, izrada mesnog tijesta hladnim postupkom, izrada nadijeva, nadijevanje, toplinska obrada, pakiranje, skladištenje, pogreške u proizvodnji. |
| 6. | Tehnologija proizvodnje kuhanih kobasica | Pojam, svojstva, vrste. Izbor sirovine, kuhanje, usitnjavanje, proizvodnja nadijeva, nadijevanje, obikovanje, toplinska obrada, uskladištenje, pogreške. |
| 7. | Tehnologija proizvodnje polutrajnih kobasica | Pojam, svojstva, predstavnici. Izbor sirovine, proizvodnja nadijeva, nadijevanje, toplinska obrada, skladištenje, greške u proizvodnji. |
| 8. | Tehnologija proizvodnje trajnih kobasica | Pojam, svojstva, vrste. Proizvodnja nadijeva, nadijevanje, toplinska obrada, skladištenje, greške u proizvodnji. |
| 9. | Tehnologija proizvodnje kobasica za pečenje | Pojam, svojstva, vrste. Izbor sirovine, prerada, čuvanje, pakiranje. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|--|---|
| 10. | Tehnologija proizvodnje suhomesnatih proizvoda | Pojam, podjela, svojstva. |
| 11. | Tehnologija proizvodnje polutrajnih suhomesnatih proizvoda | Izbor i obrada sirovine, priprema smjese za salamurenje, salamurenje, pranje, cijedenje, toplo dimljenje, sušenje, uskladištenje, deklariranje, greške u proizvodnji, krivotvorenje. |
| 12. | Tehnologija proizvodnje trajnih suhomesnatih proizvoda | Izbor i obrada sirovine, soljenje, odjeljenje za soljenje, pranje, cijedenje, hladno dimljenje, fermentiranje i zrenje, komore za fermentiranje i zrenje, uskladištenje i čuvanje, greške u proizvodnji. |
| 13. | Proizvodnja pršuta | Izbor sirovine, obrada, prerada, čuvanje, uskladištenje. |
| 14. | Tehnologija proizvodnje slanine | Pojam, vrste, izbor sirovina., obrada, soljenje i salamurenje, dimljenje, kuhanje, pečenje, uskladištenje i čuvanje. |
| 15. | Tehnologija proizvodnjemasti | Pojam, vrste, kemijski sastav. Značaj masti u ishrani čovjeka, kvarenje masti (oksidacija masnih kiselina, hidroliza masti), sprečavanje kvarenja, čuvanje, pakiranje. |
| 16. | Tehnologija proizvodnje domaće svinjske masti | Izbor sirovine, skidanje kože s masnog tikva —gulilica, usitnjavanje, strojevi za usitnjavanje, topljenje (duplikatori, autoklari), miješanje, mješalice, cijedenje, cjedila, taloženje, taložnici, transport masti — pumpe, hlađenje — hladionici, pakiranje, deklariranje, osobine domaće svinjske masti, čvarci. |
| 17. | Tehnologija proizvodnje svinjske masti | Izbor sirovine, usitnjavanje, topljenje, filtriranje, filter preša, prešanje, separiranje, separatori, hlađenje, pakiranje, osobine svinjske masti. |
| 18. | Tehnologija proizvodnje konzervi | Definicija, podjela, izbor sirovine, usitnjavanje mesa, prethodna priprema nekih tkiva prije sastavljanja mase za konzerve. Zajedničko u proizvodnji polukonzervi i konzervi (limenke, zatvaračica, dupli šav, ispitivanje hermetičnosti, oblici i veličine limenki, vakumiranje konzervi). |
| 19. | Principi proizvodnje polukonzervi | Odjeljenje i linije za proizvodnju polukonzervi. Osnovne faze proizvodnje šunki i plečki u limenkama. Polukonzerve od iznutrica. Kobasice u limenci. Održivost polukonzervi. |
| 20. | Principi proizvodnje konzervi | Odjeljenje za proizvodnju konzervi. Proizvodnja konzervi u tipu kobasica. Proizvodnja konzervi u tipu gulaša. Konzerve od mesa i povrća. Toplinska obrada (sterilizatori i autoklavi). Održivost trajnih konzervi od mesa. |
| 21. | Pakiranje mesa i proizvodi od mesa | Vrste pakiranja, priprema mesa i proizvoda za pakiranje. Vrste i osobine ambalažnog materijala. Uloga ambalaže. Linija za pakiranje mesa. Linije za pakiranje proizvoda od mesa. Proizvodnja i pakiranje usitjenog (mljevenog) mesa. Promjene koje nastaju |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|------------------------------|---|
| | | u upakiranom mesu i proizvodima. |
| 22. | Skadištenje mesa i proizvoda | Prostorije za skadištenje, transport u skladišta. Mikroklimatski uvjeti u skladištima. Skladištenje ohlađenog mesa. Skladištenje proizvoda od mesa. Promjene mesa i proizvoda tokom skladištenja. |
| 23. | Transport mesa i proizvoda | Vrste vozila i transporter. Kontejnerski transport. Uvjeti transporta. |
| 24. | Prodaja mesa i proizvoda | Velikoprodaja, maloprodaja, uređaji za prodavaonice mesa i proizvoda. |

PREDMET: TEHNOLOGIJA ZANIMANJA

Zanimanje: KONDITOR

Godina obrazovanja: I, II i III.
Sati tjedno: 6/210, 6/210, 6/192

CILJ I ZADAĆE

Cilj je da se učenici na temelju usvojenog stručnog znanja, praktične nastave i stručne prakse osposobe za samostalan rad pri transportu, uskladištenju i čuvanju sirovina i proizvoda te da samostalno obavljaju pojedine jednostavnije faze u tehnološkom procesu proizvodnje konditorskih proizvoda radom na određenim strojevima i uređajima.

Osnovne su zadaće programa da učenici usvoje osnovna znanja zaštite na radu kako bi mogli sa sigurnošću obavljati zadane zadatke, stjecanje znanja o sirovinama i tehnološkim procesima proizvodnje konditorskih poluproizvoda i proizvoda te njihovu transportu, uskladištenju, čuvanju te kontroli gotovih proizvoda.

SADRŽAJ

I. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|------------------------|--|
| 1. | Zaštita na radu | Uvod u zaštitu na radu, zakonski propisi, subjekti koji sudjeluju u realizaciji zaštite na radu, upotreba sredstava za rad i osobnih zaštitnih sredstava za rad i osobnih zaštitnih sredstava, prva pomoć, zabrana pušenja i uživanja te drugih sredstava ovisnosti na radu, izvori opasnosti i mjere zaštite. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|---|---|
| 2. | Uvod | Glavne i pomoćne sirovine u konditorskoj tehnologiji. |
| 3. | Pšenično brašno | Građa pšeničnog zrna, kemijski sastav, struktura i svojstva najvažnijih sastojaka pšeničnog brašna, činitelji kvaliteta pšeničnog brašna, protein brašna, količina i kvaliteta glutena, aparati za ispitivanje fizikalnih svojstava tijesta, dijestatička moć brašna, sadržaj pepela, veličina čestica brašna, stupanj kiselosti, boja i vlažnost brašna, karakteristike brašna, karakteristike brašna za biskvite, kekse i kolače, karakteristike brašna za vafel proizvode, miješanje brašna različitog kvaliteta, kondicioniranje pšenice, druge mogućnosti utjecaja na kvalitetu brašna, škrob — građa i svojstva, sastav i upotreba, skladištenje i čuvanje (raženo, kukuruzno, sojino). |
| 4. | Šećeri | Podjela, glukoza i fruktoza, saharoza — dobivanje, sastav, svojstva i upotreba, produkti termičkog razlaganja saharoze, invertni šećer — dobivanje, svojstva i upotreba, med — sastav, dobivanje, svojstva i upotreba, sladni ekstrakt. |
| 5. | Masne tvari | Masti i ulja — podjela, dobivanje, sastav, upotreba, svojstva i skladištenje, maslac, kakao maslac, kokosova i palmina mast, hidrirane masti — margarin, fosfolipidi, lecitin, antioksidansi, sinergisti. |
| 6. | Sredstva za rast tijela | Kvasac i kemijska sredstva za rast tijesta. |
| 7. | Voće i prerađevine | Podjela voća i prosječni kemijski sastav, jezgrasto voće — badem, lješnjak, orah, južno voće, sjemenke, kava, sezam, mak, jagodasto voće: jagoda, malina, grožđe, poluproizvodi i proizvodi od voća i kakao zrno — vrste kakao zrna, berba, fermentacija i sušenje kakao zrna, svojstva i kemijski sastav kakao zrna. |
| 8. | Mlijeko i mlječne prerađevine | Mlijeko — kemijski sastav i termička obrada, zgusnuto mlijeko, mlijeko u prahu, mlječne prerađevine. |
| 9. | Jaja | Kemijski sastav, svojstva i skladištenje, smrznuto jaje i jaja u prahu. |
| 10. | Ostale sirovine | Emulgatori, želirajuća sredstva — pektin, agaragar, želatina i dr., pjeneća sredstva, prehrambene kiselne — limunska, vinska, jabučna, mlječna, askorbinska kiselina i njihove soli, arome — prirodne i umjetne, prehrambene boje, začini — cimet, klinčić, anas, muškadni orah, omekšivači — inventoza, sorbitol, kemikalije — kuhinjska sol, karbonati, lužine, pomoćne sirovine — voda, vosak, parafinsko ulje, skladištenje i čuvanje sirovina. |
| 11. | Uvod u tehnologiju konditorstva | Općenito o konditorskoj tehnologiji, podjela konditorskih tehnologija, razvitak proizvodnje u svijetu i kod nas. |
| 12. | Podjela keksa i proizvoda srodnih keksu | Definicija i podjela keksa i proizvoda srodnih keksu, definicija keksa, čajnih peciva, punjenog čajnog peciva, |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|---|---|
| | | medenjaka i vafela, definicija krekerja, trajnog slanog peciva, flipsa. |
| 13. | Skladišta sirovina za proizvodnju keksa. | Podna skladišta, silosi, rashladne komore. |
| 14. | Unutarnji transport sirovina | Transportne trake, pužni transporteri, dizala ili elevatori, viličari, lančanicili ili povodni transporteri, usisni zračni transporteri, tlačni zračni transporteri. |
| 15. | Priprema sirovina za kekse i srodne proizvode | Skladištenje i uzimanje uzoraka, predpriprema —sijanje brašna, mljevenje šećera, otapanje masti, prženje šećera, lješnjaka, badema, kave, kuhanje invert sirupa, vaganje sirovina, uređaj za pripremu i doziranje sirovina — ravno sito za brašno, vrtložna sita, pokretna sita, protočni dozatori za vodu i tekućine, uređaji za temperiranje maslaca, protočne vage za praškaste sirovine, podne vage, mlinovi za mljevenje šećera. |
| 16. | Priprema zamjesa za kekse, čajno pecivo i krekere | Izrada zamjesa za kekse, redosljed dodavanja sirovina, vrijeme mješanja, potrebne osobine brašna, uvjet za konzistenciju tijesta, izrada zamjesa za čajno pecivo (obikovana, rezana), redosljed dobivanja sirovina, dozivanje vode, temperatura vode, utjecaj masti, izrada tijesta za krekere, redosljed dodavanja sirovina, potrebne kvalitete brašna, uloga kvasca. |
| 17. | Priprema zamjesa za vafel listove, medenjake i kolače | Priprema zamjesa za vafel listove (osnovne karakteristike zamjesa, redosljed dodavanja sirovina, osobine brašna, pripremanje zamjesa za medenjake (karakteristike zamjesa, način izrade, osobine brašna,) pripremanje zamjesa za biskvite (redosljed dodavanja sirovina, način izrade, osobine brašna, karakteristike zamjesa), pripremanje zamjesa za kolače (način izrade, te osobine zamjesa za razne kolače), mješalica za zamjes tijesta — mješalica sa "2" mjesača, mješalica "Gorica", automatska mješalica "B. Bekrins", planetarna mješalica, mješalica "Artoflex", uređaji za pražnjenje zdjele s tijestom — prevrtači zdjela, držači prevrtača zdjela. |
| 18. | Oblikovanje keksa i srodnih proizvoda | Oblikovanje štampanog keksa, čajnog peciva i keksa, oblikovanje slanog trajnog peciva, medenjaka, biskvita i kolača, zamjesa za obradu tijesta za kekse — laminatori tijesta, valjci za izradu traka tijesta, štampači tijesta, gravirani valjci, povrat tijesta u laminator, kapacitet. |
| 19. | Pečenje keksa i srodnih proizvoda | Pečenje štampanog keksa, čajnog peciva, krekerja, pečenje u tunelskim pećima, režim pečenja na mrežastim i čeličnim trakama, kemijsko fizikalne promjene za vrijeme pečenja, preznojavaње, osobine dobro pečenog keksa, čajnog peciva i krekerja, pečenje slanog trajnog peciva, pečenje kolača — režim, osobine pečenih kolača, peći za pečenje — etažne peći, automatske tunelske peći. |
| 20. | Punjenje keksa i čajnog peciva, te vafel proizvoda | Punjenje keksa i čajnog peciva, punjenje vafel proizvoda (masa za punjenje ravnih i šupljih vafel proizvoda, faze rada, vrste punila), uređaji za izradu |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|-------------------------------------|---|
| | | punjenja. |
| 22. | Čokoladiranje i glaziranje | Otapanje čokoladnog umaka i temperiranje, nanošenje umaka i mase za dekoriranje, hlađenje i kontrola postotka čokoladnog umaka, karakteristične osobine temperiranog čokoladnog umaka, pripremanje glazure, nanošenje, posipavanje proizvoda, sušenje, hlađenje, kontrola nanosa glazure. |
| 23. | Proizvodnja flipsa | Pripremanje mješavine kukuruzne krupice, priprema nanosa na flips, odvagivanje i mljevenje kikirija i priprema kokosa, regulacija temperature, linija za proizvodnju flipsa. |
| 24. | Pakiranje keksa i srodnih proizvoda | Strojno i ručno pakiranje, vrste, veličina i način pakiranja, odgovarajuća ambalaža za pojedine vrste proizvoda, strojevi za pakiranje keksa i srodnih proizvoda, organoleptička ocjena proizvoda, ocjena karakterističnih oblika, ocjena boje, okusa i mirisa. |

II. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|---|--|
| 1. | Uvod u tehnologiju kakao proizvoda | Općenito o proizvodnji kakao proizvoda, podjela kakao proizvoda, shema proizvodnje kakao proizvoda. |
| 2. | Izrada kakao mase | Shema izrade kakao mase, prijem kakao zrna, uskladištenje i čuvanje kakao zrna. Čišćenje kakao zrna, odvajanje metala i kamenja, unutrašnji transport. Prženje kakao zrna, procesi pri prženju. Načini termičke obrade kakao zrna. Drobljenje kakao zrna, uklanjanje ljuske i klice. Mljevenje kakao zrna, fizikalne osnove procesa mljevenja, kakao masa, sastav i čuvanje. |
| 3. | Izrada čokoladne mase | Shema izrade čokoladne mase. Mljevenje šećera. Miješanje čokoladne mase, sirovine i postupci miješanja. Usitnjavanje čokoladne mase, fizikalna osnova procesa usitnjavanja. Oplemenjivanje (končiranje) čokoladne mase, proces oplemenjivanja, nove metode. Lecitin — upotreba i djelovanje. |
| 4. | Oblikovanje čokolade i čokoladnih proizvoda | Shema oblikovanje čokolade. Sastav čokoladne mase. Temperiranje čokoladne mase. Svojstva kakao maslaca i svrha temperiranje, sivljenje čokolade. Oblikovanje čokoladne mase, princip oblikovanja, kalupiranje, čišćenje i održavanje kalupa. Lijevanje čokoladne mase — puna čokolada i hlađenje čokolade. Oblikovanje punjenih čokoladnih proizvoda i čokoladnih figurica. Izrada likerskog čokoladnog deserta bez kave. Zamotavanje čokolade, načini i tipovi zamatanja, pakiranja i unutrašnji transporti. Organoleptička ocjena čokolada i čokoladnih proizvoda. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|--|---|
| 5. | Izrada kakao maslaca i kakao praha | Shema izrade kakao maslaca i kakao praha. Prepariranje kakao mase i kakao loma. Prešanje kakao mase i proces prešanja. Obrada dobivenog kakao maslaca, rafiniranje, dezodoriranje, temperiranje, zamatanje i otprema. Dobivanje kakao praha iz kakao pogače, mljevenje i hlađenje. Pakiranje kakao praha. Izrada instant kakao praha, instantiziranje — aglomeracija. |
| 6. | Vrste čokolada i kakao praha | Općenito o podjeli čokolada i kakao proizvoda, sastav čokolade, propisi za kakao proizvode. Čokolada bez dodataka (čokolada za jelo i kuhanje, desertna čokolada, čokoladni umaci), čokolade s dodatkom mlijeka, vrhnja, mliječni čokoladni umaci. Punjena čokolada, vrste. Čokolada u prahu, bijela čokolada. Vrste kakao praha i mješavina kakao praha, instant kakao prah. |
| 7. | Izrada konditorskih desertnih masa | Vrste konditorskih masa, fondant masa, sastav, svojstva, izrada. Žele masa, vrste, karakteristike i svojstva (s agar-agarom, s pektinom, sa škrobom). Likerne mase. Mase izrađene od jezgrastog voća (marcipan, persipan, nugat, krokant). |
| 8. | Izrada presvučenog čokoladnog deserta | Općenito o izradi korpusa. Oblikovanje desertnih masa i lijevanje u škrob, u gumene kalupe, razmazivanje, rezanje, prešanje, istiskivanje, čokoladnog korpusa, presvlačenje fondanom, kandiranje, glaziranje. Zamatanje čokoladnog deserta. |
| 9. | Izrada čokoladnog dražea | Općenito o dražeima, podjela, vrsta. Shema izrade čokoladnog dražea. Vrste korpusa i njihova izrada. Nanošenje čokoladnih masa. Osjajivanje. Pakiranje čokoladnih dražea. |
| 10. | Izrada proizvoda sličnih čokoladi | Shema proizvodnje. Sirovine za izradu zamjena za čokoladu, uvjeti proizvodnje. Sastav i trajnost proizvoda sličnih čokoladi. |
| 11. | Skladištenje i čuvanje kakao proizvoda | Općenito o skladištima i skladištenju. Osnovna pravila skladištenja kakao proizvoda, ambalaža za kakao proizvode. Organoleptička ocjena kakao proizvoda. |

III. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|---|---|
| 1. | Uvod u tehnologiju bombonskih proizvoda | Vrste bombonskih proizvoda po Pravilniku o kvaliteti, podjela i glavne karakteristike. |
| 2. | Izrada tvrdih bombona | Izrada tvrdih bombona — općenito i podjela. Faze rada pri izradi tvrdih bombona. Shema proizvodnje tvrdih |

| | |
|--|--|
| | bombona. Sirovine za proizvodnju bombonske mase — saharoza i škrobni sirup. Bombonska masa i uloga saharoze i škrobnog sirupa u bombonskoj masi. Izrada bombonske mase. Ozračivanje bombonske mase. Temperiranje bombonske mase. Oblikovanje bombonske mase. |
| 3. Izrada tvrdih punjenih bombona | Vrste punjenja. Izrada i priprema punjenja. Punjenje bombonske mase. Oblikovanje bombona. Hlađenje bombona. Zaštita tvrdih bombona. Pakiranje bombona. Gubici u proizvodnji i prerada otpada. |
| 4. Draže proizvodi | Uvod, podjela i faze rada, shema izrade, izrada i vrste korpusa. Vrste nanosnih masa. Postupci nanošenja nanosa. Proces osjajivanja. |
| 5. Izrada karamela | Općenito o karamelama — podjela i karakteristike. Izrada karamelnih masa. Ozračivanje karamelnih masa. Temperiranje karamelnih masa. Oblikovanje i zamatanje karamela. Hlađenje karamela. Pakiranje. Proizvodnja plastično elastičnih karamela. Proizvodnja mliječnih karamela. |
| 6. Izrada gume za žvakanje | Općenito o izradi gume za žvakanje — podjela, izrada gume za žvakanje u nas i u svijetu. Shema izrade gume za žvakanje. Vrste gume za žvakanje i karakteristike. Sirovine u proizvodnji gume za žvakanje. Izrada masa gume za žvakanje. Oblikovanje gume za žvakanje. Izrada draže gume za žvakanje. Zamatanje i pakiranje gume za žvakanje. Izrada posebnih vrsta guma za žvakanje. |
| 7. Izrada ostalih vrsta bombonskih proizvoda | Žele bomboni, fondan, gumeni bomboni, šećerne figure, komprimati i paste. Lakriš bomboni. Pjenasti proizvodi. Likerni bomboni. Marcipan proizvodi. Persipan i nugat proizvodi. |
| 8. Skladištenje i čuvanje bombonskih proizvoda | Skladištenje bombonskih proizvoda. Organoleptička ocjena bombonskih proizvoda. |
| 9. Zaštita proizvoda ambalažom | Općenito o ambalaži, vrste ambalaže. Zaštita od mehaničkog oštećenja, zaštita od promjena vlažnosti, zaštita od oksido-redukcijskih promjena, zaštita od promjene okusa i mirisa, zaštita od promjena temperature, zaštita od kontaminacije stranim materijalima i mikroorganizmima. |
| 10. Kontrola gotovog proizvoda | Važnost kontrole gotovog proizvoda, te pojedinačno ispitivanje. Organoleptičko ispitivanje konditorskih proizvoda (boja, miris, okus, tabele, bodovne liste). Određivanje stabilnosti keksa i srodnih proizvoda. Određivanje viskoziteta čokoladne mase, određivanje vlage, saharoze i laktoze. Određivanje masti u kakao proizvodima. Određivanje vlage, šećera i učešća punjenja u punjenom bombonu. |

PREDMET: TEHNOLOGIJA ZANIMANJA

Zanimanje: RUKOVATELJ PREHRAMBENIM STROJEVIMA

Godina obrazovanja: I, II i III.

Sati godišnje: 6/210, 6/210, 6/192

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa usvojiti osnovna stručna znanja o proizvodnim procesima zastupljenim u različitim prehrambenim tehnologijama kao što su: tehnologija prerade voća i povrća, tehnologija prerade mlijeka, tehnologija prerade ribe, tehnologija prerade šećera i škroba, tehnologija prerade masti i ulja, fermentacijski proizvodi u prehrambenoj i fermentacijskoj industriji i obradi opadnih voda, tehnologija proizvodnje i prerade kave, kavovina, instantna, čajeva i ekstrudiranih proizvoda.

Kroz programske sadržaje učenici će upoznati osnovne i pomoćne sirovine, repromaterijale — ambalažu, poluproizvode i gotove proizvode, dobiti informacije o konkretnim uređajima i strojevima te principu rada strojeva u liniji.

SADRŽAJ

I.-razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|--|---|
| 1. | Uvod u prehrambenu tehnologiju | Vrste prehrambenih tehnologija. Osnovni pojmovi o prehrani. Proizvodnja zdrave hrane. |
| 2. | Podjela i sastav živežnih namirnica | Podjela namirnica s obzirom na porijeklo i strukturu. Hranjiva vrijednost namirnica. Osnovni hranjivi sastojci (voda, mineralne tvari, ugljikohidrati, masti, bjelancevine, vitamini, nukleinske kiseline, organske kiseline, enzimi). Organoleptička svojstva namirnica. |
| 3. | Prehrambena mikrobiologija | Mikroorganizmi u prehrambenoj industriji. Mikrobne skupine, bakterije, virusi, gljive. Podjela, svojstva, morfologija i građa. Uloga mikroorganizama u prehrambenoj industriji i važnost mikroorganizama pri proizvodnji hrane. Kvarenje hrane. Utjecaj temperature i pH na kvarenje hrane. Djelovanje fizikalnih i kemijskih agenasa na mikroorganizme. Kontaminacija hrane uzročnicima zaraznih bolesti. Putevi prenošenja zaraznih bolesti. Osnove higijene. Higijena hrane i pravilne prehrane. Higijena prostorija za proizvodnju, preradu, čuvanje i prodaju živežnih namirnica. Higijena transportnih sredstava, pribora za rad i obradu hrane. Osobna higijena, higijena odjeće i obuće, higijena rada. |
| 4. | Tehnološke operacije u prehrambenoj industriji | Međunarodni sustav mjernih jedinica. Materijali za gradnju elemenata strojeva. Podjela elemenata strojeva. Mjerenje temperature, tlaka, razine, protoka i vlažnosti. Agregatna stanja u prirodi. Transport fluida, cjevovodi i pumpe. Transport čvrstih tvari. Usitnjavanje. Fluidizacija. Miješanje krutih tvari u obliku praha. Gnječenje. Miješanje tekućina. Prijenos topline — šireje topilne, ogrijevni i rashladni mediji, izmjenjivači topline, rashladni uređaji. Odjeljivanje heterogenih smjesa, plasiranje, sedimentacija, filtracija, prešanja, centrifugi- |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|-----------------------------------|--|
| | | ranje, dearacija, upravljanje i kondenzacija, kristalizacija, sušenje, destilacija i ekstrakcija. Pojam pojedine tehnološke operacije odjeljivanja, podjela i princip rada uređaja. |
| 5. | Procesi u prehrambenoj industriji | Pojam procesa u prehrambenoj industriji. Načela i metode konzerviranja. Konzerviranje blanširanjem, pasterizacijom, sterilizacijom, hlađenjem, smrzavanjem, sušenjem, koncentracijom, biološkim putem i zračenjem. Konzerviranjem sesoljenjem, salamurenjem, dimljenjem, sladenjem, kiseljenjem i kemijskim konzervansima. Kombinirane metode konzerviranja. |
| 6. | Ambalažiranje i skladištenje | Pojam i uloga ambalaže. Materijali za izradu ambalaže — metal, staklo, papir, plastične mase, drvo, guma, tekstil i ostali materijali te pripradajuća ambalaža jestiva ambalaža. Zaštita eko-sistema od otpadnih tvari. Pojam, uloga i vrste skladišta. Utjecaj uvjeta skladištenja na čuvanje namirnica, temperatura i vlažnost zraka. |

II. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|---|--|
| 1. | Vode u prehrambenoj industriji | Vrste vode u prehrambenoj industriji. Disocijacija vode i pH vrijednost otopine. Pojam kiselne, disocijacija kiseline i njihova jakost. Pojam baza, disocijacija i jakost lužina. Soli. Hidroliza soli. Reakcija neutralizacije. Tvrdća vode. Uvjeti kvalitete voda u prehrambenoj industriji. Omekšavanje vode — mekšanje vode kemijskim sredstvima, mekšanje vode ionskim izmjenjivačima. Dezinfekcija vode. |
| 2. | Tehnologija prerade brašna | Osnovne karakteristike i kvaliteta žitarica, organoleptičke osobine, kemijski sastav, čistoća žitarica. Podjela žitarica. Kvalitet pšenice, kemijski sastav pšenice. Mljevenje žitarica, tipovi meljave. Tehnološki postupak mljevenja. Proizvodi mljevenja. Proizvodi od brašna. Tehnološki proces proizvodnje kruha i peciva. Tehnološki proces proizvodnje tjestenina. Slijed operacija i vrste uređaja. |
| 3. | Tehnologija prerade i konzerviranje voća i povrća | Prehrambeni i tehnološki značaj voća i povrća. Kemijski sastav voća i povrća. Podjela voća. Ocjenjivanje kvalitete i skladištenje voća. Poluproizvodi od voća. Proizvodi od voća — proizvodnja voćnih sokova i sirupa, proizvodnja želiranih proizvoda i kompoti, voće konzervirano hlađenjem, smrzavanjem, voće konzervirano sušenjem, ostali proizvodi od voća. Podjela povrća. Proizvodi od povrća — povrće konzervirano sterilizacijom, marinirano pasterizirano povrće, biološki konzervirano povrće, povrće konzervirano smrzavanjem, povrće konzervirano sušenje, proizvodi od rajčice, vrste gotovih jela. Ambalažiranje i pakiranje voća i povrća i |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|---|---|
| | | proizvoda od voća i povrća. Slijed operacija uz princip rada specifičnih uređaja u proizvodnoj liniji. |
| 4. | Tehnologija proizvodnje šećera i škroba | Graša i sastav šećerne repe. Tehnološki proces proizvodnje šećera iz šećerne repe — priprema repe, dobivanje difuznog soka, pročišćavanje difuznog soka, ugušćavanje rijetkog soka, dobivanje šećerovina, kristalizacija i rafinacija. Škrob — vrste, svojstva, primjena. Proizvodnja pšeničnog i kukuruznog škroba. Proizvodnja škrobnog sirupa, kristalne glukoze i sorbitol. Faze proizvodnje i vrste uređaja. |
| 5. | Tehnologija konditorskih proizvoda | Hranjiva vrijednost i dobivanje kakaovca. Prerada kakaovca, dobivanje kakao praha i kakao maslaca. Dobivanje čokolade. Vrste čokolade. Proizvodnja i vrste bombona. Proizvodnja i vrste keksa. Kvaliteta konditorskih proizvoda. |
| 6. | Kava, čaj i začini | Kava — vrste sirove kave, pržena kava, mljevena kava. Čaj — tipovi čaja. Ekstrakti kave i čaja. Začini — vrste začina, kuhinjska sol, ocat, senf i ostali tvornički začini. |
| 7. | Tehnologija ulja i masti | Kemijski sastav i vrste masnoća. Važnost masti u prehrani. Sirovine za dobivanje masti. Tehnološki postupak dobivanja ulja — izdvajanje ulja iz sirovine prešanjem i ekstrakcijom, postupci sa sirovim uljem, rafinacijski postupci. Proizvodnja margarina, majoneze i ostalih proizvoda. Slijed operacija, strojeva i uređaja u proizvodnoj liniji i princip rada. |

III. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|---|--|
| 1. | Tehnologija konzerviranja mesa | Pojam mesa klaoničkih životinja. Vrste mesa. Kvaliteta mesa i prosuđivanje svježine mesa. Kemijski sastav mesa. Postmortalne promjene na mesu. Obrada mesa nakon klanja. Postupci konzerviranja mesa. Mesni proizvodi. Tehnološki postupak dobivanja kobasica i suhomesnatih proizvoda. Greške u proizvodnji. Tehnološki proces proizvodnje mesnih konzervi (osnovne faze i uređaji). Kontrola konzervi. Skladištenje gotovih proizvoda. |
| 2. | Tehnologija konzerviranja ribe | Vrste ribe. Kemijski sastav ribljeg mesa. Postmortalne promjene na mesu ribe. Ocjena kvalitete ribljeg mesa. Postupci konzerviranja ribe (hlađenje, smrzavanje, sušenje, soljenje, dimljenje, mariniranje, sterilizacija). Proizvodnja konzervi od male i velike plave ribe. Osnovne faze u proizvodnoj liniji uz opis uređaja i princip rada. Proizvodnja ribljeg brašna. |
| 3. | Tehnologija prerade i konzerviranje mlijeka | Osnovne karakteristike mlijeka i vrste mlijeka. Kemijski i biološki sastav mlijeka. Važnost mlijeka u prehrani. |

| | |
|--|--|
| | <p>Prijem mlijeka u mljekari. Tipizacija i homogenizacija mlijeka. Proizvodnja pasteriziranog i steriliziranog mlijeka. Proizvodnja stakog i kiselog vrhnja. Proizvodnja maslaca. Proizvodnja koncentriranog mlijeka i mlijeka u prahu. Proizvodnja sira. Proizvodnja sladoleda. Opis osnovnih faza i uređaja u proizvodnim linijama.</p> |
| 4. Osnove fermentiranih procesa | <p>Pregled mikrobnih procesa s obzirom na proizvodne mikroorganizme. Izolacija i čuvanje mikroorganizama za industrijski važne mikrobne procesa. Ishrana mikroorganizama i sirovine za njihov industrijski razvoj. Sirovine za hranjivu podlogu. Uzgoj mikroorganizama (u laboratoriju i pogonu). Fermentori (princip rada). Faze uzgoja mikroorganizama. Tehnike uzgoja mikroorganizama. Pokazatelji uspješnosti procesa.</p> |
| 5. Tehnologija alkohola, kvasca i octa | <p>Sirovine i mikroorganizmi u proizvodnji alkohola. Osnovne faze postupka proizvodnje — pripremanje sirovine i hranjive podloge, priprema i sterilizacija pogona, umnožavanje laboratorijske i pogonske čiste kulture, predvrenje, glavno vrenje, destilacija i rektifikacija alkohola, skadištenje i dobivanje apsolutnog alkohola. Sirovine i mikroorganizmi u proizvodnji kvašćeve biomase. Osnovne faze tehnološkog postupka za proizvodnju kvašćeve biomase — pripremanje sirovina i hranjivih podloga, laboratorijsko i pogonsko umnožavanje čiste kulture proizvodnog mikroorganizma, umnožavanje i izdvajanje mikrobne biomase, dorada i sušenje mikrobne biomase i pakovanje proizvoda. Vrste octa. Sirovine i mikroorganizmi u proizvodnji octa. Osnovne faze tehnološkog postupka za proizvodnju vinskog i alkoholnog octa — priprema sirovina i hranjive podloge, proces biološke oksidacije, odležavanje sirovog octa, bistrenje, punjene u boce, pasterizacija, dorada octa. Kvarenje octa.</p> |
| 6. Tehnologija slada i piva | <p>Sirovine za proizvodnju piva. Proizvodnja slada — prijem, čišćenje, sortiranje i močenje ječma. Osnovne faze tehnološkog postupka za proizvodnju piva — proizvodnja sladovine, glavno i naknadno vrenje, filtracija i ambalažiranje piva.</p> |
| 7. Tehnologija vina i žestokih pića | <p>Osnovne operacije u industrijskoj preradi grožđa — priprema mošta, fermentacija, priprema posuda, odležavanje, bistrenje i filtracija vina. Osnovni principi u proizvodnji voćnih, žitnih, šećernih i aromatiziranih rakija. Domaća i uvozna žestoka pića. Likeri. Način provođenja priprema supstrata, fermentacije, destilacije i ambalažiranja. Nužnost pravilnog i obaveznog provođenja pročišćavanja otpadnih voda (ekološki element). Utjecaj otpadnih voda na biocenozu.</p> |

PREDMET: TEHNOLOGIJA ZANIMANJA

Zanimanje: MLJEKAR

Godina obrazovanja: I, II i III.

Sati godišnje: 6/210, 6/210, 6/192

CILJ I ZADAĆE

Ciljevi ovog programa su obučavanje polaznika:

- kako proizvesti dovoljno jeftino kvalitetno kravlje, ovčije i kozje mlijeko
- u čemu je vrijednost mlijeka i potreba stalne kontrole sastava i svojstva mlijeka
- zašto sve postupke s mlijekom treba vršiti u bezpriekornim higijenskim uvjetima
- osposobljavanje za pravilno korištenje mikroorganizmima
- ovladavanje znanjima potrebnim za proizvodnju konzumnog mlijeka i fermentiranog mlijeka
- osposobljavanje za sve postupke u proizvodnji različitih vrsta sira, maslaca i dehidriranih mliječnih proizvoda, te sladoleda.

Zadaće ovog programa su:

- usvajanje znanja o značaju govedarstva, kozarstva i ovčarstva sa stanovišta proizvodnje mlijeka u sjetskom i našem gospodarstvu, te mjestu ovih djelatnika u poljoprivredi i posebno u stočarskoj proizvodnji,
- upoznavanje reprodukcije i selekcije goveda, koza i ovaca,
- upoznavanje hranjivih tvari i krmiva sa stanovišta proizvodnje mlijeka,
- upoznavanje tehnološkog procesa proizvodnje mlijeka,
- upoznavanje građe i funkcije mliječnih žlijezda, mužnje i primarne obrade mlijeka,
- upoznavanje opreme za hranidbu i napajanje goveda, te mužnju i čuvanje mlijeka do isporuke,
- stjecanje spoznaje o pravilnom korištenju mikroorganizmima u proizvodnji konzumnog i fermentiranih mlijeka,
- upoznavanje polaznika sa sastavnim dijelovima, radom i održavanjem opreme za transport i preradu mlijeka,
- omogućavanje polaznicima samostalno obavljanje rada s mljekarskim strojevima i uređajima u proizvodnji konzumnog i fermentiranih mlijeka,
- u području zaštite na radu upoznati polaznike sa propisima, primjenom zaštitnih sredstava na radu, i osnovnim mjerama pomoći pri nesreći na poslu,
- usvajanje znanja potrebnih za proizvodnju konzumnog i fermentiranih mlijeka,
- kontrola kvalitete i zadovoljavanje propisa (standarda) za konzumno i fermentirana mlijeka,
- upoznavanje polaznika sa opremom za proizvodnju sira, maslaca, dehidriranih mliječnih proizvoda i sladoleda,
- ovladavanje radom sa navedenom opremom,
- usvajanje znanja o sirovinama u proizvodnji sira, tehnološkim fazama i proizvodnji tvrdih, polutvrdih, mekih i topljenih sireva,
- stjecanje spoznaje o vrijednosti provedbe stalnih analiza u proizvodnji sira,
- usvajanje znanja o proizvodnji maslaca,
- usvajanje znanja o proizvodnji mliječnih konzervi, mlijeka u prahu i sirutke u prahu.

SADRŽAJ PROGRAMA ZA I. RAZRED

- porijeklo i pasmine goveda
- reprodukcija goveda
- tehnologija uzgoja podmlatka goveda
- selekcija goveda
- hranjive tvari i krmiva sa stanovišta proizvodnje mlijeka
- tehnologija proizvodnje mlijeka
- ovčarstvo sa stanovišta proizvodnje ovčjeg mlijeka
- kozarstvo sa stanovišta proizvodnje kozjeg mlijeka
- strojevi i uređaji za hranidbu i napajanje goveda
- uređaji za mužnju i primarnu obradu mlijeka
- sastav i svojstva mlijeka
- kemijske i mikroskopske analize mlijeka

- inhibitorne tvari u mlijeku
- bolesti muzne stoke i osoblje koje radi s mlijekom
- sakupljanje i transport mlijeka
- osnovne metode očuvanja mlijeka
- zagađivanje mlijeka
- čišćenje i sterilizacija u mljekarstvu
- aseptički rad u proizvodnji i preradi mlijeka
- tehnika čišćenja mlijeka
- kontrola čistoće i sterilnosti mljekarskih uređaja

SADRŽAJ PROGRAMA ZA II. RAZRED

- morfologija mikroorganizama
- ekologija mikroorganizama
- hranidba mikroorganizama
- disanje mikroorganizama
- razmnožavanje mikroorganizama
- sistematika mikroorganizama
- mikroorganizmi u mlijeku
- tehnološko iskorištavanje mikroorganizama
- patogeni mikroorganizmi u mlijeku
- uređaji za prijem, čuvanje i transport mlijeka
- uređaji i oprema za punjenje ambalaže i pakiranje konzumnog mlijeka
- uređaji i oprema za proizvodnju kiselomliječnih proizvoda
- propisi o zaštiti na radu
- izvori opasnosti na radnom mjestu i njihovo otklanjanje
- osobna zaštitna sredstva
- bolesti ovisnosti i radna sposobnost
- prva pomoć i zaštita čovjekove okoline
- pasterizirano i sterilizirano mlijeko
- modificirana i aromatizirana mlijeka
- zamjenice mlijeka
- punjenje, pakiranje i raspodjela konzumnog mlijeka
- osnove proizvodnje fermentiranih mlijeka
- fermentacija mlijeka
- tehnologija važnijih fermentiranih mlijeka
- kontinuirana proizvodnja jogurta
- proizvodnja trajnih fermentiranih mlijeka
- organoleptičko ocjenjivanje fermentiranih mlijeka

SADRŽAJ PROGRAMA ZA III. RAZRED

- uređaji i oprema za proizvodnju sira
- uređaji i oprema za proizvodnju maslaca
- uređaji i oprema za proizvodnju kondenziranog mlijeka
- uređaji i oprema za proizvodnju mlijeka i sirutke u prahu
- osnovne tehnološke faze u proizvodnji sira
- tehnologija proizvodnje tvrdog, mekog i topljenog sira
- analize u proizvodnji sira
- definicija, klasifikacija, vrste i zahtjevi na kvaliteti maslaca
- tehnologija maslaca
- analize u tehnologiji maslaca
- tehnologija kondenziranih mlijeka
- ostali kondenzirani i dehidrirani mliječni proizvodi
- definicija, sastav, klasifikacija i vrste sladoleda
- sirovine za proizvodnju sladoleda
- tehnologija sladoleda
- vrijednost aspekta rezultata rada
- troškovi
- načini sjecanja i raspodjele dohotka
- pokazatelji uspješnosti poslovanja

PREDMET: TEHNOLOGIJA ZANIMANJA

Zanimanje: PIVAR

Godina obrazovanja: I, II i III.

Sati godišnje: 6/210, 6/210, 6/192

CILJ I ZADAĆE

Cilj ovog obrazovnog programa je osposobljavanje učenika za samostalno obavljanje poslova i zadaća u svim dijelovima proizvodnog procesa, od uskladištenja tvoriva do konačnog produkta pive, te spoznaja važnosti higijene u toku proizvodnje.

Zadaća programa je upoznavanje učenika s vrstama tvoriva, načinom čuvanja i upotrebom u proizvodnji pive. Ujedno je zadaća programa upoznavanje cjelokupne tehnologije proizvodnje slada i pive, te razumijevanje procesa koji se pri tom odvijaju. Učenici se moraju upoznati sa strojevima i zaštitom na radu pri rukovanju sa strojevima. Da bi razumijeli tehnologiju i procese, učenici moraju steći određena znanja iz opće i organske kemije, te mikrobiologije.

SADRŽAJ

I. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|--|--|
| 1. | Zaštita na radu | Uloga i značaj zaštite na radu i normativno reguliranje. Mehanički izvori opasnosti. Opasnosti od električnog udara. Opasnosti od štetnih i otrovnih tvari. Opasnosti od buke i vibracije i štetnih zračenja. Opasnosti od nepovoljnih mikroklimatskih uvjeta rada. Osobna zaštitna sredstva. Prva pomoć. |
| 2. | Opći dio | Definicija i karakteristike piva. Tehnološka shema proizvodnje piva. Povijesni razvoj pivarstva. Proizvodnja pive u svijetu i kod nas. |
| 3. | Voda | Kemijska struktura. Stvaranje kemijskih veza. Voda kao otapalo. Vrste otopina. Karakteristike vode i sastav prirodne vode. Tvrdća vode. Oksidacijski broj. Alkalitet vode. Reakcija soli iz vode sa sastojcima slada. Omekšivanje vode. Pripema vode za proizvodnju slada. Pripema vode za proizvodnju pive. Dezinfekcija vode. Utrošak vode u pivarstvu. |
| 4. | Tvoriva za proizvodnju pive Osnovna i pomoćna tvoriva Kemijski sastav zrna | Ugljikohidrati (monosaharidi, disaharidi, polisaharidi, celuloza i škrob. Monosaharidi, podjela, aldoze i ketoze. Aldoze (aldoheksoze, glukoza, poluacetali, acetali monosaharida, kemijska svojstva monosaharida). Oligosaharidi, kemijske reakcije kondenzacije. Disaharidi: maltoza, celobioza, saharoza, hidralitička razgradnja. Alkoholno vrenje. Mliječno-kiselo vrenje. Polisaharidi: škrob i celuloza. Bjelančevine: definicija, kemijska struktura, podjela. Aminokiseline, struktura, kemijska svojstva, esencijalne AK, peptidi, polipeptidi. Masti: definicija, podjela, struktura i svojstva. Razgradnja složenih organskih spojeva. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|---------------------------------------|--|
| 5. | Strojevi i uređaji | Ječam, anatomija zrna, vrste ječma, kemijski sastav, ocjena kvalitete zrna, skladištenje zrna. Ostale žitarice, pomoćna tvorevina, riža, pšenica, kukuruz. Ostalo, krumpirovo brašno, šećerni sirup. Hmelj, botaničke karakteristike, kemijski sastav, ocjena kvalitete i osobine, prerađevine hmelja. |
| 5.1. | Osnove tehničkog crtanja | Tehnički crtež, projekcija, materijali za izradu strojeva, metali, nemetali. |
| 5.2. | Mjerna tehnika | Uređaji za mjerenje temperature, uređaji za mjerenje vlage, uređaji za mjerenje razine, uređaji za mjerenje tlaka, uređaji za mjerenje protoka. |
| 5.3. | Transporteri | Trakasti, elevator, pužni, pneumatski, fluidlift, viljuškar. |
| 5.4. | Skladišta tvoriva | Silosi, podna skladišta |
| 5.5. | Uređaji za čišćenje i sortiranje zrna | Aspirator, ciklon, trijer. |
| 5.6. | Uređaji za sortiranje | |

II. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|-------------------------------|---|
| 1. | Tehnologija proizvodnje slada | Čišćenje, sortiranje i čuvanje ječma. Moćenje ječma, postupci moćenja, moćenik. Klijanje ječma, biokemijski procesi u zrnu za vrijeme klijanja, enzimi, trajanje klijanja i temperatura. Klijanje na gumnima. Pneumatsko sladovanje. Sladovanje u klijalištnim ormarima. Tipovi uređaja, sladare. Ostali postupci sladovanja. Gotov zelen slad. Sušenje zelenog slada, teorija sušenja, sušare proces sušenja zelenog slada. Obrada slada nakon sušenja, ocjena kvalitete slada, skladištenje slada. |
| 2. | Dobivanje sladovine | Usitnjavanje slada, teorija usitnjavanja, drobilice. Ukomljavanje slada, teorija enzimatske razgradnje škroba i bjelančevina. Postupci ukomljavanja. Prerada nesladovanih tvoriva. Kontinuirano dobivanje sladovine. Filtracija sladovine, teorija filtracije i izlučivanje tropa, filtracija preko bistrenika, filtracija komine preko filterprese. Uređaji za filtraciju. |
| 3. | Kuhanje sladovine s hmeljom | Zadatak kuhanja. Fizikano-kemijski procesi u toku kuhanja. Postupci dodavanja hmelja. Odvajanje sladovine od hmeljnog tropa. Izluživač za hmelj. Kemijski sastav sladovine. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|------------------------------------|--|
| 4. | Hlađenje i izbistravanje sladovine | Pojam hladnoće. Rashladno sredstvo. Dijelovi rashladnog postrojenja i njihova funkcija. Procesi u toku hlađenja. Hlađenje i izbistravanje sladovine na taložnim aparatima i hladnjacima. Centrifugalni postupci izbistravanja sladovine. Centrifuge, separatori, taložnjaci. Izbistravanje sladovine filtracijom. Kontrola hlađenja i izbistravanja. |
| 5. | Uvod u mikrobiologiju | Uvod u mikrobiologiju, mikrobnе skupine. Mikrobiološki laboratorij, oprema. Mikroskop. Rasprostranjenost mikroorganizama. Hranjive podloge. Morfolođa i grada mikroorganizama. Fiziologija mikroorganizama. Bakterije. Kvasci. |

III. razred

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|---|--|
| 1. | Vrenje | Pivski kvasac, vrete, struktura i kemijski sastav. Procesi od kojih dolazi za vrijeme fermentacije, fermentacija šećara, nastajanje viših alkohola i drugih spojeva, nastajanje pjena. Vođenje glavnog uređaja, način dodavanja kvasca, tok glavnog vrenja, određivanje svršetka glavnog vrenja. Otakanje mladog piva, otakanje, skidanje kvasca, uređaj za skidanje matičnog kvasca, čuvanje matičnog kvasca. Vrenje u zatvorenim fermentorima, fermentori. |
| 2. | Naknadno vrenje i odležavanje | Procesi kod naknadnog vrenja i odležavanja. Vođenje naknadnog vrenja. Naknadnog vrenja i odležavanje piva predviđenog za pasterizaciju. |
| 3. | Izbistravanje i istakanje piva | Zadaci izbistravanja i istakanja, sredstva za izbistravanje, promjene osobine pive. Metode izbistravanja, filtracija, centrifugiranje. Istakanje, ambalaža u pivarstvu, funkcija ambalaže, vrste ambalaža, punjenje u boce, uređaji za pranje, dezinfekciju i punjenje, punjenje u limenke, uređaji za pranje i dezinfekciju bačvi, punjenje u bačve, zatvaranje i etikiranje — uređaji. |
| 4. | Pasterizacija pive | Izmjenjivači topline — cijevni i pločasti. Izmjenjivači topline — pasterizatori. |
| 5. | Vrste piva | Domaće, strane. |
| 6. | Kemijski sastav pive i hranjiva vrijed. | Osobine pive, miris, boja, okus. |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NASTAVNI SADRŽAJI |
|-------|--|---|
| 7. | Ocjena kvalitete pive | Standard za pivo. Osnovna sladovina, alkohol, provrelost, boja CO ₂ . Mikrobiološka čistoća puta pive. |
| 8. | Greške pive | Nedostaci. Bolesti. |
| 9. | Higijena i sanitacija pogona i opreme | |
| 10. | Iskorištavanje otpadaka u proizvodnji pive | |

PREDMET: PRAKTIČNA NASTAVA

Zanimanje: PEKAR

Godina obrazovanja: I, II i III.

Sati tjedno/godišnje: 14/490, 14/490, 16/560

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je osposobi učenike za samostalno obavljanje poslove u obrtničkoj i industrijskoj proizvodnji pekarskih proizvoda.

Učenici moraju savladati sigurno rukovanje svim uređajima i strojevima u pogonu i upoznati sve izvore opasnosti od povreda u procesu proizvodnje.

Učenici će usvojiti tehnologiju izrade peciva i osnovnih vrsta kruha te održavanje propisanih klimatskih i higijenskih uvjeta rada.

SADRŽAJ PROGRAMA ZA I. RAZRED

| R. br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANI SATI |
|--------|--|----------------|
| 1. | Organizacija rada i zaštita na radu | 20 |
| 2. | Skladištenje tvoriva — podna skladišta | 45 |
| 3. | Razvrstaje tvoriva | 20 |
| 4. | Prosijavanje brašna | 50 |
| 5. | Silosiranje brašna | 40 |
| 6. | Pripremanje kvasca, soli i dodataka | 60 |
| 7. | Pripremanje masnoća i šećera | 30 |
| 8. | Vaganje brašna | 40 |
| 9. | Pripremanje vode za zamijes | 40 |
| 10. | Zamijes tijesta na sporohodnim mješalicama | 90 |
| 11. | Zrenje tijesta u masti | 75 |

SADRŽAJ PROGRAMA ZA II. RAZRED

| R. br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANI SATI |
|--------|--------------------------------------|----------------|
| 1. | Izrada tijesta brзом metodom | 70 |
| 2. | Zrenje tijesta u masi | 30 |
| 3. | Premjes tijesta | 30 |
| 4. | Izrada kvasca | 25 |
| 5. | Parenje brašna | 25 |
| 6. | Pražnjenje zdjela s tijestom | 20 |
| 7. | Ručno dijeljenje tijesta | 40 |
| 8. | Strojno dijeljenje tijesta — vaganje | 40 |
| 9. | Ručno vaganje tjestenih komada | 40 |
| 10. | Ručno okrugljenje tjestenih komada | 60 |
| 11. | Strojno okrugljenje | 30 |
| 12. | Ođmaranje tjestenih kugli | 30 |
| 13. | Ručno dugoljasto oblikovanje | 60 |

SADRŽAJ PROGRAMA ZA III. RAZRED

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANI SATI |
|-------|--|----------------|
| 1. | Strojno duguljasto oblikovanje | 50 |
| 2. | Prešanje tjestenih komada za pecivo | 30 |
| 3. | Prešanje — okrubljenje tijesta za pecivo | 30 |
| 4. | Obikovanje tijesta za žemlje | 40 |
| 5. | Oblikovanje roščića | 50 |
| 6. | Pletenje tjestenih komada | 50 |
| 7. | Zrenje tjestenih komada | 45 |
| 8. | Premazivanje tjestenih komada prije pečenja | 40 |
| 9. | Narezivanje ili bodenje | 40 |
| 10. | Pečenje u statičkim pećima | 65 |
| 11. | Pečenje u rotacijskim i poluautomatskim pećima | 60 |
| 12. | Pečenje u automatskim pekarskim pećima | 60 |

PREDMET: PRAKTIČNA NASTAVA

Zanimanje: MLINAR

Godina obrazovanja: I, II i III.

Sati tjedno/godišnje: 14/490, 14/490, 16/560

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je osposobiti učenika da povezivanjem teoretskog znanja s praktičnim radom stekne znanja i vještine za kontrolu tehnoloških postupaka u mlinarstvu.

Realizacija programa osigurat će učeniku samostalno obavljanje svih praktičnih znanja i vještina u mlinarskom zanimanju.

SADRŽAJ PROGRAMA ZA I. RAZRED

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|--|----------------|
| 1. | Organizacija rada i zaštita na radu | 20 |
| 2. | Sirovine za mlinsku preradu | 30 |
| 3. | Kakvoća pšenice | 50 |
| 4. | Preuzimanje sirovina | 80 |
| 5. | Sušenje sirovina | 100 |
| 6. | Uskladištenje i održavanje kakvoće tvoriva | 90 |
| 7. | Razvrstavanje pasažnih brašna | 50 |
| 8. | Homogeniziranje, pakiranje i uskladištenje gotovih proizvoda meljave | 70 |

SADRŽAJ PROGRAMA ZA II. RAZRED

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|--------------------------------|----------------|
| 1. | Sastavljanje mješavine pšenice | 90 |
| 2. | Crno čišćenje pšenice | 220 |
| 3. | Bijelo čišćenje pšenice | 110 |
| 4. | Priprema pšenice za meljavu | 70 |

SADRŽAJ PROGRAMA ZA III. RAZRED

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|---|----------------|
| 1. | Čitanje tehnološkog dijagrama meljave | 48 |
| 2. | Krupljenje | 130 |
| 3. | Sastavljanje međuproizvoda meljave u mljevnim stupnjevima | 70 |
| 4. | Razvrstavanje i prosijavanje | 60 |
| 5. | Čišćenje krupice i maglice | 60 |
| 6. | Rastvaranje krupice i maglice | 60 |
| 7. | Mljevenje okrajaka | 38 |
| 8. | Mljevenje maglice | 38 |
| 9. | Otresanje ljuskovitih čestica i rastresanje mliva | 18 |
| 10. | Čišćenje aspiracijskog zraka | 48 |

PREDMET: PRAKTIČNA NASTAVA

Zanimanje: MESAR

Godina obrazovanja: I, II i III.

Sati tjedno/godišnje: 14/490, 14/490, 16/560

CILJ I ZADAĆE

Osnovni cilj programa je osposobiti učenike da stečena teoretska znanja povežu s praktičnim zadaćama struke i ispravno, dobro i sigurno obavljaju poslove mesarskog zanimanja.

SADRŽAJ PROGRAMA ZA I. RAZRED

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|---|----------------|
| 1. | Preuzimanje stoke za klanje | 30 |
| 2. | Omamljivanje i klanje svinja | 70 |
| 3. | Hvatanje i prerada krvi | 25 |
| 4. | Šurenje svinja, skidanje čekinja | 40 |
| 5. | Opaljivanje svinja | 30 |
| 6. | Otvaranje trupa i vađenje crijevnog kompleta svinja | 56 |
| 7. | Otvaranje prsnog koša i vađenje prsnih organa te označavanje polovica | 56 |
| 8. | Rasijecanje trupa, vađenje mozga i endokrinih žlijezda | 40 |
| 9. | Primarna obrada crijeva | 46 |
| 10. | Sekundarna obrada crijeva | 43 |
| 11. | Topljenje masnog tkiva svinja | 54 |

SADRŽAJ PROGRAMA ZA II. RAZRED

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|---|----------------|
| 1. | Omamljivanje i klanje goveda | 70 |
| 2. | Hvatanje i prerada krvi | 25 |
| 3. | Skidanje kože goveda | 30 |
| 4. | Otvaranje trupa i vađenje crijevnog kompleta | 55 |
| 5. | Rasijecanje trupa, vađenje mozga i enokrinih žljezda | 60 |
| 6. | Preuzimanje toplih polovica i rad u hladnjači | 50 |
| 7. | Osnovno rasijecanje trupa goveda | 25 |
| 8. | Obrada buta i plečke svinje | 55 |
| 9. | Obrada buta i plečke goveda i junadi | 62 |
| 10. | Iskorištavanje lela, vrata, slabina i glave svinja i goveda | 58 |

SADRŽAJ PROGRAMA ZA III. RAZRED

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|--|----------------|
| 1. | Konzerviranje mesa kemijskim sredstvima | 28 |
| 2. | Konzerviranje mesa dimljenjem | 28 |
| 3. | Upoznavanje ovitaka | 28 |
| 4. | Tehnološki proces proizvodnje kuhanih kobasica | 77 |
| 5. | Izreda mesnog tijesta | 56 |
| 6. | Tehnološki proces proizvodnje barenih kobasica | 70 |
| 7. | Tehnološki proces proizvodnje polutrajnih kobasica | 56 |
| 8. | Tehnološki proces proizvodnje zimske salame | 50 |
| 9. | Tehnološki proces proizvodnje polutrajnih suhomesnatih proizvoda | 56 |
| 10. | Tehnološki proces proizvodnje trajnih suhomesnatih proizvoda | 63 |
| 11. | Tehnološki proces proizvodnje slanine | 48 |

PREDMET: PRAKTIČNA NASTAVA

Zanimanje: MLJEKAR

Godina obrazovanja: I, II i III:

Sati tjedno/godišnje: 14/490, 14/490, 16/512

CILJ I ZADAĆE

Ciljevi programa praktične nastave su obučiti učenike kako proizvesti i sačuvati kvalitetno mlijeko, osposobiti ih za pravilno korištenje mlijeka u izradi različitih mliječnih proizvoda, ovladati znanjima i vještinama za proizvodnju sireva, maslaca, sladoleda te koncentriranih i suhih mliječnih proizvoda.

Zadaci ovog programa su stjecanje praktičnih znanja u: pripremi voluminozne i jednostavne koncentrirane stočne hrane, hranidbe pojedinih kategorija stoke, održavanje higijenskih uvjeta u nastambama muzne stoke, uzimanje uzoraka mlijeka za kemijsku analizu, proizvodnju konzumnog mlijeka i fermentiranih mliječnih proizvoda, ovladati tehnologijom proizvodnje sireva, maslaca, sladoleda i ugušćenih i suhih mliječnih proizvoda uz pravilno održavanje mljekarske opreme te provođenje i održavanje higijenskih mjera i uvjeta.

SADRŽAJ PROGRAMA ZA I. RAZRED

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|--|----------------|
| 1. | Priprema voluminozne stočne hrane | 50 |
| 2. | Priprema koncentrirane stočne hrane | 30 |
| 3. | Određivanje hranidbene i biološke vrijednosti krmiva na osnovi organoleptičkih svojstava | 20 |
| 4. | Hranidba i njega krava u pojedinim fazama procesa proizvodnje mlijeka | 70 |
| 5. | Mužnja krava, primarna obrada i isporuka mlijeka | 100 |
| 6. | Higijena i sanitacija opreme za mužnju, transport i čuvanje mlijeka | 40 |
| 7. | Održavanje povoljnih mikroklimatskih i zoohigijenskih uvjeta u stočnim nastambama | 60 |
| 8. | Reprodukcija goveda | 60 |
| 9. | Selekcija goveda | 20 |
| 10. | Proizvodnja i promet svježeg mlijeka, svježeg sira i vrhnja | 40 |

SADRŽAJ PROGRAMA ZA II. RAZRED

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANI SATI |
|-------|---|----------------|
| 1. | Prijem mlijeka na sabiralištu, uzimanje uzoraka za kemijsku analizu | 30 |
| 2. | Prijem mlijeka u mljekari | 60 |
| 3. | Termička obrada mlijeka | 80 |
| 4. | Proizvodnja konzumnih mliječnih proizvoda | 70 |
| 5. | Priprema čistih kultura za kiselomliječne proizvode | 70 |
| 6. | Proizvodnja fermentiranih mliječnih napitaka | 100 |
| 7. | Proizvodnja mlijeka i sirutke u prahu | 60 |
| 8. | Proizvodnja sladoleda | 20 |

SADRŽAJ PROGRAMA ZA III. RAZRED

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|--|----------------|
| | Tehnologija sira | |
| 1. | Odabiranje i priprema mlijeka za sir | 90 |
| 2. | Sirenje i obrada sirovog zrna | 40 |
| 3. | Oblikovanje, prešanje i solenje sira | 70 |
| 4. | Održavanje sira i oprema tijekom zrenja | 40 |
| 5. | Utvrđivanje randmana | 20 |
| 6. | Izrada polutvrdih i tvrdih sireva | 40 |
| 7. | Proizvodnja svježeg sira, mekih i topljenih sireva | 50 |
| | Tehnologija maslaca | |
| 1. | Proizvodnja vrhnja | 60 |
| 2. | Proizvodnja maslaca | 102 |

PREDMET: PRAKTIČNA NASTAVA

Zanimanje: KONDITOR

Godina obrazovanja: I, II i III.

Sati tjedno/godišnje: 14/490, 14/490, 14/434

CILJ I ZADAĆE

Osnovni je cilj programa da učenici, na temelju usvojenih stručnih znanja i paralelne stručne prakse, ovladaju tehnološkim procesima proizvodnje konditorskih proizvoda i osposobe se za samostalan rad u pojedinim jednostavnijim fazama proizvodnje konditorskih proizvoda.

SADRŽAJ PROGRAMA ZA I. RAZRED

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|--|----------------|
| 1. | Preuzimanje, uskladištenje i transport sirovina | 28 |
| 2. | Uzorkovanje i ispitivnje svojstva najvažnijih sirovina u tehnologiji keksa i srodnih proizvoda | 42 |
| 3. | Priprema sirovina za kekse i srodne proizvode | 70 |
| 4. | Izrada tijesta | 56 |
| 5. | Obrada i oblikovanje tijesta | 70 |
| 6. | Pečenje keksa i srodnih proizvoda | 56 |
| 7. | Završna obrada keksa i keksu srodnih proizvoda | 84 |
| 8. | Pakiranje keksa i keksu srodnih proizvoda | 56 |
| 9. | Ocjenjivanje kvalitete keksa i keksu srodnih proizvoda | 28 |

SADRŽAJ PROGRAMA ZA II. RAZRED

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|--|----------------|
| 1. | Preuzimanje i uskladištenje i transport sirovina | 28 |
| 2. | Uzorkovanje i priprema sirovina | 42 |
| 3. | Ispitivanje svojstava najvažnijih sirovina u tehnologiji kakao proizvoda | 28 |
| 4. | Izrada kakao mase | 56 |
| 5. | Izrada čokoladne mase | 42 |
| 6. | Oblikovanje čokolade i čokoladnih proizvoda | 42 |
| 7. | Zamatanje i pakiranje čokolade i drugih čokoladnih proizvoda | 56 |
| 8. | Izrada kakao maslaca i kakao praha | 42 |
| 9. | Izrada masa od jezgrastog voća | 42 |
| 10. | Izrada fondat i žele mase | 28 |
| 11. | Izrada čokoladnog dražea | 42 |
| 12. | Izrada čokoladnog deserta | 42 |

SADRŽAJ PROGRAMA ZA III. RAZRED

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|---|----------------|
| 1. | Rad u skladištu sirovina | 12 |
| 2. | Ispitivanje svojstava najvažnijih sirovina u tehnologiji konditorskih proizvoda | 24 |
| 3. | Izrada tvrdih bombona | 48 |
| 4. | Izrada punjenja za tvrde bombone | 24 |
| 5. | Izrada karamela | 48 |
| 6. | Izrada šećernog dražea | 30 |
| 7. | Zamatanje i pakiranje bombonskih proizvoda | 48 |
| 8. | Ispitivanje svojstava najvažnijih sirovina za izradu gume za žvakanje | 12 |
| 9. | Priprema sirovina i izrada mase gume za žvakanje | 42 |
| 10. | Oblikovanje gume za žvakanje | 36 |
| 11. | Zamatanje i pakiranje gume za žvakanje | 48 |
| 12. | Kontrola ambalaže | 32 |
| 13. | Kontrola gotovog proizvoda | 30 |

PREDMET: PRAKTIČNA NASTAVA

Zanimanje: PIVAR

Godina obrazovanja: I, II i III.

Sati tjedno/godišnje: 14/490, 14/490, 14/434

CILJ I ZADAĆE

Cilj programa je da učenici na temelju usvojenih stručnih znanja i paralelne stručne prakse ovladaju tehnološkim procesom proizvodnje piva.

Zadaci programa su: učenike osposobiti za samostalan rad u pojedinačnim fazama proizvodnje pive; razumjeti i sprovesti besprijekorno higijensko održavanje radnog prostora; stjecanje vještina za rukovanje strojevima i posluživanje automatski vođenih proizvodnih linija; osposobiti učenike za primjenu svih mjera zaštite na radu u pogonima proizvodnje i skladištenje piva.

SADRŽAJ PROGRAMA ZA I. RAZRED

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NAZIV VJEŽBE |
|-------|------------------------|---|
| 1. | Kuhanje sladovine | Priprema sirovine: slad, krupica, riža, hmelj. |
| 2. | Meljava slada | Rad na mokroj i suhoj meljavi slada. |
| 3. | Kuhanje sladovine | Pomoćni radovi kod kuhanja. Priprema sirovina. Priprema kotlova. Pranje kotlova. Bacanje tropa iz kotlova. Pumpanje gotove sladovine. Rad na kotlu. Održavanje čistoće radnog mjesta. Uzimanje uzorka za laboratorij. |
| 4. | Vrenje | Prijem vruće sladovine u virpool. Ispuštanje vruće sladovine na hladnjak. Pranje virpoola. Pomoćni poslovi Održavanje čistoće radnog mjesta. Pranje tankova. Prijem hladne sladovine. Dodavanje kvasca. Aeriranje sladovine. Branje kvasca. Pranje tankova. Pomoćni poslovi u odjeljenju. Kontrola prijema hladne sladovine. Gradiranje sladovine, mladog piva, kontrola provrelosti, kontrola dodavanja količine kvasca, kontrola čistoće i steriliteta, cjevovoda, tankova, zraka (uzimanje uzoraka) u suradnji s laboratorijem. Rad na fermentorima. |

SADRŽAJ PROGRAMA ZA II. RAZRED

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NAZIV VJEŽBE |
|-------|------------------------------|---|
| 1. | Higijenski i tehnički uvjeti | Pranje ležećih tankova. Prijem mlade pive. Prikapčanje cjevovoda na tankove. Pranje podova. |
| 2. | Odležavanje | Odvajanje kvasca iz tankova. Kontrola prijema mlade pive u tankove, kontrola odležavanja piva, kontrola |

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NAZIV VJEŽBE |
|-------|------------------------|--|
| | | čistoće tankova, prostora i zraka (uzimanje uzoraka) u suradnji s laboratorijem. Slanje pive na filtraciju. Pomoćni poslovi. Održavanječistoće radnog mjesta. |
| 3. | Filtracija | Priprema repromaterijala za filtraciju (filter ploče, aktivna zemlja, sredstva za stabilizaciju). Čišćenje podova, filtera, cjevovoda. Prijem pive iz ležnog podruma. Kontrola filtracije, kontrola dodavanja količine sredstava za filtraciju, kontrola čistoće filtracije, kontrola izmjene repromaterijala, kontrola steriliteta, kontrola jačine pive. Slanje pive u punionicu boca. |

SADRŽAJ PROGRAMA ZA III. RAZRED

| R.br. | NAZIV NASTAVNE CJELINE | NAZIV VJEŽBE |
|-------|------------------------------|--|
| 1. | Punjenje u bačve | Prijem bačava i slaganje. Pranje bačava izvana. Čišćenje pogona. Stavljanje etiketa i čepova. Pranje pogona. Stavljanje etiketa i čepova. Pranje pogona. Pranje bačve iznutra. Prijem pive iz filtracije. Rad na uređaju za punjenje. Kontrola punjenja. Kontrola čistoće, količine zraka, čistoće zraka (uzimanje uzorka). |
| 2. | Punjenje u boce | Rad na uređaju za punjenje boca. Stavljanje sredstva za pranje. Kontrola čistoće boca. Kontrola količine opranih boca. Bacanje sredstva istrošenih i pravljenje novih. Bacanje starih etiketa. Rad na čistoći stroja i okolo. Prijem pive. Rad na punjaču. Kontrola rada punjača. Kontrola rada zatvarača. Kontrola punjenja, brzina punjenja. Održavanje čistoće radnog mjesta. |
| 3. | Rad na etiketirki | Priprema etiketa. Priprema ljepila. Kontrola brzine rada. |
| 4. | Upakiravanje i ispakiravanje | Rad na traci. Ispuštanje potrganih gajbi. Kontrola trake. Pranje podova. Pranje linije. |
| 5. | Rad na pasterizaciji | Odvoz stakla. Čišćenje radnog mjesta. Kontrola temperature, vode, vremena prolaska boca. |
| 6. | Radovi van pogona | Slaganje ambalaže. Primanje prazne ambalaže. Popravak paleta. Skidanje čepova, skidanje etikete. |

PREDMET: PRAKTIČNA NASTAVA

Zanimanje: RUKOVODITELJ PREHRAMBENIM STROJEVIMA

Godina obrazovanja: I, II i III.

Sati tjedno/godišnje: 14/490, 14/490, 14/434

CILJ I ZADAĆE

Stjecanje elementarnih znanja iz organizacije procesa rada i proizvodnje, upoznavanje izvora opasnosti od samih strojeva u liniji, osposobljavanje za primjenu i korištenje osobnih sredstava zaštite na radu, upoznavanje svih operacija koje se primjenjuju, od pripreme sirovina i repromaterijala do pakiranja gotovog proizvoda, skladištenja i otprema na tržište. Razumjeti značenje i važnost održavanja higijene rada. Stjecanje vještina za obavljanje svih operacija u procesu proizvodnje i samostalno rukovanje strojevima i posluživanje automatski vođenih proizvodnih linija.

SADRŽAJ PROGRAMA ZA I. RAZRED

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|---|----------------|
| 1. | Uvod u praktičnu nastavu — upoznavanje s pravilima i dužnostima radnika iz područja zaštite na radu — upoznavanje s izvorima opasnosti pri radu — upoznavanje s uzrocima povreda na radu | 42 |
| 2. | Osnovne sirovine prehrambene industrije — osnovni sastojci namirnica — aditivi, konzervansi i emulgatori — deklaracija proizvoda | 42 |
| 3. | Higijena prehrambene proizvodnje — higijenski uvjeti u pogonu — osobna higijena radnika — pranje, uređaja, pogona i ambalaže — dezinfekcija, dezinsekcija i deratizacija pogona | 56 |
| 4. | Osnove tehnoloških operacija — praćenja tlaka, temperature, vlažnosti i ostalih parametara u prehrambenoj industriji — zaštita uređaja od mehaničkih, fizikalnih i kemijskih utjecaja — posluživanje transportera — upotreba pumpi u prehrambenoj industriji — usitnjavanje, miješanje, sortiranje i klasificiranje sirovina — sedimentiranje, filtriranje i centrifugiranje — odjeljivanje komponenata smjese destilacijom i ekstrakcijom — upotreba preša u prehrambenoj industriji — primjena uparavanja i dearacije — sušenje i tipovi sušara u prehrambenoj industriji | 168 |
| 5. | Procesi u prehrambenoj industriji — upotreba pasterizatora i sterilizatora u prehrambenoj industriji — uporaba niskih temperatura u čuvanju namirnica — primjena biološkog konzerviranja hrane — primjena kemijskih tvari u konzerviranju hrane | 70 |

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|---|----------------|
| 6. | Ambalaža — ambalažiranje gotovih proizvoda u staklenu, PVC, papirnatu, metalnu i drugu ambalažu — transportna ambalaža — dobivanje jestive ambalaže — zaštita okoliša | 56 |
| 7. | Skladištenje — vrste skladišta — skladištenje sirovina i ambalaže — skladištenje poluproizvoda — skladištenje gotovih proizvoda | 56 |

SADRŽAJ PROGRAMA ZA II. RAZRED

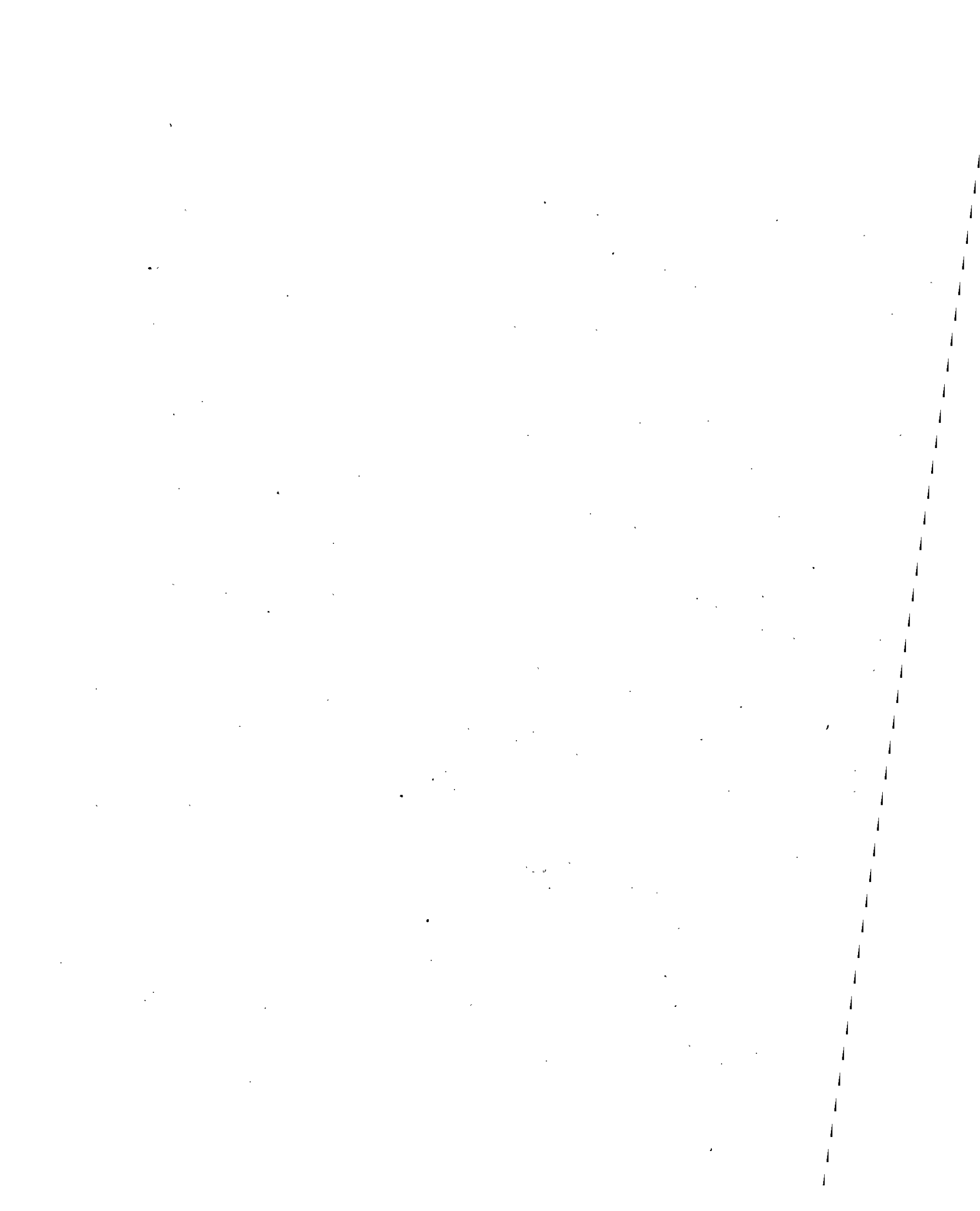
| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|---|----------------|
| 1. | Voda u prehrambenoj industriji — mekšanje vode kemijskim taložnim putem — mekšanje vode ionskim izmjenjivačima — kontrola omekšane vode | 42 |
| 2. | Tehnologija mlinarstva i prerada brašna — tehnološki proces pripreme pšenice za meljavu — tehnološki proces mljevenja pšenice — prijem i priprema tvoriva za izradu kruha i pekarskih proizvoda — doziranje i izrada zamjesa — oblikovanje i pečenje proizvoda — pakiranje proizvoda | 84 |
| 3. | Tehnologija prerade i konzerviranja voća i povrća — prihvata, čuvanje i skladištenje do prerade — priprema sirovine za preradu — tehnološki postupci sušenja voća i povrća — tehnološki postupci zamrzavanja voća i povrća — tehnološki postupci sterilizacije i pasterizacije — tehnološki postupci ugušćivanja i koncentriranja — tehnologija proizvodnje poluproizvoda (pupe, kaše sukusa) — tehnologija proizvodnje voća i povrća u prahu — primjena voća i povrća u proizvodnji juhe i dječje hrane — tehnologija proizvodnje osvježavajućih gaziranih napitaka (tonik, cole) — tehnologija proizvodnje bezalkoholnih pića (sirup, sok) | 126 |
| 4. | Tehnologija šećera i škroba — doprema i skladištenje repe — čišćenje repe, rezanje i ekstrakcija soka iz repe — prerada difuznog soka: čišćenje, filtriranje, uparavanje, kristalizacija — pakiranje i skladištenje šećera — proizvodnja saturacionog plina — proizvodnja kukuruznog brašna — proizvodnja škrobnih sirupa | 98 |

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|--|----------------|
| 5. | Tehnologija konditorskih proizvoda — izrada kakao mase, izrada čokoladne mase — oblikovanje čokolade i čokoladnih proizvoda — izrada kakao maslaca i kakao praha — izrada čokoladnih dražeja, izrada desertnih masa — izrada presvučenog čokoladnog deserta — izrada tvrdih bombona, izrada karamela — izrada šećernog dražeja, izrada posebnih vrsta bombona — prijem i priprema tvoriva za proizvodnju keksa — izrada tijesta, obrada tijesta — pečenje, hlađenje i pakiranje keksa — izrada vafila | 119 |
| 6. | Kava, čaj i začini — prerada i prženje kave — pakiranje i proizvodnja čajeva, začina | 21 |

SADRŽAJ PROGRAMA ZA III. RAZRED

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|--|----------------|
| 1. | Tehnologija ulja i masti — prihvatanje sirovine i skladištenje do prerade — priprema sirovine za izdvajanje ulja, izdvajanje ulja prešanjem — izdvajanje ulja ekstrakcijom — skladištenje sirovog ulja i postupci sa sačmama i pogačama — rafinacijski postupci na sirovu ulju — ambalažiranje jestivog biljnog ulja u skaklenku i PVC ambalažu — hidriranje biljnih ulja, proizvodnja industrijskih biljnih masti — proizvodnja raznih vrsta margarina, proizvodnja majoneze — proizvodnja raznih vrsta salata | 112 |
| 2. | Tehnologija mesa — tehnološki postupak dobivanja kobasica — tehnološki postupak dobivanja suhomesnatih proizvoda — proizvodnja mesnih konzervi — kontrola i skladištenje gotovih proizvoda | 48 |
| 3. | Tehnologija prerade ribe — prijem sirovine, ocjena kvalitete i razvrstavanje — hlađenje i poledivanje ribe, konfekcioniranje smrznute ribe — filtriranje ribe, proizvodnja konzervi od male plave ribe — proizvodnja konzervi od velke plave ribe — proizvodnja ribljeg brašna i ulja, proizvodnja riblje paštete | 56 |
| 4. | Tehnologija prerade i konzerviranje mlijeka — prihvatanje mlijeka u mljekari, tipizacija i homogenizacija — pasterezacija i sterilizacija mlijeka — proizvodnja fermentiranih mliječnih napitaka (jogurt, keselo mlijeko, acidofilno mlijeko, kefir) — proizvodnja koncentriranog mlijeka — proizvodnja mlijeka u prahu | 112 |

| R.br. | NAZIV VJEŽBE | PLANIRANO SATI |
|-------|---|----------------|
| | — proizvodnja vrhnja i maslaca — proizvodnja sira (polutvrđi, tvrdi, meki, topljeni) — proizvodnja sladoleda, — proizvodnja smrznutog deserta (puđinzi, torte) | |
| 5. | Fermentacijski procesi — proizvodnja alkohola, proizvodnja kvašćeve biomase — proizvodnja octa | 48 |
| 6. | Tehnologija slada i piva — proizvodnja slada, proizvodnja svijetlog i tamnog piva | 32 |
| 7. | Tehnologija vina i žestokih pića — prijem i priprema grožđa za proizvodnju vina — fermentacija, dozrijevanje i njega vina — proizvodnja rakije, proizvodnja likera — proizvodnja žestokih alkoholnih pića | 64 |
| 8. | Pročišćavanje otpadnih voda | 24 |



5. A) OBJAŠNENJE UZ IZRADU NASTAVNIH PLANOVA I PROGRAMA

Prijedlog obrazovanja za prehrambene tehničare i trogodišnja zanimanja (mlinar, pekar, konditor, mesar, mljekar, pivar i rukovatelj prehrambenim strojevima) temelji se na zahtjevima nužnih promjena u srednjem obrazovanju koje su započele još 1990. godine razdvajanjem tehničara od industrijske i obrtničke škole u stručnom i općeobrazovnom području obrazovanja.

Dosadašnji nastavni plan i program za područje rada "prehrana" donešen je 1992. godine. O v e godine izvršene su bitne promjene u NASTAVNOM PLANU I PROGRAMU prema uputama Ministarstva prosvjete i športa RH u cilju njegovog rasterećenja i osuvremenjivanja.

U izradi nastavnih programa pojedinih prehrambenih zanimanja sudjelovali su:

1. Lidija Prpa-Blažeković, ravnatelj Prehrambeno-tehnološke škole
2. dr. Maja Petković, viši savjetnik Ministarstva prosvjete i športa RH
3. Valerija Nebojan, dipl. ing. prehrambene tehnologije, Prehrambeno-tehnološka škola
4. Jasminka Jurković, dipl. ing. prehrambene tehnologije, Prehrambeno-tehnološka škola
5. Jasna Rep, dipl. ing. prehrambene tehnologije, Prehrambeno-tehnološka škola
6. Vilma Goršić, prof. biologije, Prehrambeno-tehnološka škola
7. Božena Sečen-Hanser, dipl. ing. prehrambene tehnologije, Prehrambeno-tehnološka škola
8. Marijan Stipčić, dipl. ing. strojarstva, Prehrambeno-tehnološka škola
9. Velimir Vincetić, dipl. ing. kemijske tehnologije, Prehrambeno-tehnološka škola
10. Nina Mihoci, prof. kemije, Prehrambeno-tehnološka škola
11. Tomislav Ivanšek, prof. fizike i kemije, Prehrambeno-tehnološka škola
12. Dragica Maričević, ravnatelj Kemijsko-tehnološke škole Karlovac
13. Ana Vušir, dipl. ing. prehrambene tehnologije, Kemijsko-tehnološke škole Karlovac
14. Jozo Bešlić, ravnatelj Poljoprivredno-prehrambena škola, Požega
15. Zdravko Ostroški, ravnatelj Rudarske i kemijske škole, Varaždin
16. mr. Franjo Marek, ravnatelj Srednje gospodarske škole, Križevci
17. Vlado Prskalo, ravnatelj SŠ Matije Antuna Reljković, Slavonski Brod

U ovoj ediciji tiskani su okvirni programi stručnih predmeta, a nastavnici će u svojem operativnom (izvedbenom) programu razraditi i prilagoditi njihovu realizaciju mogućnostima učenika i opremljenosti školskih radionica.

B) PRAVILNIK O STRUČNOJ SPREMI I PEDAGOŠKO-PSIHOLOŠKOM OBRAZOVANJU NASTAVNIKA U SREDNJOJ ŠKOLI

Pravilnikom o stručnoj spremi i pedagoško-psihološkom obrazovanju nastavnika u srednjim školama objavljenim u Glasnik Ministarstva prosvjete i športa, br. 3, 1996. utvrđuje se odgovarajuća stručna sprema te potrebno pedagoško-psihološko obrazovanje profesora, stručnih suradnika, stručnih učitelja i suradnika u nastavi u srednjem školstvu.

Stoga je potrebno za realizaciju i izvođenje obrazovanja u prehrambenoj struci pridržavati se Pravilnika, a posebno članka 17. i 18. gdje se izričito navodi tko može izvoditi nastavu stručnih predmeta iz područja prehrane.

C) STRUČNA PRAKSA

Učenici trogodišnjih zanimanja dužni su nakon završetka nastave tijekom školskih praznika obaviti stručnu praksu od 182 sata u I. i II. razredu odnosno 42 sata u III. razredu. Prehrambeni tehničar dužan je nakon II. i III. razreda obaviti stručnu praksu od 84 sata, a nakon IV. razreda od 42 sata.

Stručna praksa u fondu sati predviđenom nastavnim planom za tehničare organizira se na kraju 2., 3. i 4. nastavne godine, a za mlinare, rukovatelje prehrambenim strojevima, konditore, mljekare, pivare, pekare i mesare nakon 1., 2. i 3. godine. Izvedbeni program utvrđuju škole. Izvedbeni program treba predvidjeti upoznavanje učenika s djelatnošću i organizacijom rada poduzeća, odnosno tvornice u koju se upućuju, te poslovima proizvodnje u zanimanju za koje se učenik obrazuje. Pri planiranju rada učenika na stručnoj praksi treba voditi računa o prethodno stečenim znanjima i vještinama i njihovu uzrastu. Realizacija stručne prakse mora biti organizirana i vođena od strane škole. Učenici, posebno oni s mjestom boravka izvan mjesta školovanja, mogu sami predlagati poduzeće odnosno radionicu u kojoj će obavljati stručnu praksu. Prijedlog učenika može se prihvatiti ukoliko poduzeće, odnosno radionica, može osigurati rad na stručnim poslovima koji odgovaraju nastavnom programu za koje se učenik obrazuje, njegovom uzrastu i stečenom teoretskom znanju.

Učenik je dužan voditi dnevnik rada za vrijeme obavljanja stručne prakse. U dnevnik se bilježi mjesto i trajanje rada, sadržaj i opis rada te zapažanja učenika u vezi sa sadržajem rada. Da je učenik pohađao stručnu praksu redovito i savladao program (bez broječne ocjene) potvrđuje voditelj stručne prakse iz poduzeća odnosno radionice. Dnevnik rada na stručnoj praksi dužan je pregledati nastavnik iz škole zadužen za ustroj i nadzor stručne prakse. Obavljena i ovjerena stručna praksa s pregledanim dnevnikom rada uvjet je za upis u slijedeći razred, pa je učenik dužan ovjereni i pregledani dnevnik rada predočiti pri upisu u slijedeću školsku godinu.

D) PRAKTIČNA NASTAVA

a) za trogodišnja zanimanja u potpunosti organizira izvan škole, u industrijskim ili u obrtničkim radionicama (mini-pekare, klaonice, mesnice). Pri tome se vodi briga da su radionice dobro opremljene kako bi se učenicima omogućilo suvremeno obrazovanje za odabrano zanimanje. Škola je dužna obavljati stručni nadzor i praćenje napredovanja učenika u obrtničkim i industrijskim radionicama.

b) za četverogodišnja zanimanja — prehrambenog tehničkapraktična nastava se realizira u IV. razredu u tvornicama prehrambene industrije.

Praktična nastava izvodi se u tvornicama "Ledo", "Zvijezda", "Badel", "Franck", "Sljeme", "Zagrebačka pivovara", "Klara", "Pliva", "Kraš", "Dukat"...

Praktična nastava se realizira u grupama od 10 učenika uz stručni nadzor nastavnika zaduženog za praktičnu nastavu.

Zadace praktične nastave su:

- upoznavanje tehnološkog procesa proizvodnje,
- stjecanje osnovnih vještina pri radu na strojevima i uređajima,
- upoznavanje učenika s poslovima prehrambenog tehničara u praksi.

E) ZAVRŠNI ISPITI

Završnim ispitom u stručnim školama provjerava se i ocjenjuju znanja i sposobnosti iz područja za koja se učenik obrazovao u srednjoj školi. Završni ispit polaže se u skladu s pravilnikom o polaganju završnih ispita. (Glasnik Ministarstva kulture i prosvjete br. 3 od 11. travnja 1995. godine).

Završni ispit polaže se u tri ispitna roka:

- a) u ljetnom roku, nakon završetka nastave
- b) u jesenskom roku, u prvoj polovici rujna
- c) u zimskom roku, u prvoj polovici siječnja

Kalendar završnih ispita donosi ravnatelj škole nakon pribavljenog mišljenja Nastavničkog vijeća do 30. rujna tekuće godine.

Svi rokovi za završne ispite određeni su Pravilnikom o završnom ispitu kao i kalendarom rada za svaku školsku godinu.

a) trogodišnja zanimanja

Završni ispit sastoji se do:

- praktičnog dijela
- pismenog ispita iz hrvatskog jezika
- usmenog ispita kojim se provjerava znanja iz struke i zanimanja

Zadaci za praktičan rad učenika na završenom ispitu moraju odgovarati sadržajem i razinom ciljevima i zadaćama obrazovnog programa po kojem se učenik obrazuje.

TEME:

Prema sadržajima obrazovnih programa zadaće za praktični dio mogu biti:

za zanimanje MLINAR

- preuzimanje pšenice
- sušenje pšenice
- crno čišćenje pšenice
- priprema pšenice za mljevenje
- krupljenje
- razvrstavanje i prosijavanje
- čišćenje krupice i maglice
- mljevenje maglice

za zanimanje PEKAR

Izrada raznih vrsta kruha

- poznavanje recepture — sastava tijesta za razne vrste kruha
- izrada određene vrste kruha
- zrenje tijesta u masi
- pečenje zrelih tjestenih komada

Izrada raznih vrsta peciva

- poznavanje recepture za izradu žemlji, roščića, slanaca...
- izrada određene vrste tijesta
- obrada tijesta i tjestenih komada
- zrenje tjestenih komada
- pečenje zrelih tjestenih komada

za zanimanje RUKOVATELJ PREHRAMBENIM STROJEVIMA

- sterilizacija mlijeka
- pasterizacija mlijeka
- dobivanje ulja ekstrakcijom
- automatsko vođenje pri proizvodnji sladoleda u kometu
- mjerenje veličina u postupku proizvodnje tankog tijesta za savijače
- automatsko vođenje proizvodnje lisnatog tijesta
- mjerenje veličina u postupku proizvodnje sladoleda
- rafinacija ulja
- kristalizacija šećera
- obrada otpadnih voda

za zanimanje KONDITOR

- tehnološki proces proizvodnje čajnog peciva
- tehnološki proces proizvodnje slanih štapića
- tehnološki proces izdvajanja kakao-maslaca
- instatiziranje kakao-praha
- proizvodnja punjenog čokoladnog deserta
- proizvodnja tvrdih bombona
- proizvodnja plastično-elastičnih karamela

za zanimanje MESAR

- preuzimanje stoke za klanje
- klaonička obrada svinja
- topljenje masnog tkiva u svinja
- klaonička obrada goveda
- vađenje unutarnjih organa
- tehnološki proces proizvodnje kuhanih kobasica
- tehnološki proces proizvodnje barenih kobasica
- tehnološki proces proizvodnje polutrajnih kobasica
- tehnološki proces proizvodnje trajnih kobasica
- tehnološki proces proizvodnje polutrajnih suhomesnatih proizvoda

za zanimanje MLJEKAR

- primanje mlijeka, primarna obrada i isporuka mlijeka
- tehnološki proces proizvodnje konzumnih mlijeka
- tehnološki proces pripreme kulture za kiselomliječne proizvode
- tehnološki proces proizvodnje fermentiranih mliječnih napitaka
- tehnološki proces proizvodnje sladoleda
- tehnološki proces mekog i tvrdog sira
- tehnološki proces maslaca
- tehnološki proces kondenziranih i dehidriranih mliječnih proizvoda.

za zanimanje PIVAR

- tehnologija proizvodnje slada
- tehnologija proizvodnje sladovine
- kuhanje sladovine s hmeljom, hlađenje i izbistravanje sladovine
- proces vrenja i vođenje vrenja u zatvorenim fermentatorima
- pasterizacija piva
- ocjena (i kriteriji) kvalitete pive

Praktičan rad se izvodi u vanjskim radionicama u kojima je učenik savladao program praktične nastave.

Priprema i provedba praktičnog rada.

Prema Pravilniku o završenim ispitima popis zadaća utvrđuje ispitni odbor. Prijedlog zadaća za praktični rad izraditi će nastavnici praktične nastave u industrijskim obrtničkim radionicama u kojima će učenici izrađivati praktični rad. Prilikom utvrđivanja zadaća mogu se uzeti u obzir i prijedlozi učenika ukoliko su u skladu s ciljevima i zadaćama obrazovnog programa po kojem se učenik školovao.

Nastavnici koji su predložili zadaće za praktični rad i u čijim će radionicama učenici izrađivati praktičan rad dužni su osigurati sav materijal, strojeve i sve što je potrebno za izradu praktičnog rada.

Nadzor nad pripremom za praktičan rad učenika na završnom ispitu (pravovremeni prijedlog zadaća i osiguranje svih uvjeta za njegovu provedbu) dužni su voditi voditelji praktične nastave (radnici u radionicama obrtnika i industrijskim pogonima).

Osobe iz škole zadužene za nadzor pripreme praktičnog rada učenika na završnom ispitu ujedno su i članovi ispitnih komisija.

U obrtničkim radionicama i industrijskim pogonima praktični rad ocjenjuju:

- stručni nastavnik tog zanimanja u Prehrambenoj-tehnološkoj školi
- član Obrtničke komore ili Udruženje obrtnika RH
- mentor (stručni učitelj u obrtničkim i industrijskim radionicama)

Pismena zadaća iz hrvatskog jezika piše se četiri sunčana sata, a učenici biraju jednu od tri zadane teme. Poželjno je da su teme iz struke, zanimanja ili iz područja književnosti kao i slobodne teme iz života. Ocjenjuje se pismenost, izražajnost i zrelost u razmišljanju.

Strukovni sadržaji na usmenom dijelu sadrže područja iz tehnologije zanimanja i praktične nastave.

Članovi ispitne komisije su:

- stručni nastavnik iz škole
- član Hrvatske gospodarske komore ili Udruženja obrtnika RH
- mentor (stručni učitelj) iz praktične nastave iz radionice gdje učenik obavlja praktičnu nastavu

Usmenim se dijelom provjerava znanje i sposobnosti karakteristične za određena prehrambena zanimanja. Pitanja na usmenom dijelu ispita trebaju obuhvatiti sadržaje predmeta karakterističnih za pojedina zanimanja. Pitanja trebaju obuhvatiti bitne dijelove pojedinih nastavnih predmeta i biti tako sastavljeni da zahtijevaju povezivanje pojmova i činjenica iz više predmeta u jednu cjelinu.

b) četvorogodišnja zanimanja

Završni ispit u tehničkim zanimanjima četvorogodišnjeg trajanja sastoji se od:

- obrane završnog rada
- pismenog i usmenog ispita iz hrvatskog jezika
- pismenog ili usmenog ispita iz strukovnih predmeta

Prema ciljevima, zadaćama i nastavnim planovima obrazovanja za zanimanje prehrambeni tehničar na usmenom ili pismenom ispitu iz strukovnih predmeta trebaju biti obuhvaćeni sadržaji predmeta:

- prehrambena tehnologija
- kontrola namirnica
- mikrobiologija

TEME:

Za izradu završnog rada učenici mogu odabrati sljedeće teme:

- proizvodnja čajnog peciva
- proizvodnja cerealnih kaša
- proizvodnja alkohola
- valcanje čokoladne mase
- temperiranje čokoladne mase
- proizvodnja slada
- proizvodnja bijelih vina
- proizvodnja likera
- njega i čuvanje vina
- pasterizacija mlijeka
- proizvodnja jogurta
- tehnološki proces proizvodnje slada
- određivanje suhe tvari u sladoledu
- određivanje sadržaja vode u mesnim prerađevinama
- standardne metode određivanja vode u prženoj kavi
- određivanje sadržaja vlage u sjemenkama za proizvodnju ulja
- kontrola kvalitete sivog ulja
- mikrobiološka analiza majoneze

Teme za završni rad, teme za pismeni ispit iz hrvatskog jezika i pitanja za usmene ispite iz strukovnih predmeta pripremaju predmetni nastavnici.

Završni rad učenika u četvorogodišnjim zanimanjima sastoji se od:

- izrade završnog rada
- pismenog opisa završnog rada (elaborat).

Obrana završnog rada sastoji se u usmenom obrazloženju teme za završni rad, postupka pri izradi završnog rada i ovladavanju potrebnim vještinama i znanjima u svezi sa završnim radom.

Ispitnu komisiju za ocjenjivanje završnog rada čine:

- nastavnik mentor
- nastavnik strukovnih sadržaja
- stručnjak iz poduzeća gdje je učenik obavio završni rad ili nastavnik praktične nastave.

Pismena zadaća iz hrvatskog jezika na završnom ispitu piše se u trajanju od najviše četiri sata.

Usmenim ispitom iz hrvatskog jezika provjerava se usvojenost gradiva tijekom sve četiri godine iz svjetske i nacionalne književnosti i jezika.

Usmeni ispit iz stručnih predmeta provodi se nakon usmenog dijela iz hrvatskog jezika. Ispitna pitanja na usmenom ispitu iz stručnih predmeta koncipirana su tako da su zastupljene sve tehnologije prehrambene struke, kontrola namirnica i metodologija praćenja kvalitete namirnica.

Usmeni ispit provodi se pred komisijom koja se sastoji od predsjednika i dva do četiri člana od kojih je jedan član nastavnik ispitnog predmeta.

Ostali uvjeti i upute o provođenju završnih ispita vidljivi su u Pravilniku o polaganju završnog ispita, kao i vrijeme održavanja ispita koji su određeni kalendarom rada škole za svaku školsku godinu.

Pravilnik o polaganju završnog ispita i svi rokovi vezani za završne ispite, a određeni kalendarom rada škole izvješteni su na oglasnoj ploči škole kako bi se učenici mogli o svemu pravodobno upoznati.