

SMER PREHRAMBENA BIOTEHNOLOGIJA

**NASTAVNI PLAN
ZA SMER
PREHRAMBENA BIOTEHNOLOGIJA**

**NASTAVNI PLAN ZA SMER
PREHRAMBENA BIOTEHNOLOGIJA**

I GODINA		I SEMESTAR		
NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
1.	Matematika I	4	4	10
2.	Inženjerska fizika	4	4	10
3.	Opšta i neorganska hemija	4	3	8
4.	Engleski jezik	1	2	2
Ukupno		13	13	30

I GODINA		II SEMESTAR		
NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
4.	Engleski jezik	1	2	2
5.	Matematika II	4	4	10
6.	Elektrotehnika	2	2	5
7.	Organska hemija	4	3	8
8.	Osnovi inženjerstva	2	2	5
Ukupno		13	13	30

II GODINA		III SEMESTAR		
NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
9.	Tehnička termodinamika	3	4	8
10.	Fizička hemija	4	3	8
11.	Primena računara I	2	4	7
12.	Hemija hrane	3	3	7
Ukupno		12	14	30

II GODINA		IV SEMESTAR		
NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
13.	Tehnološke operacije I	3	3	7
14.	Koloidna hemija	3	2	5
15.	Analitička hemija	3	3	6
16.	Biohemija	3	3	6
17.	Mikrobiologija	3	3	6
Ukupno		15	14	30

III GODINA		V SEMESTAR		
NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
18.	Tehnološke operacije II	3	3	7
19.	Merno-instrumentalna tehnika	2	3	6
20.	Industrijska mikrobiologija	3	3	6
21.	Biohemijsko inženjerstvo	3	3	7
22.	Izborni predmet I	2	2	
Ukupno		13	14	min 30

III GODINA		VI SEMESTAR		
NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
23.	Bioreaktori	3	3	7
24.	Tehnologija vode	3	3	6
25.	Tehnologija slada	3	3	6
26.	Instrumentalne metode analize	3	4	7
27.	Izborni predmet II	2	2	4
Ukupno		14	15	30

IV GODINA		VII SEMESTAR		
NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
28.	Tehnologija vina	3	3	6
29.	Tehnologija piva	3	3	6
30.	Tehnologija bioetanol	3	3	6
31.	Tehnologija jakih alkoholnih pića	3	3	6
32.	Tehnologija pekarskog kvasca	3	3	6
Ukupno		15	15	30

IV GODINA		VIII SEMESTAR		
NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
33.	Menadžment industrijske proizvodnje	2	1	3
34.	Ambalaža i pakovanje	2	3	5
35.	Zaštita okoline u prehrambenoj biotehnologiji	3	3	6
36.	Mikrobiološka kontrola biotehnoških procesa	2	3	6
37.	Završni rad	0	10	10
Ukupno		9	20	30

Izborni predmet I

- | | | |
|---|-----|--------|
| 1. Osnovi biologije ćelije i organizama | 2+2 | 5 ESPB |
| 2. Mali proizvodni sistemi | 2+2 | 4 ESPB |

Izborni predmet II

- | | | |
|---------------------------------------|-----|--------|
| 1. Tehnologija mikrobiološke biomase | 2+2 | 4 ESPB |
| 2. Tehnologija flaširane vode za piće | 2+2 | 4 ESPB |
| 3. Tehnologija otpadnih voda | 2+2 | 4 ESPB |

**NASTAVNI PROGRAMI
ZA SMER
PREHRAMBENA BIOTEHNOLOGIJA**

NAZIV PREDMETA: MATEMATIKA I

CILJ PREDMETA:

Sticanje znanja iz odabranih oblasti matematike, neophodnih u teorijskoj analizi tehnoloških procesa i različitim inženjerskim proračunima

FOND ČASOVA: 4+4

ECTS: 10 bodova

KRATAK PROGRAM:

- kompleksni brojevi, polinomi, interpolacija
- vektorska algebra (operacije sa vektorima, analitička geometrija)
- linearna algebra 1 (determinante, matični račun, linearna zavisnost vektora, vektorski prostori, sistemi linearnih jednačina)
- diferencijalni i integralni račun funkcije jedne realne promenljive . Tajlorov polinom
- obične diferencijalne jednačine(najvažniji tipovi i postupci rešavanja)
- Laplasova transformacija (primena na rešavanje ODJ)
- diferencijalni i integralni račun funkcija više promenljivih

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. O. Hadžić, Dj. Takači, Matematičke metode za studente prirodnih nauka, Stylos, Novi Sad 2000
2. Demidovič B. P. i saradnici, Zadaci i riješeni primeri iz više matematike s primenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb, 1971
3. Dj. Takači, S. Radenović, A. Takači, Zbirka zadataka iz redova, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac 2000
4. P. M. Miličić, M.P. Uscumlić, Zbirka zadataka iz vise matematike I, Naucna knjiga, Beograd, 1989
5. V. Mudrinski Matematika I, autorizovana skripta

NAZIV PREDMETA: INŽENJERSKA FIZIKA

CILJ PREDMETA:

Usvajanje znanja o fizičkim pojavama i zakonitostima neophodnim za savladavanje narednih nastavnih predmeta i razumevanje principa i metoda koji se primenjuju u hemijskoj tehnologiji i inženjerstvu.

FOND ČASOVA: 4+4

ECTS: 10 bodova

KRATAK PROGRAM :

- Mehanika (kinematika, dinamika, rad i energija, gravitacija, elementi specijalne teorije relativnosti, mehanika čvrstog tela, statika, elastičnost čvrstog tela, oscilacije, statika tečnosti i gasova, talasno kretanje, akustika)
- Termofizika (temperatura i toplota, širenje tela, kinetička teorija toplote, kinetička teorija gasova, raspodela energije po stepenima slobode)
- Optika (priroda svetlosti, fotometrija, geometrijska optika, talasna optika)
- Fizičke pojave u mikrosvetu (kvantna svojstva, zračenje atoma, talasna priroda materije, osnovi kvantne mehanike, stacionarna stanja čestice, osnovne fizike atoma i molekula, fizika atomskog jezgra i njene primene, elementarne čestice)

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI)

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Janjić J., Bikit I., Cindro N., Opšti kurs fizike I, Naučna knjiga, Beograd, 1984
2. Janjić J., Bikit I., Cindro N., Opšti kurs fizike II, Naučna knjiga, Beograd, 1985

NAZIV PREDMETA: OPŠTA I NEORGANSKA HEMIJA

CILJ PREDMETA:

Proširivanje stečenih i dobijanje novih znanja iz Opšte i neorganske hemije, neophodnih za razumevanje i praćenje tehnoloških procesa. Ovladavanje hem. računom i opštom lab. tehnikom.

FOND ČASOVA: 4+3

ECTS: 8 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Ponavljanje i sistematizacija osnovnih znanja (materija i energija, supstance, elementi, jedinjenja, smeše, osnovni hemijski zakoni).
- Struktura atoma i periodni sistem elemenata.
- Hemijske veze (jonska i kovalentna) i struktura molekula. Hibridizacija i rezonanca.
- Međumolekulske veze.
- Osnovni tipovi neorganskih jedinjenja.
- Oksidacioni broj (reakcije sa i bez promene oksidacionog broja).
- Rastvori (neelektrolita i elektrolita), sastav rastvora, razblaženi rastvori.
- Energetski efekti hemijskih reakcija.
- Hemijska kinetika.
- Hemijska ravnoteža (homogena i heterogena).
- Ravnoteže u vodenim rastvorima elektrolita, disocijacija vode, pH.
- Kompleksna jedinjenja (tipovi, veze, teorija ligandnog polja, stabilnost).

POTREBNA PREDHODNA ZNANJA (PREDMETI):

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. N. Perišić-Janjić: Opšta hemija, Nauka, Novi Sad, 2000
2. S. Arsenijević: Opšta i neorganska hemija, Partenon, Beograd, 2001
3. Filipović, S. Lipanović: Opća i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1986
4. N. Perišić-Janjić, S. Podunavac-Kuzmanović, L. Arman: Praktikum iz opšte i neorganske hemije (radna sveska 1), Nauka, Novi Sad, 2000
5. S. Lomić, S. Radosavljević, Računanje u hemiji, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1996
6. S. Kevrešan, J. Kandrač, J. Nikolić, Osnovi računanja u hemiji, M&N, Novi Sad, 2000

NAZIV PREDMETA: ENGLESKI JEZIK

CILJ PREDMETA:

Osposobljavanje studenata za korišćenje literature na engleskom jeziku.

FOND ČASOVA: 1+2 1+2

ECTS: 4 boda

KRATAK PROGRAM:

- Utvrđivanje gramatike engleskog jezika
- Principi i tehnike prevođenja stručnih engleskih tekstova
- Analiza određenih tekstova iz oblasti prirodnih i opštih inženjerskih disciplina

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. B. Azar., Basic English Grammer, Logman, 1995.
2. Odabrani tekstovi

NAZIV PREDMETA: MATEMATIKA II

CILJ PREDMETA:

Sticanje znanja iz odabranih oblasti matematike, neophodnih u teorijskoj analizi tehnoloških procesa i različitim inženjerskim proračunima

FOND ČASOVA: 4+4

ECTS: 10 bodova

KRATAK PROGRAM:

- **redovi** (kriterijumi konvergencije, funkcionalni redovi, Tajlorov red, Furijeovi redovi)
- **rešavanje dif. jednačina pomoću redova** (principi, beselova dif. jedn., specijalne funkcije)
- **vektorska analiza** (vektorske funkcije , skalarna i vektorska polja)
- **elementi teorije verovatnoće** (definicija i računanje verovatnoće, slučajne promenljive i raspodele verovatnoće)
- **inženjerska statistika**
 - tačkaste i intervalne procene srednje vrednosti i disperzije uzorka
 - osnovna statistička analiza pogonskih i laboratorijskih merenja
 - testiranje statističkih hipoteza
 - disperziona analiza
 - korelaciona i regresiona analiza
 - statistička kontrola kvaliteta

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika I

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. O. Hadžić, Dj. Takači, Matematičke metode za studente prirodnih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad 2000.
2. V. Mudrinski, Matematika za inženjere, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, 2004.
3. Demidovič B. P. i saradnici, Zadaci i riješeni primeri iz više matematike s primenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb 1971.
4. Dj. Takači, S. Radenović, A. Takači, Zbirka zadataka iz redova, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac 2000.
5. V. Mudrinski, Matematika II, autorizovana skripta
6. R. Paunović, Statističke metode u tehnologiji, neautorizovani materijal

NAZIV PREDMETA: ELEKTROTEHNIKA

CILJ PREDMETA:

Upoznavanje sa osnovama prenosa, proizvodnje i potrošnje električne energije u okviru proizvodnih pogona. Upoznavanje sa osnovama digitalne elektronike i njenim primenama u instrumentaciji i upravljanju tehnološkim procesima. Cilj računskih vežbi je da kroz relativno jednostavne primere ilustruje teorijske izvode i primenu.

FOND ČASOVA: 2+2

ECTS: 5 bodova

KRATAK PROGRAM:

- **naizmjenične struje** (predstavljanje u kompleksnom domenu, osnovni principi rešavanja električnih mreža, trofazni sistemi)
- **prenos, proizvodnja i potrošnja električne energije u proizvodnim pogonima** (transformatori, električne mašine)
- **osnovni principi digitalne elektronike** (binarno kodiranje i binarni brojni sistem, Bulova algebra, logička kola)
- **osnovna logička kola i njihova primena** (dekoderi, koderi, multiplekseri, demultiplekseri, memorijska kola)
- **interfejsi u sistemima za akviziciju merenja i upravljanje procesima** (D/A i A/D konvertori , analogni multiplekseri ,adapteri signala)

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika I
Fizika

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. M. Prša, Osnovi Elektrotehnike, Stylos, Novi Sad, 1995.

NAZIV PREDMETA: ORGANSKA HEMIJA

CILJ PREDMETA: Upoznavanje sa opštim principima organske hemije i fizičko-hemijskim osobinama pojedinih organskih jedinjenja određene funkcionalne grupe. Upoznavanje sa principima laboratorijske i industrijske sinteze pojedinih predstavnika najvažnijih grupa organskih jedinjenja i povezivanje stečenog znanja sa tehničko-tehnološkim i farmaceutskim naukama. Sticanje znanja o različitim mehanizmima reakcija nastajanja i reakcijama funkcionalnih grupa u laboratorijskim, semiindustrijskim i industrijskim uslovima, sa posebnim osvrtom na mogućnost primene.

FOND ČASOVA: 4+3

ECTS: 8 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Klasifikacija i nomenklatura organskih jedinjenja;
- Ugljovodonici (alkani, alkeni, alkini, ciklični ugljovodonici, areni);
- Halogeni derivati ugljovodonika (alkil i aril halogenidi);
- Organska jedinjenja kiseonika (alkoholi, fenoli, etri, karbonilna jedinjenja, karbonske kiseline, derivati karbonskih kiselina i supstituisane karbonske kiseline);
- Organska jedinjenja azota (nitro, nitrozo, amino, azo i diazo jedinjenja);
- Organska jedinjenja sumpora (tioli, sulfidi, disulfidi, sulfonske kiseline, sulfoni);
- Hemija slobodnih radikala (sterohemija, nastajanje, stabilnost i reaktivnost);
- Metalorganska jedinjenja;
- Heterociklična jedinjenja.

STATUS PREDMETA: Obavezan

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA:

- srednjoškolsko poznavanje organske hemije
- opšta hemija

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

ORGANSKA HEMIJA I, M.V. Piletić, B.Lj. Milić i S.M. Đilas, Novi Sad, 1992.

ORGANSKA HEMIJA II, M.V. Piletić, B.Lj. Milić i S.M. Đilas, Novi Sad, 1993.

EKSPERIMENTALNA ORGANSKA HEMIJA, B.Lj. Milić, S.M. Đilas i J.M. Čanadanović-Brunet, Novi Sad, 2001.

ORGANSKA HEMIJA, K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Prevod B.A. Šolaja, Hajdigraf, Beograd, 1996.

ORGANIC CHEMISTRY, 7th ed., T.W. Graham Solomons, C.B. Fryhle, John Wiley Inc., New York, 2000.

ORGANIC CHEMISTRY, J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Oxford University Press Inc., New York, 2001.

ORGANIC CHEMISTRY, R.C. Atkins, F.A. Carey, McGraw-Hill Co., New York, 2002.

NAZIV PREDMETA: OSNOVI INŽENJERSTVA

CILJ PREDMETA:

Kurs ima za cilj da studentima da osnove za grafičko prikazivanje predmeta u prostoru neophodno za korišćenje projektne dokumentacije kao i elemente armatura, cevovoda i izbora konstrukcionih materijala.

FOND ČASOVA: 2+2

ECTS: 5 boda

KRATAK PROGRAM:

Uvod u tehničko crtanje. Izrada jednostavnih predmeta u nekom grafičkom programu. Pojam standardizacije. Mašinski elementi cevi, ventili, kolena, račvanja, spajanje cevi. Standardne dimenzije cevi i cevnih elementata. Izbor materijala cevi i elementata u funkciji osobina fluida.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

STATUS: PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Komarica N, Mašinski elementi, Novi Sad, 2003.

NAZIV PREDMETA: **TEHNIČKA TERMODINAMIKA**

CILJ PREDMETA:

Upoznavanje sa osnovnim zakonima termodinamike- alatima za izradu energetskih bilansa i ocenu kvaliteta procesa u kojima se dešava razmena (toplotne) energije.

Upoznavanje sa termodinamičkim sistemima (određivanje stanja i proračuni za procese i cikluse) kao što su idealan gas i smeše idealnih gasova, voda i vodena para, vlažan vazduh i sl.

FOND ČASOVA: **3+4**

ECTS: **8 bodova**

KRATAK PROGRAM:

- Definisane osnovnih pojmova
- Energija i prvi zakon termodinamike
- Entropija
- Sistematizacija termodinamičkih podataka o sistemima, putem adekvatnih jednačina ili baza podataka
- Čista kompresiona supstanca- idealan gas, smeše, voda i vodena para, vlažan vazduh

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika I
Matematika II
Fizika

STATUS PREDMETA: **Obavezan**

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. M. Novaković, M. Djurić, Tehnička termodinamika, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, 1998.

NAZIV PREDMETA: FIZIČKA HEMIJA

CILJ PREDMETA:

Razumevanje suštine, uzroka i zakonitosti pojava u procesima fizičke i hemijske transformacije materije i energije. Daje osnovu za proširenje teoretskih i praktičnih znanja u okviru hemijsko - inženjerskih i tehnoloških disciplina

FOND ČASOVA: 4+3

ECTS: 8 bodova

KRATAK PROGRAM:

- talasna i kvantna mehanika i hemijska veza (repeticija i sistematizacija)
- osobine molekula (spektroskopske i magnetne metode)
- gasovito, čvrsto i tečno stanje
- uvod u hemijsku termodinamiku (termohemija, otvoreni sistemi, principi fazne i reakcione ravnoteže)
- rastvori
- površinske pojave (adsorpcija)
- osnovi kinetike hemijskih reakcija i katalize
- elementi elektrohemije

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika I
Matematika II
Fizika
Opšta hemija

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Putanov P., Osnovi fizičke hemije I, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1990.
2. Putanov P., Osnovi fizičke hemije II, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1989.
3. Kiš E., Lomić G., Nedučin-Marinković R., Eksperimentalna fizička hemija. Univerzitetski udžbenici, Novi Sad, 1998.
4. Kiš E., Lomić G., Nedučin-Marinković R., Zbirka zadataka iz fizičke hemije, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1995.

NAZIV PREDMETA: PRIMENA RAČUNARA I

CILJ PREDMETA:

Upoznavanje sa osnovama organizacije računara kao uređaja za obradu podataka i obučavanje u korišćenju odabranih softvera.

FOND ČASOVA: 2+4

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

- organizacija mikroracunarskog sistema za obradu podataka
- elementi sistema za racunarsku akviziciju podataka i upravljanje procesima
- primena i organizacija INTERNET - a
- **osnovni elementi programiranja** (realizacija racunskih ciklusa, razgranatog algoritma i korisnickih procedura)
- **korišćenje programa za obradu teksta** (elementi Word-a)
- **korišćenje odabranog softvera namenjenog inženjerima** (Mathcad , Excel)
- **korišćenje INTERNET -a**

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika I

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Neautorizovani materijal za predavanja i vežbe (R.Omorjan, R.Paunović)
2. I.M.Smith, *Programming in Fortran 90, A first course for Engineers and Scientists*, Wiley, 1999.
3. P.Pritchard, *A Tool for Engineering Problem Solving*, McGraw-Hill, 1998.
4. R.P.Singh, *Computer Application in Food Technology*, Academic Press, 1996.

NAZIV PREDMETA: HEMIJA HRANE

CILJ PREDMETA: Upoznavanje sa osnovnim principima hemije glavnih konstituenata hrane sa posebnim osvrtom na njihovu hemijsku strukturu i reaktivnost. Izučavanje hemijskih procesa razgradnje i transformacije glavnih konstituenata hrane koji se odvijaju tokom tehnološkog procesa proizvodnje i skladištenja hrane.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Voda u hrani
- Klasifikacija, nomenklatura, izolovanje, struktura i fizičko-hemijske osobine glavnih konstituenata hrane (proteini, lipidi, ugljeni hidrati, minerali, vitamini, prehrambene boje i arome, aditivi)
- Glavne hemijske reakcije koje se odvijaju tokom proizvodnje i skladištenja hrane.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA:

- Organska hemija

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

ORGANSKA HEMIJA II, M.V. Piletić, B.Lj. Milić i S.M. Đilas, Novi Sad, 1993.

ORGANSKA HEMIJA, K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Prevod B.A. Šolaja, Hajdigrad, Beograd, 1996.

FOOD CHEMISTRY, 3rd ed., O.R. Fennema, Marcel Dekker, New York, 1996.

FOOD CHEMISTRY, 2nd ed., H.-D. Belitz, W. Grosch, Springer Verlag, Heidelberg, 1999.

PRINCIPLES OF FOOD CHEMISTRY, 3RD ed. J.M. deMan, Springer, New York, 1999.

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOŠKE OPERACIJE I

CILJ PREDMETA:

Cilj kursa je da osposobi studente da razumeju i primenjuju osnovne mehaničke operacije koje se koriste u procesnoj industriji kao što su transport fluida, taloženje, filtracija, fluidizacija, mlevenje, klasiranje mešanje, centrifugisanje.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Statika fluida, dinamika fluida, Bernulijeva jednačina. Jednačina kontinuiteta. Navier-Stoksove jednačine strujanja realnog fluida.
- Strujanje fluida oko tela, otpori usled oblika i površinskog trenja
- Strujanje fluida kroz poroznu sredinu, Carman-Kozenijeva i Burke-Plumerova jednačina
- Kretanje čestica kroz fluid, Slobodno i stešnjeno taloženje, klasifikacija
- Filtracija, fluidizacija
- Teorija mešanja, mešalice za tečnosti, praškaste materijale i plastične mase.
- Centrifugisanje, sedimentacione i taložne centrifuge
- Sitnjenje, prosejavanje čvrstog

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

**Matematika I
Inženjerska fizika**

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. D. Simonović, D. Vuković, S. Cvijović, S. Končar-Đurđević: Tehnološke operacije I – Mehaničke operacije, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 1986.
2. J. M. Coulson, J. F. Richardson, J. R. Backhurst, J. H. Harker, "Chemical Engineering-Volume Two", Pergamon Press, Oxford, 1983.

NAZIV PREDMETA: KOLOIDNA HEMIJA

CILJ PREDMETA:

Sticanje bitnih saznanja o osobinama i ponašanju koloidnih sistema koji se javljaju u procesima prerade i proizvodnje u hemijskoj, prehrambenoj i farmaceutskoj industriji. Matematička interpretacija pojava i zakona data je sa ciljem da se pokaže pravi fizički smisao i značenje pojedinih veličina i omogući bolja praktična primena stečenih znanja.

FOND ČASOVA: 3+2

ECTS: 5 bodova

KRATAK PROGRAM:

Podela sistema, definicija, klasifikacija. Obrazovanje koloidnih sistema, izdvajanje i prečišćavanje. Određivanje prosečnih veličina i raspodele veličina koloidnih čestica kod polidisperznih sistema. Kinetičke pojave koloidnih sistema (difuzija, sedimentacija, osmoza). Optičke pojave, (rasipanje svetlosti, mutnoća). Viskozitet razblaženih rastvora koloida i metode merenja. Reologija koloidni sistemi i metode merenja. Površinske pojave, električno ponašanje i koagulacija koloida. Geli, membrane.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika
Opšta hemija
Organske hemija
Fizička hemija

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Lj. Djaković: Koloidna hemija, Zavod za izdavanje udžbenika, Novi Sad, 1990.
2. Lj. Djaković: Praktikum koloidne hemije, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva-Beograd, Tehnološki fakultet-Novu Sad, 2003.

NAZIV PREDMETA: ANALITIČKA HEMIJA

CILJ PREDMETA:

Upoznavanje studenata sa osnovnim principima i metodama kvalitativne i kvantitativne hemijske analize, kako sa teorijske, tako i sa praktične strane.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Ravnoteže u hemiji – Ravnotežne konstante hemijskih reakcija. Taložne reakcije. Kiselinsko-bazne reakcije. Reakcije stvaranja kompleksa. Oksido-redukционе reakcije. Izračunavanja.
- Rastvaranje i priprema uzorka za analizu. Metode razdvajanja.
- Najvažnije reakcije kvalitativne analize. Spot test reakcije.
- Teorijske osnove i primena klasičnih metoda hemijske analize. Gravimetrija. Volumetrija. Izračunavanje.
- Na eksperimentalnim vežbama će studenti, osim sa model sistemima, raditi i sa realnim uzorcima bitnim za odgovarajući obrazovni profil.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Opšta i neorganska hemija
Fizika

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. S.Petrović: *Analitička hemija*, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1987.
2. S.Lomić, Lj.Radosavljević: *Računanje u hemiji*, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1989.
3. Lj. Kolarov, E. Lončar: *Kvalitativna semi-mikro hemijska analiza – Praktikum*, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1995.
4. Lj. Kolarov, E. Lončar, M. Ačanski: *Kvantitativna hemijska analiza – Praktikum sa elementima teorije*, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1996.
5. G.D. Christian: *Analytical Chemistry*, John Wiley & Sons, Inc. New York, 1994.
6. D. Harvey: *Modern Analytical Chemistry*, Mc Graw Hill, Boston, 2000.

NAZIV PREDMETA: BIOHEMIJA

CILJ PREDMETA:

Ovladavanje znanjima o funkcionisanju života kroz strukturu, biološke funkcije i metabolizam osnovnih klasa biomolekula, osnove regulacije biosinteze i razgradnje, kao i integraciju metabolizma

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Proteini: struktura, funkcija i metabolizam
- Enzimi i koenzimi: struktura, mehanizmi dejstva
- Nukleinske kiseline: struktura i biosinteza proteina
- Ugljeni hidrati: struktura, funkcija i metabolizam
- Lipidi: struktura, funkcija i metabolizam
- Očuvanje energije u membranama
- Integracija metabolizma

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Organska hemija

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. P. Karlson (1988) Biokemija, Školska knjiga, Zagreb.
2. L. Stryer, J. Berg and Y. Tymoczko (2002) Biochemistry, Freeman Publishers.

NAZIV PREDMETA: MIKROBIOLOGIJA**CILJ PREDMETA:**

Cilj predmeta je integracija osnovnih saznanja o biološkim aspektima mikroorganizama. Pored toga, studenti se upoznaju sa praktičnim laboratorijskim principima gajenja i poznavanja važnijih grupa mikroorganizama, kako bi budući inženjeri prehrambenog i farmaceutskog odseka stekli mogućnost procene i razumevanja uloge mikroorganizama u prehrambenoj i farmaceutskoj tehnologiji s jedne strane, i mogućnost uključanja u specijalizovane mikrobiološke grane.

FOND ČASOVA: 3+3**ECTS: 6 bodova****KRATAK PROGRAM:**

Organizacija i struktura eukariotskih i prokariotskih ćelija i osnovnih sistematskih grupa, fiziologija, ekologija, genetika i taksonomija.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA:

Biologija
Mikrobiologija

STATUS PREDMETA: Obavezan**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Vrbaški Lj.: *Mikrobiologija*, Prometej, Novi Sad, 1993.
2. Vrbaški Lj. i Markov S.: *Praktikum iz Mikrobiologije*, Prometej, Novi Sad, 1992.
3. Simić, D.: *Mikrobiologija*, Naučna knjiga, Beograd, 1996.
4. Sarić, Z.: *Opšta mikrobiologija*, Naučna knjiga, Beograd
5. Karakašević, B.: *Mikrobiologija iparazitologija*, Med.knjiga, Beograd, 1986.
6. Ostali fakultetski udžbenici iz ovog predmeta.

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOŠKE OPERACIJE II**CILJ PREDMETA:**

Cilj kursa je da osposobi studente da razumeju i primenjuju osnovne mehanizme i operacije prenosa toplote i mase koji se koriste u procesnoj industriji (konvekcija, kondukcija, zračenje; kondenzacija, ključanje, uparavanje, kristalizacija, sušenje materijala, destilacija, rektifikacija, apsorpcija, ekstrakcija i adsorpcija).

FOND ČASOVA: 3+3**ECTS: 7 bodova****KRATAK PROGRAM:**

- Mehanizmi prenosa toplote (kondukcija, konvekcija i radijacija)
- Prenos toplote bez i sa promenom faze, koeficijenti prenosa
- Kondenzacija, uparivanje
- Izmenjivači toplote
- Kristalizacija
- Sušenje
- Mehanizmi prenosa mase, ravnoteža, broj stupnjeva, visina i broj jedinica prenosa, radne linije i koeficijenti prenosa mase
- Rektifikacija
- Apсорpcija
- Ekstrakcija tečno-tečno
- Adsorpcija

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**Matematika I****Fizika****Tehnička termodinamika**

Tehnološke operacije I

STATUS PREDMETA: Obavezan**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. D. Simonović, D. Vuković, S. Cvijović, S. Končar-Đurđević: Tehnološke operacije II- Toplotne operacije, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 1986.
2. J. M. Coulson, J. F. Richardson, J. R. Backhurst, J. H. Harker, Chemical Engineering-Volume Two, Pergamon Press, Oxford, 1983.
3. M. Sovilj, Difuzione operacije, Tehnološki fakultet, Novi Sad (u štampi)
4. A. Tolić, Operacije ekstrakcije tečno-tečno, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1996.
5. Geankoplis, C. J., Transport Processes and Unit Operation, Prentice Hall, Englewood, New Jersey, 1993.

NAZIV PREDMETA: MERNO-INSTRUMENTALNA TEHNIKA**CILJ I ZADACI:**

Zadatak predmeta je da produbljuje postojeća i daje nova naučna i stručna znanja studentima iz merenja i regulacije procesnih veličina (pritiska, temperature, protoka, nivoa, sastava i kvaliteta materijala i dr.) u hemijskoj, prehrambenoj i farmaceutskoj industriji. Takođe je zadatak da se studenti osposobe za samostalan rad sa mernim instrumentima i ispravno vrednovanje rezultata merenja ili određivanja. Na taj način će se omogućiti ovladavanje novim metodama i tehnikama neophodnim za kontrolu, regulaciju i upravljanje tehnološkim postupcima.

FOND ČASOVA: **2+3**ECTS: **6 bodova****KRATAK PROGRAM:**

- Uvod u mernu tehniku
- Greške merenja i određivanja
- Karakteristike mernih instrumenata i procesa
- Instrumenti za merenje temperature
- Instrumenti za merenje pritiska
- Instrumenti za merenje protoka
- Instrumenti za merenje nivoa
- Određivanje sastava i kvaliteta materijala
- Elektrohemijske metode
- Optičke metode
- Hromatografske metode
- Posredne fizičke metode
- Instrumenti u sklopu sistema automatske regulacije
- Principi izgradnje instrumenata

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Fizika
Elektrotehnika

STATUS PREDMETA: **Obavezan****UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. M.Mitrović, S.Končar–Đurđević: Merni instrumenti i elementi regulacije, Tehnološki fakultet, Beograd, 1978.
2. J.Stanić: Tehnološki merni sistemi, Mašinski fakultet, Beograd, 1981.
3. J.Božičević: Temelji automatike II, Merni pretvornici i merenja, Školska knjiga, Zagreb, 1980.
4. F.Čorlukić: Merenje protoka, Tehnička knjiga, Zagreb, 1975.
5. Marjanović, N. I.Jankoviš, Instrumentalne metode analize – udžbenik sa praktičnim primerima, Tehnološki fakultet i zavod za izdavanje udžbenika, Novi Sad, 1983.
6. N.Marjanović, Z.Suturović: Instrumentalne metode analize–Zbirka zadataka, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1995.

NAZIV PREDMETA: BIOHEMIJSKO INŽENJERSTVO

CILJ PREDMETA:

Cilj ovog programa je da studentima pruži adekvatna znanja o vođenju bioloških procesa u laboratorijskim i industrijskim uslovima. Omogućuje se povezivanje bioloških fenomena sa metodologijom hemijskog inženjerstva, odnosno povezivanje bioloških, hemijskih i inženjerskih disciplina.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Definicija biohemijskog inženjerstva, značaj biohemijskog inženjerstva, istorijat biotehnologije, glavni proizvodi i razvojni pravci biotehnologije, opšta šema biotehnološkog procesa. Osnovni pojmovi o biotehnološkim procesima
- Biokatalizatori. Imobilisani biokatalizatori.
- Okolina i rast mikroorganizama. Sirovine za industrijske hranljive podloge
- Tehnike za izvođenje biotehnoloških procesa
- Izolacija proizvodnih mikroorganizama iz prirodnih staništa (osobine industrijskih mikroorganizama, izolacija i selakcija mikroorganizama). Oplemenjivanje industrijskih mikroorganizama. Održavanje proizvodnog soja
- Sterilizacija (metodi sterilizacije, kinetika sterilizacije)
- Sterilizacija hranljivih podloga (diskontinualna i kontinualna sterilizacija toplotom)
- Sterilizacija filtracijom (sterilizacija vazduha)
- Projektovanje sterilizatora hranljivih podloga
- Analiza rasta mikroorganizama u diskontinualnom, polukontinualnom i kontinualnom bioreaktoru (sistemi izvođenja rasta, određivanje kinetičkih parametara)

POTREBNA PRERETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Mikrobiologija
Biohemija
Tehnološke operacije I i II

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. S. Popov: Osnovi biohemijskog inženjerstva-Teorija i praksa, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2000.
2. J.E. Bailey, D.F. Ollis: Biochemical engineering fundamentals, McGraw-Hill, New York, 1977.
3. У. Э. Виестур, И.А. Шмите, А.В. Жилебич: Биотехнолоия-биологическе агенты, технология, апаратура, Академия наук Латвийской ССР, Рига, 1987.

NAZIV PREDMETA: INDUSTRIJSKA MIKROBIOLOGIJA**CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje sa osnovama primene proizvodnih mikroorganizama u industriji, i time priprema za slušanje osnovnih užestručnih predmeta. Upoznavanje sa opštim postavkama biotehnoloških procesa zasnovanih na primeni mikroorganizama. Upoznavanje, uz enciklopedijski pristup, sa pojedinim biotehnološkim procesima koji se danas industrijski eksploatišu.

FOND ČASOVA: 3+3**ECTS: 6 bodova****KRATAK PROGRAM:**

- Definicija industrijske mikrobiologije. Istorijski razvoj.
- Izolacija, čuvanje i poboljšanje proizvodnih mikroorganizama.
- Hranljive podloge.
- Fermentacija (aerobni i anaerobni procesi).
- Osnovni principi izdvajanja proizvoda po završenoj fermentaciji.
- Šematski prikaz pojedinih biotehnoloških procesa-šeme, sojevi, procesi (organske sirovine; organske kiseline; aminokiseline; enzimi; vitamini; antibiotici; mikrobiološke transformacije steroida, sterina, antibiotika, pesticida; biomasa mikroorganizama, vančelijski polisaharidi, mikrobiološko izluživanje ruda).

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Mikrobiologija
Biohemija
Tehnološke operacije I i II

STATUS PREDMETA: Obavezan**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. D. Pejin: Industrijska mikrobiologija, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2003.
2. S. Popov: Osnovi biohemijskog inženjerstva, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2000.
3. W. Crueger, A. Crueger: Biotechnologise-lehrbuch der Ange. Wandten Mikrobiologie, Oldenburg Verlag, Munchen, 1984.
4. R.F. Standbury, A. Whitaker: Principles of fermentation technology, Pergamon Press, Oxford, 1984.
5. V. Johanides, A. Korčulanin i sar: Industrijska mikrobiologija I, PBF, Zagreb, 1976.

NAZIV PREDMETA: HEMIJA GROŽĐA I VINA**CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje sa hemijskim sastavom grožđa, kao sirovine za proizvodnju vina, i vina kao finalnog proizvoda. Uticaj pojedinih faza u preradi grožđa i proizvodnji vina na promene hemijskog sastava bitne za kvalitet. Upoznavanje sa mehanizmima promena hemijskog sastava vina (poželjnim i nepoželjnim) kako u samom proizvodnom procesu, tako i tokom odležavanja i starenja vina.

FOND ČASOVA: 2+2**ECTS: 4 boda****KRATAK PROGRAM:**

Osnovni mehanizmi formiranja pojedinih sastojaka u grožđu tokom rasta u sazrevanja. Praćenje procesa sazrevanja grožđa i dinamika nakupljanja pojedinih sastojaka. Određivanje momenta berbe. Korekcija sirovine. Dinamika pojedinih sastojaka šire tokom alkoholne fermentacije i tokom sekundarnih fermentacija. Uticaj pojedinih vrsta enoloških materijala kao što su enzimi, sredstava za bistrenje i stabilizaciju vina i aditiva na kvalitet vina, njihov značaj i količine. Transformacije sastojaka vina tokom pojedinih faza u tehnološkom procesu proizvodnje vina i tokom formiranja i sazrevanja vina. Mane i nedostaci vezane za kvalitet sirovine. Mane i kvarenja vina.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**STATUS PREDMETA: Izborni****UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

Precizno će se definisati tokom pripreme predmeta za uvođenje u nastavu (Tehnologija vina, Dr. Vojislav Radovanović, Građevinska knjiga, Beograd, 1970, 1986; Vinarstvo sa tehnologijom jakih alkoholnih pića, Dr. Radoslav Paunović, Mr. ing Mihailo Daničić, Zadruga knjiga, Beograd, 1967; Tehnologija vina-praktikum, Dr. Ljubomir Jazić, Dr. Nadežda Ružić, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1982).

NAZIV PREDMETA: OSNOVI MOLEKULARNE BIOLOGIJE**CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje sa mehanizmima koji omogućavaju živim sistamima nasleđivanje, čuvanje i prenošenje genskih informacija. U živim sistemima za molekularnu biologiju najvažniji su makromolekuli - nosioci i realizatori naslednih informacija a to su nukelinske kiseline i proteini. Dezoiksinukleinske kiseline su nosioci naslednih informacija sa jedne na drugu generaciju, a ribonukleinske kiseline su prenosiooci informacija unutar ćelija, a proteini su realizatori tih informacija.

FOND ČASOVA: 2+2**ECTS: 5 bodova****KRATAK PROGRAM:**

Osnovni mehanizmi čuvanja, prenosa i ekspresije genskih informacija. Genski kod, struktura i hemijski sastav dezoksiribonuleinske kiseline (DNK) nosioca naslednih informacija. Sekundarna struktura DNK i polimorfnost sekundarne strukture DNK. Denaturacija DNK. Replikacija DNK. Hemizam replikacije DNK. Opšti pregled replikacije DNK. Enzimi replikacije. Mehanizam replikacije DNK kod prokariota. Mehanizam replikacije DNK kod eukariota. Reparacija oštećenih molekula DNK. Genske rekombinacije (homologne, specijalne i transpozicione rekombinacije). Tehnologija rekombinovane DNK. Restrikcione endonukleaze, vektori za kloniranje, izolacija fragmenata DNK za kloniranje, identifikacija klona koji nosi ispitivani fragment DNK. Određivanje primarne strukture DNK. Primena tehnika genetičkog inženjerstva u molekularnoj biologiji. Riobonukleinske kiseline (RNK) – vrste i funkcije RNK. Transkripcija. Transkripcija kod prokariota i transkripcija kod eukariota. Ribozomi. Komponente ribozoma (velike ribozomske RNK, male ribozomske RNK, ribozomski proteini. Građa ribozoma. Biosinteza ribozoma. Biosinteza ribozoma kod prokariota i kod eukariota. Biosinteza proteina. Akticacija aminokiselina. Opšti pregled translacije. Inicijacija translacije kod prokariota i kod eukariota. Proteini - primarna i sekundarna struktura proteina. Tercijarna i kvaternerna struktura proteina. Interakcija proteina i DNK. Genski sistemi mitohondrija i hloroplasta. Regulacija ekspresije gena kod prokariota. Regulacija ekspresije gena kod eukariota.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI)

Mikrobiologija

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

Precizno će se definisati tokom pripreme predmeta za uvođenje u nastavu (Osnovi molekularne biologije Dr. Gordana Matić, Zavet, Beograd, 1997; Biohemija i molekularna biologija, Zoran L. Kovačević, četvrto poglavlje: Molekularna biologija ćelije strane 219-316, Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet, Udžbenici: 40).

NAZIV PREDMETA: MALI PROIZVODNI SISTEMI

CILJ PREDMETA:

Ovladavanje znanjima i veštinama neophodnim za rešavanje problema specifičnih za mala proizvodna preduzeća, i male decentralizovane pogone, u okviru prehrambene industrije.

FOND ČASOVA: 2+2

ECTS: 4 boda

KRATAK PROGRAM:

- Specifični problemi i ograničenja sa kojima se sreću mala proizvodna preduzeća ili mali decentralizovani pogoni
- Rešavanje problematike snabdevanja energijom i radnim fluidima (voda, komprimovani vazduh, para)
- Rešavanje problematike dopreme i skladištenja sirovina, kao i skladištenja i otpreme gotovih proizvoda
- Rešavanje problema u tehnološkom procesu proizvodnje
- Specifičnosti rešenja u domenu fiziko-hemijskog praćenja procesa proizvodnje
- Specifičnosti rešenja u domenu mikrobiološkog praćenja procesa proizvodnje i sanitacije pogona
- Rešavanje problematike otpadnih tokova iz malih proizvodnih sistema.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Analitička hemija
Mikrobiologija
Tehnologije na smeru
Ambalaža i pakovanje

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

Definisaće se u toku pripreme predmeta za uvođenje u nastavu.

NAZIV PREDMETA: FERMENTACIONI PROCESI**SVRHA PREDMETA:**

Cilj predmeta je da se obrazuje student o principima fermentacionih procesa koji se primenjuju u industrijskoj mikrobiologiji (proizvodnja organskih kiselina, vitamina, enzima, antibiotika, polimera, biomase i ekstrakcije metala iz ruda pomoću mikroorganizama), fermentacionim tehnologijama (vina, piva, kvasca i etanola) i obradi otpadnih voda. Zadaci su, prema tome, upoznavanje studenata sa naučnim i teorijskim osnovama i saznanjima koje se primenjuju u fermentativnim tehnologijama.

FOND ČASOVA: 2+2**ECTS: 4 boda****KRATAK PROGRAM:**

- **Sinteze ćelijskih sadržaja**
 - Ugljeni hidrati (rezervni i ćelijskih zidova).
 - Delovi ćelija koji sadrže azot (aminokiseline, proteini, purini i pirimidini).
- **Fermentacija ugljenih hidrata**
 - Stadijumi razgradnje ugljenih hidrata.
 - Vanćelijska hidroliza.
 - Transport ugljenih hidrata (monosaharida, disaharida, oligosaharida i polisaharida), aminokiselina i jona metala.
 - Metabolički putevi do piruvata: heksoza difosfatni put i heksoza monofosfatni put.
 - Metabolički putevi koje koriste proizvodni mikroorganizmi.
 - Neuberg-ovi putevi fermentacije.
 - Biosinteza mlečne, propionske i buterne kiseline.
 - Biosinteza butanola.
- **Fermentacija azotnih jedinjenja.**
- **Nastajanje i razgradnja sporednih proizvoda fermentacije.**
- **Vicinalni diketoni, viši alkoholi, estri, aldehidi i jedinjenja sa sumporom.**
- **Biosinteza fitohormona.**
- **Biosinteza vitamina.**
- **Biosinteza antibiotika.**

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

- Organska hemija
- Biohemija
- Mikrobiologija

STATUS: Izborni**LITERATURA:**

1. Biochemistry of industrial microorganisms, Rainbow and Rose, Academic Press, 1963.
2. Tehnologija sladarstva i pivarstva, Kunze, Jugoslovensko udruženje pivara, 1998.
3. Yeast physiology and biotechnology, Walker, John Wiley & Sons, 1999.

NAZIV PREDMETA: BIOREAKTORI

CILJ PREDMETA:

Cilj ovog programa je da studentima pruži adekvatna znanja o bioreaktorima u laboratorijskim i industrijskim uslovima. Omogućuje se povezivanje bioloških fenomena sa metodologijom hemijskog inženjerstva, odnosno povezivanje bioloških, hemijskih i inženjerskih disciplina.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM :

- Bioreaktori (pojam, podela, konstrukcija, konfiguracija, osnovna pravila za izbor)
- Idealni bioreaktori. Diskontinualni, polukontinualni, kontinualni bioreaktori (podela, karakteristike, proračun)
- Submerzni bioreaktori (podela, karakteristike, proračun, primena)
- Emerzni bioreaktori (podela, karakteristike, proračun, primena)
- "Solid-state" bioreaktori (podela, karakteristike, proračun, primena)
- Kolonski bioreaktori (podela, karakteristike, primena, hidrodinamika kolonskih bioreaktora)
- Aeracija i mešanje u bioreaktorima
- Teorija prenosa kiseonika u bioreaktorima (korelacije za izračunavanje koeficijenta prenosa kiseonika, metodi za određivanje koeficijenta prenosa kiseonika). Efikasnost prenosa kiseonika u bioreaktorima
- Aeracija i mešanje u bioreaktorima sa mehaničkim mešalicama (izračunavanje snage mešanja). Korelacije za izračunavanje potrošnje snage za mešanje u bioreaktorima (njutnovski i nenjutnovski fluidi)
- Sterilan rad bioreaktora
- Projektovanje bioreaktora

POTREBNA PRERETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Mikrobiologija
Biohemija
Tehnološke operacije I i II
Biohemijsko inženjerstvo

STATUS PREDMETA: Obavezan.

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Popov S: Osnovi biohemijskog inženjerstva-Teorija i praksa, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2000.
2. A. H. Scragg: Bioractors in Biotechnology: A practical approach, Ellis Horwood LTD, 1991.
3. M.Y. Chisti: Airlift bioreactors, Elsevier Applied Science, New York, 1989.
4. B. Atkinson: Biochemical reactors, Pion Linmited, 1979.

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJA VODE

CILJ PREDMETA:

Savladavanje neophodnih znanja i veština vezanih za pripremu vode u industriji (u prvom redu prehrambenoj ind.), komunalnim vodovodima, fabrikama za proizvodnju flaširane vode: proces pripreme i oprema za pripremu vode; sistemski pristup vođenju i kontroli pripreme vode.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

• Osobine vode • Sastojci prirodnih voda i zagađenje voda • Aspekti vodosnabdevanja
• Kriterijumi kvaliteta vode • Procesi prethodne obrade vode • Korekcija hemijskog sastava vode • Dezinfekcija i sterilizacija vode • Korozivno delovanje vode i metodi zaštite • Otpadni tokovi od pripreme vode • Formulisanje procesa pripreme vode (procesne šeme) • Vođenje i kontrola procesa pripreme vode.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika I i II
Opšta i Fizička hemija
Tehnološke operacije I i II
Tehnička termodinamika
Mikrobiologija

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Gaćeša, S. i M. Klašnja: Tehnologija vode i otpadnih voda. Ju. udruženje pivara, Beograd 1994.
2. Montgomeri, J.M.: Water Treatment – Principles & Design. John Wiley & Sons, 1985.
3. Grupa autora (jedan od autora M. Klašnja): serija monografija o problematici voda (do sada publikovano sedam monografija). Prirodno-matematički fakultet – Departman za hemiju, Novi Sad, 1997-2003.

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJA SLADA**CILJ PREDMETA:**

Cilj je osposobljavanje kandidata za aktivno vođenje procesa proizvodnje u sladarama. Zadaci su, prema tome, upoznavanje studenata sa naučnim i teoretskim osnovama proizvodnje slada, uređajima koji se koriste u ovoj proizvodnji i postupcima rada koji se primenjuju, kako bi mogli samostalno da vode pojedina odeljenja sladare, kao i fabrike u celini, odnosno da unapređuju teoriju i praksu proizvodnje slada.

FOND ČASOVA: 3+3**ECTS: 6 bodova****KRATAK PROGRAM:**

- Istorijski razvoj tehnologije slada. Tehnološka shema proizvodnje slada.
- Sirovine za proizvodnju slada.
- Faze tehnološkog postupka, struktura sladara, osnovni normativi.
- Prijem i čišćenje ječma - principi, postupci, uređaji.
- Močenje ječma - principi, postupci, uređaji.
- Promene u zrnu u toku močenja.
- Klijanje ječma. Biohemija klijanja, sakupljanje enzima, promene u zrnu u toku klijanja, postupci klijanja i uređaji.
- Sušenje zelenog slada – principi, faze sušenja, postupci, uređaji.
- Dorada i uskladištenje slada - principi, postupci, uređaji.
- Ocena kvaliteta slada.
- Proizvodnja specijalnih tipova slada.
- Savremeni trendovi u razvitku tehnologije slada.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Biohemija
Tehnološke operacije I i II
Tehnička termodinamika

STATUS PREDMETA: Obavezan**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. P. Malcev: Tehnologija slada i piva, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1967.
2. V. Krajovan, S. Gaćeša, O. Ivkov-Grujić: Priručnik za laboratorijske vežbe iz tehnologije slada i piva, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1972.
3. J. Hough, D. Briggs, R. Stevens: Naučni aspekti sladarstva i pivarstva, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1976.
4. S. Gaćeša: Tehnologija slada sa sirovinama za proizvodnju piva, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1979.
5. Analitika EBC III i mikrobiološka analitika EBC, Evropska pivarska konvencija, Poslovna zajednica industrije piva i slada, Beograd, 1985.
6. A. Schuster, F. Weinfurter, L. Narziss: Tehnologija proizvodnje slada, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1990.
7. W. Kunze: Tehnologija sladarstva i pivarstva, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1998.
8. M. Muškatirović, J. Simić: Pivarska analitika, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1999.
9. MEBAK-Metode analiza (prevod), knjige 1-4, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 2002.

NAZIV PREDMETA: INSTRUMENTALNE METODE ANALIZE**CILJ PREDMETA:**

Cilj predmeta je da studenti teorijski i praktično savladaju instrumentalne metode analize radi samostalnog korišćenja i planiranja, postavljanja, izvođenja i tumačenja rezultata analize, odnosno osposobljavanje za rad u istraživačkim, razvojnim, uslužnim i pogonskim laboratorijama i za planiranje eksperimenata i verodostojno tumačenje i vrednovanje rezultata dobijenih primenom instrumentalnih metoda analize.

FOND ČASOVA: 3+4**ECTS: 7 bodova****KRATAK PROGRAM :**

Uloga i značaj instrumentalnih metoda analize i komparacija sa ostalim metodama analize. Osnovi metoda razdvajanja. Vidovi hromatografije. Gasna hromatografija. Tečno-tečna hromatografija. Kombinovane hromatografske tehnike. Priprema uzoraka za hromatografsku analizu. Optičke metode analize. Kolorimetrija i fotometrija. Spektrofotometrija. Emisione i apsorpcione metode zasnovane na linijskim spektrima. Fluorimetrija. Masena spektrometrija. Kombinovane optičke metode. Elektroanalitičke metode. Potencijometrija i potencijometrijska titracija. Voltometrija. Elektrohemijaska striping analiza. Amperometrija. Kulonometrija. Visokofrekventna konduktometrija. Primena računara u instrumentalnim metodama analize.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Analitička hemija
Organska hemija
Fizička hemija
Elektrotehnika
Primena računara I

STATUS PREDMETA: Obavezan**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. N.Marjanović, J.Jankovič: *Instrumentalne metode analize - udžbenik sa praktičnim primerima*, Tehnološki fakultet i Zavod za izdavanje udžbenika, Novi Sad, 1983.
2. J.Mišović, T.Ast: *Instrumentalne metode kemijske analize*, TMF Beograd, 1992.
3. M.S.Jovanović, V.M.Jovanović, *Elektroanalitička hemija*, TMF Beograd, 1994.N.J.Marjanović, Z.J.Suturović: *Instrumentalne metode analize*, zbirka zadataka, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1995.
4. N.J.Marjanović: *Instrumentalne metode analize, II metode razdvajanja*, Tehnološki fakultet, Banja Luka, 2001.
5. D.C.Harris: *Quantitative Chemical Analysis* W.H.Freeman and Co. New York,1987.

NAZIV PREDMETA: BIOTEHNOLOGIJA AROMA**CILJ PREDMETA:**

Povezivanje znanja industrijske mikrobiologije, tehnoloških operacija, senzorne analize, instrumentalnih metoda, u cilju proučavanja nastajanja i razgradnje aroma u biotehnološkim procesima pomoću različitih mikroorganizama i identifikacija aroma savremenim instrumentalnim metodama.

Sticanje znanja o značaju nastalih aroma u bioprocesu kao i onih dodatih (kao finih hemikalija) u gotove proizvode i njihovom uticaju na senzorna svojstva bioproizvoda.

FOND ČASOVA: 2+2**ECTS: 4 boda****KRATAK PROGRAM:**

- Aroma kao komponenta hrane. Komponente mirisa i ukusa. Vrste aroma. Funkcija aroma. Bioaktivnost aroma.
- Nastajanje aroma. Vrste kvasaca značajnih za nastajanje aroma. Arome u pivu. Arome u vinu. Kvasci i aroma vina. Uticaj plesnivih sirovina na nastajanje aroma. Kvasne ćelije kao izvor aroma. Arome u mlečnoj fermentaciji. Arome u pekarskim proizvodima. Nastajanje aroma pomoću mešanih kultura.
- Biotehnologija aroma. Izvori prirodnih aroma. Definicija prirodnih aroma.
- Laboratorijska oprema i tehnike. Biološki materijal od značaja za nastajanje aroma. Laboratorijska kultivacija mikroorganizama od značaja za nastajanje aroma. Hranjivi supstrati. Analiza neisparljivih komponenti. Analiza isparljivih komponenti. Specifična gasna hromatografija. NMR analiza.
- Istorijat mirisnih komponenti. Oligo-izoprenoidi. Alifatične komponente (karboksilne kiseline; produkti nastali delovanjem lipoksigenaze i ciklooksigenaze; estri), aromatični (vanilin, heterociklična jedinjenja). Razgradnja aroma.
- Tehnologija enzima od značaja za nastajanje aroma (lipaze, karboksilaze, oksidoreduktaze, proteaze).
- Mutanti i fuzanti. In vitro rDNA tehnike.
- Biljni enzimi. Značaj lipoksigenaza u nastajanju i razgradnji aroma.
- Izbor reaktora. Izolacija i prečišćavanje produkata (aroma). Elektrodijaliza. Ekstrakcija. Membrane.
- Industrijska primena aroma. Optimizacija procesa. Profitabilnost procesa. Industrijska primena aroma kao finih hemikalija.

POTREBNA PREDHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Biohemija
Mikrobiologija
Fermentacioni procesi
Industrijska mikrobiologija
Tehnološke operacije I i II

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Ralf G. Berger: Aroma biotechnology, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1995.

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJA SIRĆETA**CILJ PREDMETA:**

Cilj ovog predmeta je da studentima pruži adekvatna znanja o tehnologiji proizvodnje sirćeta iz različitih sirovina npr. etanola i različitih vina. Sticanje praktičnih znanja o biokatalizatorima (sirćetne bakterije) i bioreaktorima koji se primenjuju u ovoj tehnologiji kao i tehnikama za finalizaciju dobijenog proizvoda.

FOND ČASOVA: 2+2**ECTS: 4 boda****KRATAK PROGRAM**

- Istorijat proizvodnje sirćeta
- Proizvodni mikroorganizmi za proizvodnju sirćeta
- Sirovine za industrijsku proizvodnju sirćeta Formulacija hranljivih podloga
- Klasifikacija sirćetnih bakterija
- Tehnike za laboratorijsko uzgajanje sirćetnih bakterija
- Mehanizam nastajanja sirćeta pomoću sirćetnih bakterija
- Industrijski postupci za proizvodnju sirćeta
- Acetatori sa površinskom aeracijom
- Acetatori sa submerznom aeracijom
- Kolonski acetatori
- Filtracija i bistrjenje sirćeta
- Pakovanje sirćeta
- Standardizacija i kvalitet sirćeta
- Upotreba sirćeta

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Fermentacioni procesi
Industrijska mikrobiologija
Biohemijsko inženjerstvo
Bioreaktori

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

Definiše se tokom uvođenja predmeta u nastavu

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJA MIKROBIOLOŠKE BIOMASE**CILJ PREDMETA:**

Cilj ovog predmeta je da studentima pruži adekvatna znanja o tehnologiji proizvodnje biomase mikroorganizama kao izvora proteina za ishranu ljudi i životinja. Studenti će se upoznati sa primenom različitih proizvodnih mikroorganizama (bakterije, kvasci, plesni i više gljive) i izvora ugljenika (mono i disaharidi, skrob i celuloza) u tehnološkim procesima dobijanja mikrobiološke biomase (SCP).

FOND ČASOVA: 2+2**ECTS: 4 boda****KRATAK PROGRAM:**

- Istorijat proizvodnje biomase mikroorganizama (SCP) iz različitih sirovina
- Proizvodni mikroorganizmi za dobijanje SCP: bakterije, kvasci, plesni i više gljive
- Sirovine za proizvodnju biomase mikroorganizama (SCP): melasa, melasna džibra, surutka, skrobni i lignocelulozni otpaci, poljoprivrede i prehrambene industrije
- Osnovni elementi tehnološkog procesa proizvodnje SCP iz sirovina gde su izvori ugljenika mono i disaharidi (melasa, melasna džibra, surutka i sl.)
- Pripreme različitih skrobnih sirovina (žitarice, krompir i sl.) za proizvodnju SCP
- Osnovni elementi tehnološkog procesa proizvodnje SCP iz sirovina skrobnog porekla
- Priprema lignoceluloznih sirovina (slama, kukuruzovina i sl.) za proizvodnju SCP.
- Osnovni elementi tehnološkog procesa proizvodnje SCP iz lignoceluloznih sirovina
- Proizvodnja jestivih viših gljiva
- Hranidbena vrednost proteina mikrobiološkog porekla za ishranu ljudi i životinja
- Razvoj tehnološkog procesa proizvodnje biomase mikroorganizama od laboratorijskih do industrijskih razmera
- Ekonomska evaluacija različitih tehnoloških postupaka proizvodnje SCP
- Marketing proteina mikrobiološkog porekla za ishranu ljudi i životinja

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Fermentacioni procesi
Industrijska mikrobiologija
Biohemijsko inženjerstvo
Bioreaktori

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

Definisaće se tokom uvođenja predmeta u nastavu

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJA FLAŠIRANE VODE ZA PIĆE

CILJ PREDMETA:

Savladavanje neophodnih znanja i veština vezanih za proizvodnju prirodne mineralne vode i flaširane vode za piće.

FOND ČASOVA: 2+2

ECTS: 4 boda

KRATAK PROGRAM:

• Aspekti kvaliteta flaširanih voda • Vrste i poreklo prirodnih mineralnih voda • Domaća i strana regulativa kvaliteta flaširanih voda • Koncipiranje i tehnička izvedba linija za proizvodnju flaširane vode • Hemijska i mikrobiološka kontrola vode tokom procesa pripreme • Ambalaža za vodu za piće • Tehničko tehnološke izvedbe linija za flaširanje vode za piće • Higijenski uslovi kod flaširanja vode • Sanitacija pogona za flaširanje.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika I i II
Opšta i neorganska hemija
Fizička hemija
Tehnološke operacije I i II
Mikrobiologija

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Gaćeša, S. i M. Klačnja: Tehnologija vode i otpadnih voda. Ju. udruženje pivara, Beograd 1994.
2. Montgomeri, J.M.: Water Treatment - Principles & Design. John Wiley & Sons, 1985.
3. Bernhard Foitzig: Bottling and Canning Lines for the Beverage Industry, Kronos AG, 2000.

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJA OTPADNIH VODA

CILJ PREDMETA:

Savladavanje neophodnih i naprednih znanja iz problematike otpadnih voda, neophodnih za vođenje i kontrolu tretmana otpadnih voda, i za projektovanje procesa i opreme za tretman otpadnih voda.

FOND ČASOVA: 2+2

ECTS: 4 boda

KRATAK PROGRAM:

- Opšti aspekti inženjerstva otpadnih voda
- Poreklo i dinamika nastanja otpadnih voda
- Karakterizacija otpadnih voda
- Ciljevi prečišćavanja otpadnih voda, klasifikacija postupaka prečišćavanja, izbor procesne šeme
- Mehanički, hemijski i biološki postupci prečišćavanja
- Uvod u projektovanje procesa i postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda
- Završno/dodatno prečišćavanje otpadnih voda (uklasnjane nutrijenata, itd.)
- Ponovna upotreba i ispuštanje otpadnih voda.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika I i II
Mikrobiologija
Tehnološke operacije I i II
Tehnička termodinamika
Biohemijsko inženjerstvo

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Gaćeša, S. i M. Klašnja: Tehnologija vode i otpadnih voda. Ju. udruženje pivara, Beograd 1994.
2. Metcalf & Eddy: Wastewater Engineering – Treatment, Disposal, and Reuse. McGraw-Hill, Inc., 1991.

NAZIV PREDMETA: PRIMENA ENZIMA U PREHRAMBENOJ BIOTEHNOLOGIJI

CILJ PREDMETA:

Vođenje procesa u prehrambenim biotehnologijama ne može se zamisliti bez upotrebe enzima, bilo da se radi o tradicionalnim tehnologijama, o njihovom inoviranju, ili, pak, o uvođenju novih, praćenjem prosperitetnih trendova.

Cilj predmeta je da pruži osnove primene enzima u industriji i to u pogledu tehnološko-inženjerskih aspekata u već ustanovljenim primenama, ali i osnovna znanja, koja se tiču upotrebe biokatalizatora u novim granama prehrambene biotehnologije.

FOND ČASOVA: 2+2

ECTS: 4 boda

KRATAK PROGRAM:

- Primenjena kinetika enzimskih procesa
- Tipovi enzimskih preparata i njihova karakterizacija
- Enzimi u prehrambenoj industriji
- Primena tečnih i imobilizovanih enzimskih preparata u analitičke svrhe u prehrambenoj biotehnologiji
- Primena enzima za modifikaciju arome i energetske vrednosti hrane
- Enzimi kao indikatori tehnoloških i kvalitativnih promena u hrani
- Enzimi u tehnologiji konzervisanja proizvoda prehrambene biotehnologije i drugim tehnološkim modifikacijama
- Upoznavanje sa najuspešnijim primerima tehnologija, koje se sprovode uz upotrebu enzima
- Enzimski procesi u sirovinama biljnog i životinjskog porekla

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Biohemija

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. T. Godfrey and S. West. Industrial Enzymology, 2nd edition, Macmillan Publishers (1996).

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJA VINA

CILJ PREDMETA:

Osposobljavanje studenata za vođenje tehnološkog postupka, rešavanje problema i obavljanje poslova u savremenoj proizvodnji vina. Upoznavanje sa hemijskom i senzornom analizom vina.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Osnovi enologije, upoznavanje sa sirovinama za proizvodnju vina, kao važnim činiocima kvaliteta vina, uvologija, ampelografija, dozvoljene korekcije sirovine, klasifikacija vina i propisi za njegovo označavanje, kategorije, vrste i tipovi vina, zaštita geografskog porekla.
- Industrijska proizvodnja vina, klimatski i sanitarni uslovi, vinarije, vinski sudovi, mašine, uređaji, aditivi.
- Vođenje procesa alkoholne fermentacije u proizvodnji vina, dirigovana fermentacija, primena selekcionisanih sojeva mikroorganizama sa ciljem dobijanja određenih tipova vina.
- Tehnologija pojedinih vrsta i tipova vina (belih, ružičastih, crvenih (crnih), i načini njihove proizvodnje.
- Hemijski sastav i senzorne osobine vina.
- Čuvanje i sazrevanje vina, biotičko i nebiotičko kvarenje vina, mane vina, prevencija.
- Obrada i fizička, hemijska i mikrobiloška stabilizacija vina, egalizacija vina, razlivanje vina u boce, skladištenje i distribucija vina.
- Uticaj vina na zdravlje.

POTREBNA PREDHODNA ZNANJA:

Organska hemija
Biohemija
Mikrobiologija
Fermentacioni procesi
Tehnološke operacije I i II

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. V. Radovanović: Tehnologija vina, Građevinska knjiga, Beograd, 1970. (i drugo dopunjeno izdanje istog izdavača, 1986. godine)
2. Lj. Jazić, N. Ružić: Praktikum za tehnologiju vina-analiza vina, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1982.

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJA PIVA**CILJ PREDMETA:**

Cilj je osposobljavanje kandidata za aktivno vođenje procesa proizvodnje u pivarama, na radnim mestima tehnologa u pogonu ili u laboratoriji. Zadaci su, prema tome, upoznavanje studenata sa naučnim i teoretskim osnovama proizvodnje piva, uređajima koji se koriste u ovoj proizvodnji i postupcima rada koji se primenjuju, kako bi mogli samostalno da vode pojedina odeljenja pivara, kao i fabrike u celini, odnosno da unapređuju teoriju i praksu proizvodnje piva.

FOND ČASOVA: 3+3**ECTS: 6 bodova****KRATAK PROGRAM:**

- Istorijski razvoj tehnologije piva. Tehnološka shema proizvodnje piva.
- Sirovine za proizvodnju piva i njihove karakteristike.
- Tehnologija proizvodnje sladovine. Cilj i zadaci varenja, struktura varionice i karakteristike osnovne opreme i normativi.
- Usitnjavanje slada – principi, postupci, uređaji.
- Ukomljavanje – biohemija, postupci, uređaji.
- Filtracija komine - principi, postupci, uređaji.
- Hlađenje i izbistravanje sladovine – promene, postupci, uređaji.
- Glavno i naknadno vrenje, oprema, postupci rada, pivski kvasac.
- Dorada i istakanje piva – uređaji i postupci rada.
- Mikrobiološke kontaminacije u pivarama.
- Gotovo pivo – kvalitet, vrste, nedostaci i »bolesti« piva.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Mikrobiologija
Biohemija
Fermentacioni procesi
Tehnološke operacije I i II
Biohemijsko inženjerstvo

STATUS PREDMETA: Obavezan**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. P. Malcev: Tehnologija slada i piva, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1967.
2. V. Krajovan, S. Gaćeša, O. Ivkov-Grujić: Priručnik za laboratorijske vežbe iz tehnologije slada i piva, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1972.
3. J. Hough, D. Briggs, R. Stevens: Naučni aspekti sladarstva i pivarstva, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1976.
4. M. Semiz: Tehnologija piva, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1979.
5. Analitika EBC III i mikrobiološka analitika EBC, Evropska pivarska konvencija, Poslovna zajednica industrije piva i slada, Beograd, 1985.
6. A. Schuster, F. Weinfurter, L. Narziss: Tehnologija proizvodnje sladovine, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1988.
7. W. Kunze: Tehnologija sladarstva i pivarstva, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1998.
8. M. Muškatirović, J. Simić: Pivarska analitika, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1999.
9. MEBAK-Metode analiza (prevod), knjige 1-4, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 2002.

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJA ETANOLA

CILJ PREDMETA:

Cilj ovog programa je da studentima pruži adekvatna znanja o osnovnim principima na kojima se zasniva tehnologija etanola, naučnim i teorijskim osnovama tehnologije etanola i savremenim trendovima za usavršavanje tehnologije etanola, kako bi nakon završenih studija mogli samostalno da vode pojedina odeljenja i fabrike u celini.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Istorijat, razvoj, stanje danas, perspektive tehnologije etanola
- Proizvodnja i primena etanola u svetu i kod nas
- Priprema sirovina za proizvodnju etanola i analiza sirovina (sa šećerom, skrobom, inulinom i celulozom)
- Teorijska razmatranja razgradnje i ošećerenja skrobnih sirovina.
- Analiza međuproizvoda. Uređaji za razgradnju i ošećerenje.
- Teorija fermentacije u proizvodnji etanola. Analiza aktivnosti enzima. Karakteristike sojeva kvasaca
- Uređaji za diskontinualnu i kontinualnu frementaciju u proizvodnji etanola. Analiza rafinade.
- Analiza sporednih proizvoda.
- Zadaci rafinacije i rektifikacije - teorijske osnove, uređaji i regulacija
- Nusproizvodi u proizvodnji etanola
- Organizacija rada u fabrika etanola

POTREBNA PRERETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Mikrobiologija
Biohemija
Fermentacioni procesi
Industrijska mikrobiologija
Biohemijsko inženjerstvo
Tehnološke operacije I i II

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. D. Pejin: Materijal sa predavanja tehnologije etanola, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2004.

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJA JAKIH ALKOHOLNIH PIĆA

CILJ PREDMETA:

Povezivanje znanja industrijske mikrobiologije, enzimologije, tehnoloških operacija, senzorne analize i instrumentalnih metoda u cilju proizvodnje različitih jakih alkoholnih pića. Sticanje znanja o tehnologiji proizvodnje jakih alkoholnih pića i kontroli kvaliteta istih.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Istorijat proizvodnje jakih alkoholnih pića . Klasifikacija jakih alkoholnih pića.
- Rakijski podrumi i sudovi.
- Prerada grožđa i voća (berba, transport, prijem, istovar grožđa i voća, muljače, pasir mašina, transport kljuka, ceđenje kljuka od grožđa i voća).
- Alkoholna fermentacija. Biohemija alkoholne fermentacije. Sporedni proizvodi alkoholne fermentacije. Selekcionisani kvasci.
- Destilacija, rektifikacija-rafinacija. Destilacioni uređaji.
- Hemijski sastav i starenje destilata. Hemijske promene u toku starenja. Ubrzano starenje.
- Pomoćni materijali, formiranje, nega, obrada i mane jakih alkoholnih pića. Proizvodnja karamela. Glukozni sirup. Šećerni sirup. Priprema vode. Bistrila i bistrjenje. Uređaji za negu i obradu rakije. Uređaji za mešanje rakije. Zagrevanje destilata. Hlađenje destilata. Filtracija i filtri. Mane jakih alkoholnih pića.
- Rakije od grožđa, voćnih i šumskih plodova. Rakije od grožđa (vinjak, komovica, rakija od vinskog taloga, lozovača). Rakije od voća (šljiva, višnja, trešnja, breskva, kajsija, jabuka, kruška). Rakija od oskoruša i drugih šumskih plodova.
- Proizvodnja aromatičnih rakija. Klasifikacija aromatičnog bilja. Osnovi proizvodnje travarica (klekovača, brinjevac, kimova rakija, lincura, mastika).
- Žitne rakije, žestoka alkoholna pića i likeri (viski, džin, rum, vodka, domaći brendi, domaći viski). Osnovi proizvodnje likera.
- Razlivanje pića u boce.
- Korišćenje sporednih proizvoda nakon prerade sirovina.
- Senzorna svojstva jakih alkoholnih pića.

POTREBNA PREDHODNA ZNANJA:

Biohemija
Mikrobiologija
Fermentacioni procesi
Industrijska mikrobiologija
Tehnološke operacije I i II

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Radovan Lučić: Proizvodnja jakih alkoholnih pića, Nolit, Beograd, 1986.

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJA PEKARSKOG KVASCA**CILJ PREDMETA:**

Cilj ovog programa je da studentima pruži adekvatna znanja o osnovnim principima na kojima se zasniva tehnologija pekarskog kvasca, naučnim i teorijskim osnovama tehnologije pekarskog kvasca i savremenim trendovima za usavršavanje tehnologije pekarskog kvasca, kako bi nakon završenih studija mogli samostalno da vode pojedina odeljenja i fabrike u celini.

FOND ČASOVA: 3+3**ECTS: 6 bodova****KRATAK PROGRAM:**

- Istorijat, razvoj, stanje danas, perspektive tehnologije pekarskog kvasca
- Tehnološki zahtevi za *Saccharomyces cerevisiae*. Sistematika i genetika. Analiza melase i sirovina.
- Održavanje i umnožavanje čiste kulture, struktura, sastav ćelija *Saccharomyces cerevisiae*.
- Ishrana i uslovi za *Saccharomyces cerevisiae*, metabolizam.
- Regulacija razmene materija i transport u i iz ćelije *Saccharomyces cerevisiae*.
- Sirovine za proizvodnju pekarskog kvasca
- Savremeni postupci proizvodnje- Teorijske osnove, uređaji i regulacija.
- Proizvodi od pekarskog kvasca.

POTREBNA PRERETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Mikrobiologija
Biohemija
Fermentacioni procesi
Industrijska mikrobiologija
Biohemijsko inženjerstvo
Tehnološke operacije I i II

STATUS PREDMETA: Obavezan**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. D. Pejin: Tehnologija pekarskog kvasca, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1989.

NAZIV PREDMETA: MENADŽMENT INDUSTRIJSKE PROIZVODNJE**CILJ PREDMETA:**

Ovladavanje osnovnim znanjima o organizaciji proizvodnje i upravljanju proizvodnjom (planiranje, organizovanje, vođenje i kontrola procesa proizvodnje), u cilju uspešnog rada inženjera tehnologije u fabrikama i pogonima prehrambene industrije, u uslovima savremene industrijske proizvodnje.

FOND ČASOVA: 2+1**ECTS: 3 boda****KRATAK PROGRAM:**

- Sistematski prilaz organizovanju proizvodnje (pojam, klasifikacija i funkcije organizacionih sistema)
- tehničko-tehnološki sistemi proizvodnje (Podsistemi: Vođenje i kontrola proizvodnog procesa; Održavanje postrojenja i instalacija; Razvoj procesa proizvodnje)
- Funkcionalno i prostorno organizovanje proizvodnje
- Upravljanje proizvodnjom (planiranje i priprema proizvodnje; organizovanje i kontrola proizvodnje)
- Formulisanje i proračun indikatora upravljanja proizvodnjom.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI)

Biohemijско inženjerstvo
Tehnologije na smeru

STATUS PREDMETA: Obavezan**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

Definisaće se u toku pripreme predmeta za uvođenje u nastavu (na primer: Odgovarajući delovi udžbeničkih materijala za pojedine tehnologije; Wren, D.A. i Voich, D. Jr.: Management, Process, Structure, and Behavior. John Willey & Sons, Inc., 1984, Ahmetagić, E.: Organizacija preduzeća, Ekonomski fakultet, Subotica, 2000.).

NAZIV PREDMETA: **AMBALAŽA I PAKOVANJE**

CILJ PREDMETA:

Zadatak predmeta je da studente upozna sa osnovnim karakteristikama ambalažnih materijala i ambalaže , njihovom proizvodnjom i pravilnom primenom u procesu pakovanja proizvoda.

FOND CASOVA: **2+3**

ECTS: **5 bodova**

KRATAK PROGRAM:

Definicije ambalaže , uslova korišćenja ambalažnih materijala i ambalaže i procesa pakovanja. Zaštitne funkcije ambalaže u očuvanju kvaliteta upakovanog proizvoda. Metalna ambalaža i korozivni procesi. Interakcija sadržaja i ambalaže u toku skladištenja i definisanje roka održivosti upakovanog proizvoda. Kontrola kvaliteta hermetizacije metalne ambalaže . Osobine stakla, postupci i kvalitet proizvodnje boca i staklenki. Vrste i osobine plastičnih materijala. Načini prerade, linije za proizvodnju ambalažnih materijala i ambalaže. Specifičnosti linija za pakovanje u plastičnu ambalažu , režima i uslova pakovanja proizvoda. Osnovne karakteristike papira i kartona . Oblici ambalaže od papira i kartona, postupci proizvodnje i formiranja ambalaže. Tipovi i oblici višeslojnih materijala. Linije za proizvodnju ambalažnih materijala i procesi pakovanja proizvoda u kombinovanu ambalažu. Oblici, osobine i načini adekvatne primene drvene i tekstilne ambalaže. Procesi pakovanja, mašine i uređaji za pakovanje. Transportna ambalaža, palete i kontejneri , dimenzione i mehaničke karakteristika i uslovi primene. Standardizacija ambalažnih materijala i ambalaže. Zakonski propisi. Dizajn i kvalitet deklaracije proizvoda, EAN koda i pogodnosti mašinskog pakovanja.. Ekologija i ekonomika pakovanja.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI)

Tehnologije na smeru

STATUS PREDMETA: **Obavezan**

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. V. Crnčević: Ambalaža za životne namirnice, Privredni pregled, Beograd, 1980,
2. N. Stričević: Savremena ambalaža I i II, Školska knjiga, Zagreb 1983.
3. M. Curaković, J. Gvozdenović, V. Lazić: Umnoženi delovi predavanja iz knjige Ambalaža i pakovanje (u štampi).
4. M. Curaković, I. Vujković, J. Gvozdenović: Kontrola ambalažnih materijala i ambalaže, Tehnološki fakultet, Novi Sad 1984.

NAZIV PREDMETA: ZAŠTITA OKOLINE U PREHRAMBENOJ BIOTEHNOLOGIJI

CILJ PREDMETA:

- Savladavanje neophodnim znanja i veština o zaštiti okoline od emisija prehrambene biotehnologije (šire gledano, od emisija prehrambene industrije).
- Osnova za upravljanje zaštitom okoline u prehrambenoj biotehnologiji, odnosno u prehrambenoj industriji.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Opšti aspekti zaštite okoline
- Emisije biotehnoške proizvodnje, odnosno proizvodnje hrane (čvrsti otpad, otpadne vode, otpadni gasovi, prašina, buka)
- Postupanje sa: čvrstim otpadom; otpadnim vodama; otpadnim gasovima)
- Postupci uklanjanja prašine
- Načini smanjenja buke i vibracija
- Koncept najboljih dostupnih tehnologija primenjen na biotehnošku proizvodnju, odnosno prehrambenu industriju (prevencija, kontrola, minimizacija, recirkulacija i ponovno korišćenje, obrada i odlaganje; ekološki bilans)
- Upravljanje zaštitom okoline u prehrambenoj industriji (funkcionalno i prostorno organizovanje, strategije delovanja).

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnološke operacije I i II
Tehnička termodinamika
Biohemijsko inženjerstvo
Tehnologije na smeru

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Tchobanoglous, G, H. Theisen i R. Eliassen: Solid Wastes: Emgining principles and management issues. McGraw-Hill, Inc., 1977.
2. Metcalf & Eddy: Wastewater Engineering – Treatment, Disposal, and Reuse. McGraw-Hill, Inc., 1991.
3. Cheremisinoff, P.N. i R.A. Young: Air Pollution Control and Design Handbook. Marcell Dekker, Inc., 1977.
4. Tietenberg, T.: Environmental and Natural Resource Economics. Scott, Foresman and Company, 1998.
5. Internet: Draft version of BATs.

NAZIV PREDMETA: **MIKROBIOLOŠKA KONTROLA BIOTEHNOLOŠKIH PROCESA**

CILJ PREDMETA:

Savladavanje neophodnih znanja o mikroorganizmima koji utiču na kvalitet biotehnoloških procesa; osnovna znanja o mikroorganizmima koji se ne smu naći u gotovom proizvodu. Osnova za formulisanje i uvođenje HACCP programa proizvodnje.

FOND ČASOVA: **2+3**

ECTS: **6 bodova**

KRATAK PROGRAM:

- Osnovi pojmovi o mikrobnim populacijama raznih sirovina, vode i vazduha
- procesi i uređaji kojima se obezbeđuje mikrobiološki kvalitet proizvodnje
- definisanje pojmova za uspostavljanje HACCP programa; metode za praćenje mikrobne kontaminacije;
- propisi za mikrobiološki kvalitet biotehnoloških proizvoda; metode za dokazivanje ispunjenosti minimuma mikrobiološkog kvaliteta proizvoda

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Opšta mikrobiologija
Industrijska mikrobiologija
Fermentacioni procesi
Biohemisjko inženjerstvo

STATUS PREDMETA: **Obavezan**

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

Definisaće se u toku pripreme predmeta za uvođenje u nastavu

NAZIV PREDMETA: OPTIMIZACIJA BIOTEHNOLOŠKIH PROCESA

CILJ PREDMETA:

Osposobljavanje studenata da savladaju i primenjuju različite metode optimizacije kako jednodimenzionih tako i višedimenzionih funkcija, karakterističnih za pojedine biotehnološke procese.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Organizacija optimizacionih problema
- Sistem
- Tehnike optimizacije
- Optimizacija analitičkih funkcija
- Numeričke metode optimizacije jednodimenzionalne funkcije
- Analitičke metode optimizacije višedimenzione funkcije
- Numeričke metode optimizacije višedimenzione funkcije
- Optimizacija stepenastih i diskretnih aparata

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika I i II
Priemena računara 1
Biohemijsko inženjerstvo

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Peruničić, M., Optimizacija procesa, Cvetnik, Novi Sad, 1991.

NAZIV PREDMETA: KINETIKA BIOTEHNOLOŠKIH PROCESA

CILJ PREDMETA:

Cilj ovog programa je da studentima pruži adekvatna znanja o kinetici biotehnoloških procesa neophodnim za vođenje, analizu i projektovanje bioprocesa.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Osnovni principi hemijske kinetike
- Osnovi kinetike enzimskih reakcija
- Kinetika rasta mikroorganizama (razmnožavanje, stehiometrija rasta, metodi za merenje brzine).
- Kinetički modeli rasta (Monod-ov model sa i bez inhibicije, ostali modeli rasta, rast u prisustvu više izvora ugljenika)
- Uticaj okoline na brzinu rasta.
- Kinetika trošenja supstrata i nastajanja proizvoda.
- Određivanje kinetičkih parametara diskontinualnog, polukontinualnog i kontinualnog rasta mikroorganizama.
- Kinetika rasta filamentoznih plesni. Potrošnja supstrata i prinos biomase filamentoznih plesni. Kinetika-interakcija hemijska reakcija-maseni transport. Kinetički model usvajanja i potrošnje supstrata od strane plesni. Modeli raspodele i kinetika nakupljanja biomase plesni.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Fizička hemija
Mikrobiologija
Biohemija

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. S. Popov: Osnovi biohemijskog inženjerstva-Teorija i praksa, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2000.
2. С.Д. Варфоломеев: Биотехнологија - Кинетические основы микробиологических процессов, Москва, 1990.
3. А.Б. Рубин, Н.Ф. Пытьева, Т.Н. Ризниченко: Кинетика биологических процессов, Москва, 1977.
4. Э. Корниш-Боуден: Основы ферментативной кинетики, Москва, 1979.

NAZIV PREDMETA: OSNOVI PROJEKTOVANJA BIOTEHNOLOŠKIH PROCESA

CILJ PREDMETA:

Ovladavanje osnovnim znanjima i veštinama za projektovanje biotehnoloških procesa, u cilju njihove implementacije prilikom gradnje novih postrojenja prehrambene industrije, kao i prilikom rekonstrukcije postojećih postrojenja.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM :

- Opšti aspekti projektovanja
- Formulisanje projektnog zadatka
- Projektni uslovi (lokacija; komunikacije; obezbeđenost energijom, vodom itd.; ekološki uslovi; ostale uslovljenosti i ograničenja)
- Koncipiranje projekta (osnovna ideja)
- Razrada koncepcije projekta (razmatranje alternativa i izbor procesa; idejno rešenje)
- Razrada projekta (opis tehnološkog procesa i opis postrojenja; proračun postrojenja i izbor opreme (uz prethodno obezbeđivanje validnih podataka za proračun: iz tehničke literature, na osnovu prethodnih istraživanja); specifikacija opreme; specifikacija radne po kvalifikacionoj strukturi, za rad na postrojenju; izrada priloga zaštite na radu, protivpožarne zaštite, i zaštite životne sredine; izrada grafičke dokumentacije projekta: blok šema procesa, tehnološka šema postrojenja, dispozicija opreme)
- Glavni tehnološki projekat kao podloga za izvođenje objekta: za izradu mašinskog, elektro i građevinskog projekta; i za samu gradnju objekta).

POTREBNA PRERTHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Primena računara I
Tehnološke operacije I i II
Tehnička termodinamika
Biohemijsko inženjerstvo
Tehnologije na smeru

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

Definisaće se u toku pripreme predmeta za uvođenje u nastavu.

NAZIV PREDMETA: ODABRANA POGLAVLJA BIOHEMIJSKOG INŽENJERSTVA

CILJ PREDMETA:

Cilj ovog programa je da studentima pruži adekvatna znanja o vođenju bioloških procesa u laboratorijskim i industrijskim uslovima. Omogućuje se povezivanje bioloških fenomena sa metodologijom hemijskog inženjerstva, odnosno povezivanje bioloških, hemijskih i inženjerskih disciplina.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM :

U individualnom pristupu kandidatima, proširiće se znanja o biohemijskom inženjerstvu, koja će biti primenjena u diplomskom radu, iz oblasti, koje su date u predmetu Biohemijsko inženjerstvo.

POTREBNA PRERETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Biohemijsko inženjerstvo

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. S. Popov: Osnovi biohemijskog inženjerstva-Teorija i praksa, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2000.
2. J.E. Bailey, D.F. Ollis: Biochemical engineering fundamentals, McGraw-Hill, New York, 1977.
3. У. Э. Виестур, И.А. Шмите, А.В. Жилебич: Биотехнолоия-биологическе агенты, технология, апаратура, Академия наук Латвийской ССР, Рига, 1987.

NAZIV PREDMETA: ODABRANA POGLAVLJA BIOREAKTORA

CILJ PREDMETA:

Cilj ovog programa je da studentima pruži adekvatna znanja o bioreaktorima u laboratorijskim i industrijskim uslovima. Omogućuje se povezivanje bioloških fenomena sa metodologijom hemijskog inženjerstva, odnosno povezivanje bioloških, hemijskih i inženjerskih disciplina.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

U individualnom pristupu kandidatima, proširiće se znanja o bioreaktorima, koja će biti primenjena u diplomskom radu, iz oblasti, koje su date u predmetu Bioreaktori.

POTREBNA PRERETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Bioreaktori

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Popov S: Osnovi biohemijškog inženjerstva-Teorija i praksa, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2000.
2. M.Y. Chisti: Airlift bioreactors, Elsevier Applied Science, New York, 1989.
3. B. Atkinson: Biochemical reactors, Pion Linmited, 1979.

NAZIV PREDMETA: ODABRANA POGLAVLJA INDUSTRIJSKE MIKROBIOLOGIJE**CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje sa osnovama primene proizvodnih mikroorganizama u industriji, i time priprema za slušanje osnovnih užestručnih predmeta. Upoznavanje sa opštim postavkama biotehnoloških procesa zasnovanih na primeni mikroorganizama. Upoznavanje, uz enciklopedijski pristup, sa pojedinim biotehnološkim procesima koji se danas industrijski eksploatišu.

FOND ČASOVA: 3+3**ECTS: 7 bodova****KRATAK PROGRAM:**

U individualnom pristupu kandidatima, proširiće se znanja iz industrijske mikrobiologije, koja će biti primenjena u diplomskom radu, iz oblasti, koje su date u predmetu Industrijska mikrobiologija.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Industrijska mikrobiologija

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. D. Pejin: Industrijska mikrobiologija, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2003.
2. S. Popov: Osnovi biohemijskog inženjerstva, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2000.
3. W. Crueger, A. Crueger: Biotechnologise-lehrbuch der Ange. Wandten Mikrobiologie, Oldenburg Verlag, Munchen, 1984.
4. R.F. Standbury, A. Whitaker: Principles of fermentation technology, Pergamon Press, Oxford, 1984.
5. V. Johanides, A. Korčulanin i sar: Industrijska mikrobiologija I, PBF, Zagreb, 1976.

NAZIV PREDMETA: ODABRANA POGLAVLJA TEHNOLOGIJE SLADA**CILJ PREDMETA:**

Cilj je osposobljavanje kandidata za aktivno vođenje procesa proizvodnje u sladarama. Zadaci su, prema tome, upoznavanje studenata sa naučnim i teoretskim osnovama proizvodnje slada, uređajima koji se koriste u ovoj proizvodnji i postupcima rada koji se primenjuju, kako bi mogli samostalno da vode pojedina odelenja sladare, kao i fabrike u celini, odnosno da unapređuju teoriju i praksu proizvodnje slada.

FOND ČASOVA: 3+3**ECTS: 7 bodova****KRATAK PROGRAM:**

U individualnom pristupu kandidatima, proširiće se znanja o proizvodnji slada, koja će biti primenjena u diplomskom radu, iz oblasti, koje su date u predmetu Tehnologija slada.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnologija slada

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. P. Malcev: Tehnologija slada i piva, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1967.
2. V. Krajovan, S. Gaćeša, O. Ivkov-Grujić: Priručnik za laboratorijske vežbe iz tehnologije slada i piva, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1972.
3. J. Hough, D. Briggs, R. Stevens: Naučni aspekti sladarstva i pivarstva, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1976.
4. S. Gaćeša: Tehnologija slada sa sirovinama za proizvodnju piva, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1979.
5. Analitika EBC III i mikrobiološka analitika EBC, Evropska pivarska konvencija, Poslovna zajednica industrije piva i slada, Beograd, 1985.
6. A. Schuster, F. Weinfurtner, L. Narziss: Tehnologija proizvodnje slada, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1990.
7. W. Kunze: Tehnologija sladarstva i pivarstva, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1998.
8. M. Muškatirović, J. Simić: Pivarska analitika, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1999.
9. MEBAK-Metode analiza (prevod), knjige 1-4, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 2002.

NAZIV PREDMETA: ODABRANA POGLAVLJA TEHNOLOGIJE SLADOVINE**CILJ PREDMETA:**

Cilj je osposobljavanje kandidata za aktivno vođenje procesa proizvodnje u pivarama, na radnim mestima tehnologa u pogonu ili u laboratoriji. Zadaci su, prema tome, upoznavanje studenata sa naučnim i teoretskim osnovama proizvodnje piva, uređajima koji se koriste u ovoj proizvodnji i postupcima rada koji se primenjuju, kako bi mogli samostalno da vode pojedina odeljenja pivara, kao i fabrike u celini, odnosno da unapređuju teoriju i praksu proizvodnje piva.

FOND ČASOVA: 3+3**ECTS: 7 bodova****KRATAK PROGRAM:**

- Cilj i zadaci varenja (komljenja)
- Struktura varionice
- Karakteristike osnovne opreme, postupci, uređaji
- Usitnjavanje, biohemijske promene u toku komljenja
- Postupci komljenja i uređaji
- Komljenje nesladovanih sirovina
- Filtracija komine, zadaci, uređaji
- Kuvanje sladovine sa hmeljom, zadaci
- Transformacije gotovih sastojaka hmelja i sastojaka sladovine, postupci rada
- Hlađenje i izbistravanje sladovine, postupci, uređaji, promene u sladovini prilikom hlađenja

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnologija slada
Tehnologija piva

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. A. Schuster, F. Weinfurter, L. Narziss: Tehnologija proizvodnje sladovine, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1988.
2. Monografija Brewing Science

NAZIV PREDMETA: ODABRANA POGLAVLJA TEHNOLOGIJE PIVA**CILJ PREDMETA:**

Cilj je osposobljavanje kandidata za aktivno vođenje procesa proizvodnje u pivarama, na radnim mestima tehnologa u pogonu ili u laboratoriji. Zadaci su, prema tome, upoznavanje studenata sa naučnim i teoretskim osnovama proizvodnje piva, uređajima koji se koriste u ovoj proizvodnji i postupcima rada koji se primenjuju, kako bi mogli samostalno da vode pojedina odeljenja pivara, kao i fabrike u celini, odnosno da unapređuju teoriju i praksu proizvodnje piva.

FOND ČASOVA: 3+3**ECTS: 7 bodova****KRATAK PROGRAM:**

U individualnom pristupu kandidatima, proširiće se znanja o proizvodnji piva, koja će biti primenjena u diplomskom radu, iz oblasti, koje su date u predmetu Tehnologija piva.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnologija slada
Tehnologija piva

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. P. Malcev: Tehnologija slada i piva, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1967.
2. V. Krajovan, S. Gaćeša, O. Ivkov-Grujić: Priručnik za laboratorijske vežbe iz tehnologije slada i piva, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1972.
3. J. Hough, D. Briggs, R. Stevens: Naučni aspekti sladarstva i pivarstva, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1976.
4. M. Semiz: Tehnologija piva, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1979.
5. Analitika EBC III i mikrobiološka analitika EBC, Evropska pivarska konvencija, Poslovna zajednica industrije piva i slada, Beograd, 1985.
6. A. Schuster, F. Weinfurter, L. Narziss: Tehnologija proizvodnje sladovine, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1988.
7. W. Kunze: Tehnologija sladarstva i pivarstva, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1998.
8. M. Muškatirović, J. Simić: Pivarska analitika, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1999.
9. MEBAK-Metode analiza (prevod), knjige 1-4, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 2002.

NAZIV PREDMETA: PROIZVODNJA STABILNOG PIVA

CILJ PREDMETA:

Cilj je osposobljavanje kandidata za aktivno vođenje procesa proizvodnje u pivarama, na radnim mestima tehnologa u pogonu ili u laboratoriji. Zadaci su, prema tome, upoznavanje studenata sa naučnim i teoretskim osnovama proizvodnje piva, uređajima koji se koriste u ovoj proizvodnji i postupcima rada koji se primenjuju, kako bi mogli samostalno da vode pojedina odeljenja pivara, kao i fabrike u celini, odnosno da unapređuju teoriju i praksu proizvodnje piva.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Kvalitet piva
- Vrste piva
- Karakteristike proizvodnje pojedinih tipova piva
- Vrste nestabilnosti piva
- Nedostaci i bolesti piva
- Stabilnost i stabilizacija
- Postupci stabilizacije piva

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnologija slada
Tehnologija piva

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. J. Hough, D. Briggs, R. Stevens: Naučni aspekti sladarstva i pivarstva, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1976.
2. A. Schuster, F. Weinfurter, L. Narziss: Tehnologija proizvodnje sladovine, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1988.
3. W. Kunze: Tehnologija sladarstva i pivarstva, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1998.
4. Monografija Brewing Science

NAZIV PREDMETA: ODABRANA POGLAVLJA TEHNOLOGIJE VODE**CILJ PREDMETA:**

Savladavanje neophodnih znanja i veština vezanih za pripremu vode u industriji (u prvom redu prehrambenoj ind.), komunalnim vodovodima, fabrikama za proizvodnju flaširane vode: proces pripreme i oprema za pripremu vode; sistemski pristup vođenju i kontroli pripreme vode.

FOND ČASOVA: 3+3**ECTS: 7 bodova****KRATAK PROGRAM:**

U individualnom pristupu kandidatima, proširiće se znanja o tehnologiji vode, koja će biti primenjena u diplomskom radu, iz oblasti, koje su date u predmetu Tehnologija vode.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnologija vode

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Gaćeša, S. i M. Klašnja: Tehnologija vode i otpadnih voda. Ju. udruženje pivara, Beograd 1994.
2. Montgomeri, J.M.: Water Treatment – Principles & Design. John Wiley & Sons, 1985.
3. Grupa autora (jedan od autora M. Klašnja): serija monografija o problematici voda (do sada publikovano sedam monografija). Prirodno-matematički fakultet – Departman za hemiju, Novi Sad, 1997-2003.

NAZIV PREDMETA: **ODABRANA POGLAVLJA
TEHNOLOGIJE PEKARSKOG KVASCA**

CILJ PREDMETA:

Cilj ovog programa je da studentima pruži adekvatna znanja o osnovnim principima na kojima se zasniva tehnologija pekarskog kvasca, naučnim i teorijskim osnovama tehnologije pekarskog kvasca i savremenim trendovima za usavršavanje tehnologije pekarskog kvasca, kako bi nakon završenih studija mogli samostalno da vode pojedina odeljenja i fabrike u celini.

FOND ČASOVA: **3+3**

ECTS: **7 bodova**

KRATAK PROGRAM :

U individualnom pristupu kandidatima, proširiće se znanja o proizvodnji pekarskog kvasca, koja će biti primenjena u diplomskom radu, iz oblasti, koje su date u predmetu tehnologija pekarskog kvasca.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnologija pekarskog kvasca

STATUS PREDMETA: **Izborni**

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. D. Pejin: Tehnologija pekarskog kvasca, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1989.

NAZIV PREDMETA: ODABRANA POGLAVLJA TEHNOLOGIJE ETANOLA

CILJ PREDMETA:

Cilj ovog programa je da studentima pruži adekvatna znanja o osnovnim principima na kojima se zasniva tehnologija etanola, naučnim i teorijskim osnovama tehnologije etanola i savremenim trendovima za usavršavanje tehnologije etanola, kako bi nakon završenih studija mogli samostalno da vode pojedina odeljenja i fabrike u celini.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM :

U individualnom pristupu kandidatima, proširiće se znanja o proizvodnji etanola, koja će biti primenjena u diplomskom radu, iz oblasti, koje su date u predmetu Tehnologija etanola.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnologija etanola

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. D. Pejin: Materijal sa predavanja tehnologije etanola, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2004.

NAZIV PREDMETA: **ODABRANA POGLAVLJA
TEHNOLOGIJE JAKIH ALKOHOLNIH PIĆA**

CILJ PREDMETA:

Povezivanje znanja industrijske mikrobiologije, enzimologije, tehnoloških operacija, senzorne analize i instrumentalnih metoda u cilju proizvodnje različitih jakih alkoholnih pića. Sticanje znanja o tehnologiji proizvodnje jakih alkoholnih pića i kontroli kvaliteta istih.

FOND ČASOVA: **3+3**

ECTS: **7 bodova**

KRATAK PROGRAM:

U individualnom pristupu kandidatima, proširiće se znanja o proizvodnji jakih alkoholnih pića, koja će biti primenjena u diplomskom radu, iz oblasti, koje su date u predmetu Tehnologija jakih alkoholnih pića..

POTREBNA PREDHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnologija jakih alkoholnih pića

STATUS PREDMETA: **Izborni**

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Radovan Lučić: Proizvodnja jakih alkoholnih pića, Nolit, Beograd, 1986.

NAZIV PREDMETA: ODABRANA POGLAVLJA TEHNOLOGIJE VINA

CILJ PREDMETA:

Osposobljavanje studenata za vođenje tehnološkog postupka, rešavanje problema i obavljanje poslova u savremenoj proizvodnji vina. Upoznavanje sa hemijskom i senzornom analizom vina.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

U individualnom pristupu kandidatima, proširiće se znanja o proizvodnji vina, koja će biti primenjena u diplomskom radu, iz oblasti, koje su date u predmetu Tehnologija vina.

POTREBNA PREDHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnologija vina

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. V. Radovanović: Tehnologija vina, Građevinska knjiga, Beograd, 1970. (i drugo dopunjeno izdanje istog izdavača, 1986. godine)
2. Lj. Jazić, N. Ružić: Praktikum za tehnologiju vina-analiza vina, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1982.

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJA SPECIJALNIH VINA**CILJ PREDMETA:**

Osposobljavanje studenata za vođenje tehnološkog postupka proizvodnje specijalnih vina koja se proizvode kod nas. Upoznavanje sa osnovama proizvodnje tipova specijalnih vina koji nisu svojstveni našem regionu. Upoznavanje sa hemijskom i senzornom analizom vina.

FOND ČASOVA: 3+3**ECTS: 7 bodova****KRATAK PROGRAM:**

- Izbor sirovina za proizvodnju pojedinih tipova specijalnih vina
- Proizvodnja specijalnih vina:
 - Prirodno slatka vina
 - Likerska vina
 - Šeri vina
 - Penušava vina
 - Polupenušava vina
 - Gazirana-biser vina
 - Mistela

POTREBNA PREDHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Organska hemija
Biohemija
Mikrobiologija
Fermentacioni procesi
Tehnološke operacije

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. V. Radovanović: Tehnologija vina, Građevinska knjiga, Beograd, 1970. (i drugo dopunjeno izdanje istog izdavača, 1986. godine)
2. Lj. Jazić, N. Ružić: Praktikum za tehnologiju vina-analiza vina, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1982.

NAZIV PREDMETA: VALORIZACIJA NUSPROIZVODA U SLADARSTVU I PIVARSTVU

CILJ PREDMETA:

Upoznavanje sa vrstom, količinom i mestom nastanka nusproizvoda u tehnologiji slada i piva. Prikupljanje i prerada sporednih proizvoda i njihova primena. Viši nivo prerade i korišćenja u savremenom svetu.

FOND ČASOVA: 2+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Nusproizvodi koji nastaju u proizvodnji slada. Količine, hemijski sastav, način korišćenja.
- Nusproizvodi koji nastaju u proizvodnju sladovine. Količine, hemijski sastav, korišćenje.
- Nusproizvodi koji nastaju u proizvodnji piva. Količine, hemijski sastav, korišćenje. • Viši nivo valorizacije nusproizvoda iz Tehnologije slada i piva.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnologija slada
Tehnologija piva

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. P. Malcev: Tehnologija slada i piva, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1967.
2. V. Krajovan, S. Gaćeša, O. Ivkov-Grujić: Priručnik za laboratorijske vežbe iz tehnologije slada i piva, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1972.
3. S. Gaćeša: Tehnologija slada sa sirovinama za proizvodnju piva, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1979.
4. M. Semiz: Tehnologija piva, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1979.
5. A. Schuster, F. Weinfurter, L. Narziss: Tehnologija proizvodnje sladovine, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1988.
6. A. Schuster, F. Weinfurter, L. Narziss: Tehnologija proizvodnje slada, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1990.
7. W. Kunze: Tehnologija sladarstva i pivarstva, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1998.
8. M. Muškatirović, J. Simić: Pivarska analitika, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1999.
9. MEBAK-Metode analiza (prevod), knjige 1-4, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 2002.

**NAZIV PREDMETA: ISKORIŠĆAVANJE OTPADNIH TOKOVA
PREHRAMBENE BIOTEHNOLOGIJE****CILJ PREDMETA:**

Ovladavanje neophodnim znanjima za iskorišćavanje otpadnih tokova prehrambene biotehnologije u različite svrhe, u cilju smanjenja korišćenja resursa, poboljšanja ekonomike procesa prehrambene biotehnologije, i poboljšanja zaštite okoline.

FOND ČASOVA: 2+2**ECTS: 4 boda****KRATAK PROGRAM:**

• Identifikacija i kvantifikacija otpadnih tokova prehrambene biotehnologije, pogodnih za iskorišćavanje (mesta nastajanja i bilans količina) • Karakterizacija otpadnih tokova (fizičko-hemijski pokazatelji, biološke osobine, nutritivna vrednost) • Postupci iskorišćavanja: fizički (mehanički), hemijski (biohemijski), biološki • Svrhe iskorišćavanja: dobijanje dodataka u stočnu i/ili humanu hranu; dobijanje biomase i/ili metabolita (na primer: vitamina, amino-kiselina, biomase plesni); dodatak zemljištu; dobijanje energije (na primer, incineracija) • Ekonomski i ekološki aspekt iskorišćavanja otpadaka prehrambene biotehnologije.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Mikrobiologija
Tehnološke operacije I i II
Tehnička termodinamika
Biohemijsko inženjerstvo
Tehnologije na smeru

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. J.B. Eweis, S.J. Ergas, D. Chang, E. Schroeder: Bioremediation principles, McGraw-Hill, 1998.
2. Definišaće se u toku pripreme predmeta za uvođenje u nastavu (na primer: Brennan, J.G., J.R. Butters, N.D. Cowell i A.E.V. Lilly: Food Engineering Operations. Applied Science Publishers; Marko, J., M. Jovanović i N. Tica: Kalkulacije u poljoprivredi. Futura publikacije, Novi Sad, 1998.; Mišković, D.: Osnovi zaštite životne sredine, PMF Novi Sad, Institut za hemiju, 1981.

NAZIV PREDMETA: EKONOMIJA ZA INŽENJERE**CILJ PREDMETA:**

Cilj predmeta je da nauči studente da razumeju i računaju ekonomske veličine kao što su investicioni troškovi, troškovi proizvodnje, proračun profita, protok kapitala, ekonomska ocena investicije.

FOND ČASOVA: 2+2**ECTS: 4 boda****KRATAK PROGRAM:**

- Pojam tržišta i marketing
- Godišnji troškovi, profit i protok kapitala
- Vrednost novca
- Investicioni troškovi
- Profitabilnost, analiza osetljivosti
- Procena i usvajenje rizika
- Inflacija
- Direktni i indirektni troškovi proizvodnje
- Osnovi računovodstva, praćenje troškova

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika I
Matematika II
Primena računara I

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. R. Turton., Rbailie., W. B. Whiting, J. A. Shaeiwitz., Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes, Prentice Hall, New Jersey 1998.
2. Perry, R. H., Chilton. C. H., Perrys Chemical Engineers Handbook, McGraw-Hill, 1999.
3. Peters, M. S., Timmerhaus, K. D., Plant Design and Economics for Chemical Engineers, McGraw-Hill, New York, 1980.

NAZIV PREDMETA: SOCIOLOGIJA RADA**CILJ PREDMETA:**

- povezivanje socioloških znanja sa profesionalno-praktičnim potrebama budućih stručnjaka;
- upoznavanje sa empirijskim sociološkim nalazima o uticaju modernih opštedruštvenih procesa racionalizacije na način rada u organizacijama;
- razumevanje odnosa između tehničko-tehnološke i socijalne organizacije preduzeća.

FOND ČASOVA: 2+2**ECTS: 4 boda****KRATAK PROGRAM:**

- razumevanje sociologije i njenih funkcija u sferi modernih radnih procesa • uticaj društvenih, kulturnih, obrazovnih i naučno-tehnoloških činilaca na funkcionisanje modernog (industrijskog) rada i načina upravljanja • profesionalizacija rada i uloga inženjerske profesije u procesima rada • marketinška komunikacija i preduzetničko poslovanje, mogućnosti sociološke profesije u organizacijama rada.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**STATUS PREDMETA: Izborni****UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

- Milošević, B. i dr. (2000), Sociologija rada, Old commerce, Novi Sad
- Milošević, B. i dr. (1993), Preduzetništvo i sociologija, Matica srpska, Novi Sad
- Milošević, B. (1990), Tehničko stvaralaštvo radnika, Narodna tehnika Vojvodine/Srbije, Novi Sad
- Milošević, B. (1997), Umeće rada, Filozofski fakultet, Novi Sad