

SMER BIOHEMIJSKO INŽENJERSTVO

**NASTAVNI PLAN
ZA SMER
BIOHEMIJSKO INŽENJERSTVO**

**NASTAVNI PLAN ZA SMER
BIOHEMIJSKO INŽENJERSTVO**

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 prirodnih proizvoda	3	3	7
Ukupno		12	14	30

II GODINA		IV SEMESTAR		
NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
13.	Tehnološke operacije I	3	3	7
14.	Analitička hemija	3	3	6
15.	Biohemija	3	3	6
16.	Mikrobiologija	3	3	6
17.	Osnovi biologije ćelije i organizama	2	2	5
Ukupno		14	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.	Biohemijsko inženjerstvo	3	3	7
21.	Industrijska mikrobiologija	3	3	6
22.	Izborni predmet I	2	2	4
Ukupno		13	14	30

III GODINA

VI SEMESTAR

NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
23.	Bioreaktori	3	3	7
24.	Dinamika i kontrola bioprocesa	3	4	8
25.	Kinetika bioprocesa	3	4	8
26.	Instrumentalne metode analize	3	4	7
Ukupno		12	15	30

IV GODINA

VII SEMESTAR

NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
27.	Enzimsko inženjerstvo	3	3	7
28.	Bioseparaciono inženjerstvo	3	4	8
29.	Biotehnološki procesi u zaštiti okoline	3	4	8
30.	Genetičko inženjerstvo	3	3	7
Ukupno		12	14	30

IV GODINA

VIII SEMESTAR

NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
31.	Projektovanje biotehnoloških procesa	4	4	10
32.	Menadžment industrijske proizvodnje	2	1	3
33.	Izborni predmet II	2	3	6
34.	Završni rad	0	11	11
Ukupno		8	19	30

Izborni predmet I:

1. Bioinženjerska termodinamika	2+2	4 ESPB
2. Mehanika fluida	2+2	4 ESPB
3. Numeričke metode u biohemijском inženjerstvu	2+2	4 ESPB
4. Primena računara II	2+2	4 ESPB

Izborni predmet II:

1. Materijali u biotehnologiji	2+3	6 ESPB
2. Mikrobiološka kontrola biotehnoloških procesa	2+3	6 ESPB

**NASTAVNI PROGRAMI
ZA SMER
BIOHEMIJSKO INŽENJERSTVO**

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, matrični 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 kniga, 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 supstutuisane 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 cevni 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 PRIRODNIH PROIZVODA

CILJ PREDMETA:

Upoznavanje sa prirodnim organskim jedinjenjima koja se mogu dobiti iz biološkog materijala različitog porekla. Proučavanje fizičko-hemijskih karakteristika prirodnih organskih jedinjenja i njihovog značaja u živim organizmima, kao i mogućnosti izolovanja i transformacija prirodnih proizvoda u cilju njihove primene u farmaceutskoj, kozmetičkoj, hemijskoj i prehrambenoj industriji.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

Značaj, uloga i primena prirodnih proizvoda. Hemijska struktura, sastav i podela različitih primarnih (ugljeni hidrati, proteini i lipidi) i sekundarnih metabolita (terpeni, steroidi, prirodna aromatična jedinjenja i alkaloidi). Fizičko-hemijske osobine, načini dobijanja i hemijske transformacije pojedinih predstavnika navedenih klasa jedinjenja.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA:

Organska hemija

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Stevan Lajšić, Bojana Grujić-Injac: *Hemija prirodnih proizvoda*, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet, 1998.
2. Gordana Četković: *Hemija prirodnih proizvoda – praktikum* (materijal odobren za štampu)
3. O. Stojanović, N. Stojanović: *Hemija ugljenih hidrata*, Univerzitet u Beogradu, Tehnološk-metalurški fakultet, 1979.
4. P.M. Dewick: *Medicinal natural products*, J. Wiley&Sons, New York, USA, 2002.
5. Bojana Grujić-Injac, Stevan Lajšić: *Hemija prirodnih proizvoda*, Univerzitet u Nišu, Filozofski fakultet, 1983.

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: 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 uključenja 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: OSNOVI MOLEKULARNE BIOLOGIJE**CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje sa mehanizmima koji omogućavaju živim sistemima nasleđivanje, čuvanje i prenošenje genskih informacija. U živim sistemima za molekularnu biologiju najvažniji su makromolekuli - nosioci i realizatori naslednih informacija a to su nukleinske kiseline i proteini. Dezoiksinukleinske kiseline su nosioci naslednih informacija sa jedne na drugu generaciju, a ribonukleinske kiseline su prenosioци 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. Ribonukleinske 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. Aktivacija aminokiselina. Opšti pregled translacije. Inicijacija translacije kod prokariota i kod eukariota. Proteini - primarna i sekundarna struktura proteina. Tercijarna i kvaternarna struktura proteina. Interakcija proteina i DNK. Genski sistemi mitohondrija i hloroplasta. Regulacija ekspresije gena kod prokariota. Regulacija ekspresije gena kod eukariota.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA

- Mikrobiologija

STATUS PREDMETA: Obavezan**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: 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
- Apsorpcija
- 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 bioreктору (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: HEMIJSKA TERMODINAMIKA

CILJ PREDMETA:

Daje termodinamičku bazu za analizu, projektovanje i optimizaciju tehnoloških procesa i znanja potrebna za tehničko-tehnološke discipline u okviru nastavnog plana

FOND ČASOVA: 2+2

ECTS: 4 boda

KRATAK PROGRAM:

- osnovni principi (I i II zakon TD, uslovi TD ravnoteže)
- homogeni sistemi konstantnog sastava (fundamentalne relacije, izračunavanje TD funkcija, odstupanja od modela idealnog gasa)
- jednodimenzionalni heterogeni sistemi (uslovi ravnoteže, fazni prelazi, veza između P i T)
- P-v-T i TD karakteristike fluida (principi korespondentnih stanja, jedn. stanja)
- homogeni sistemi promenljivog sastava i TD rastvora (hem. potencijal, fugacitet, standardna stanja, dopunske TD funkcije, koef. aktivnosti)
- toplotni efekti (hem. reakcije, procesi mešanja)
- fazna ravnoteža (Gibsovo pravilo faza, fazni dijagrami, proračuni VL i LL ravnoteže)
- reakciona ravnoteža (homogeni i heterogeni višereakcioni sistemi, metode proračuna ravnotežnog sastava)

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika I, II
Tehnička termodinamika
Primena računara I

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Z.Zavargo, R.Paunović, Osnovi hemijske termodinamike, TF Novi Sad, 1997.

NAZIV PREDMETA: MEHANIKA FLUIDA

CILJ PREDMETA:

Razumevanje hidrodinamike u uređajima u okviru tehnološkog procesa, neophodno za njihovo projektovanje, analizu i upravljanje.

FOND ČASOVA: 2+2

ECTS: 4 boda

KRATAK PROGRAM:

- hidrostatika
- bilansne jednačine izotermkih sistema (jednačina kontinuiteta, bilansi mehaničke energije i količine kretanja i njihova dimenziona analiza)
- laminarno strujanje (strujanje stišljivog i nestišljivog fluida kroz cev, strujanje filma fluida)
- strujna funkcija i potencijal brzine (definicije, primena na proticanje neviskoznih fluida)
- teorija graničnog sloja (matematički model, primena na strujanje viskoznog njutnovskog fluida uz čvrstu površinu)
- turbulentno strujanje (matematički model i praktične primene)
- proticanje fluida kroz porozni medijum (koncept frikcionog faktora, strujanje kroz kolone sa pakovanjem)
- rešavanje problema uz pomoć softvera (Mathcad)

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika I, II
Mehaničke operacije
Primena računara I

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. F. Zdanski *Jrfehanika fluida*, TMF Beograd, 1986.
2. B.Škrbić, *Zbirka rešenih zadataka iz mehanike fluida*, TF Novi Sad , 1984.
3. R.B.Bird, W.E.Stewart,E.N.Lightfoot, *Transport Phenomena*, John Wiley & Sons, 2002.

NAZIV PREDMETA: NUMERIČKE METODE U BIOHEMIJSKOM INŽENJERSTVU

CILJ PREDMETA:

Upoznavanje sa savremenim numeričkim metodama za rešavanje problema u okviru projektovanja, simulacije i optimizacije biotehnoloških procesa.

FOND ČASOVA: 2+2

ECTS: 4 boda

KRATAK PROGRAM:

- Savremene metode interpolacije i aproksimacije
- Numeričko diferenciranje i integracija
- Osnovne numeričke metode linearne algebre
- Numeričko rešavanje nelinearnih jednačina
- Numeričko integracija običnih i parcijalnih dif. jednačina
- Osnovne numeričke optimizacione metode

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika I i II
Računari 1

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Neautorizovani materijal za postojeći predmet Numeričke metode u hem. inž. (Ćirić, Paunović, Omorjan)
2. M.E.Davis, *Numerical Methods and Modeling for Chemical Engineering*, John Wiley & Sons, najnovije izdanje
3. A. Constantinides, *Applied Numerical Methods with Personal Computers*, Mc Graw-Hill, 1987 (ili novije izdanje)

NAZIV PREDMETA: PRIMENA RAČUNARA II

CILJ PREDMETA:

Upoznavanje i korišćenje odabranog softvera koji se primenjuje u biohemijskom inženjerstvu.

FOND ČASOVA: 2+2

ECTS: 4 boda

KRATAK PROGRAM:

- Rešavanje farmaceutskih i bioinženjerskih problema pomoću Fortran-a 90
- Rešavanje farmaceutskih i bioinženjerskih problema pomoću Matcad-u
- Upoznavanje sa odabranim simulacionim paketom (SuperPro Designer)

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Primena računara I

Osnove numeričke matematike

Znanja iz oblasti fenomena prenosa, bioreaktora, termodinamike

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. D.Brooks, *Problem Solving with Fortran*, Springer, 1997
2. R.Omorjan, R.Paunović, Praktikum : "Hemijsko-inženjerski proračuni u Mathcad-u", 2003.
3. Dokumentacija uz odabrani simulacioni paket

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 PRETHODNA 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 Limited, 1979.

NAZIV PREDMETA: BIOSEPARACIONO INŽENJERSTVO**CILJ PREDMETA:**

Poznavanje teorije i prakse separacionih procesa u bioinženjerstvu ključni su preduslovi izdvajanja i prečišćavanja proizvoda dobijenih u biotehnološkim procesima, u obliku pogodnom za ljudsku upotrebu. Cilj predmeta je upoznavanje sa teorijom i metodama funkcionisanja bioseparacionih procesa, kako u laboratorijskim, tako i u industrijskim uslovima.

FOND ČASOVA: 3+4**ECTS: 8 bodova****KRATAK PROGRAM:**

- Osnovni principi separacionih procesa primerenih biomolekulima, kriterijumi izbora, analiza i inženjerski proračuni sedimentacije, centrifugiranja, filtracije, membranskih sistema, hromatografskih tehnika, taloženja, kristalizacije, ekstrakcije
- Osnovni principi organizacije separacionih metoda u logičan sled koraka u procedurama prečišćavanja, koji su u skladu sa karakteristikama samih biotehnoloških procesa, i proizvoda, koji se u njima dobijaju
- Procesni primeri, koji se odnose na izdvajanje i prečišćavanje biomolekula
- Eksperimentalne vežbe (hromatografija, ultrafiltracija, ekstrakcija, taloženje)

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnološke operacije I i II
Biohemija

STATUS PREDMETA: Obavezan**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. M.R. Ladisch. Bioreparation Engineering: Principles, Practice and Economics, Wiley (2003)
2. J.M. Coulson, J.P. Richardson, J.R. Backhurst & J.H. Harker. Chemical engineering, Volume 2 Particle Technology and Separation Processes, Buterworth-Heinemann (1996)

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 bioprocasa.

FOND ČASOVA: 3+4

ECTS: 8 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: 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. Potenciometrija i potenciometrijska titracija. Voltometrija. Elrekrohemijaska 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.Jankoviš: *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.
4. N.J.Marjanović, Z.J.Suturović: *Instrumentalne metode analize*, zbirka zadataka, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1995.
5. N.J.Marjanović: *Instrumentalne metode analize, I/II metode razdvajanja*, Tehnološki fakultet, Banja Luka, 2001.
6. D.C.Harris: *Quantitative Chemical Analysis* W.H.Freeman and Co. New York, 1987.

NAZIV PREDMETA: ENZIMSKO INŽENJERSTVO

CILJ PREDMETA:

Cilj predmeta je pružanje osnovnih znanja o enzimima i kinetici enzimskih reakcija, kao i inženjerski pristup njihovoj primeni u industrijskim uslovima. Predmet bi trebao da pruži i osnove dobijanja i prečišćavanja enzima u industrijskim razmerama u skladu sa njihovom primenom.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Principi enzimskog inženjerstva
- Kinetika enzimskih reakcija
- Enzimski reaktori i njihova kinetika
- Proizvodnja i prečišćavanje enzima u industrijskim razmerama
- Imobilizacija enzima

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Biohemija
Tehnološke operacije I i II
Bioreaktori

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. T. Godfrey and J. Reichelt (1983) Industrial Enzymology, Nature Press.
2. W. Fogarty (1983) Microbial enzymes and Biotechnology, Applied Science Publishers

NAZIV PREDMETA: DINAMIKA I KONTROLA BIOTEHNOLOŠKIH PROCESA

CILJ PREDMETA:

Usvajanje znanja o ponašanju elementarnih i složenih delova sistema automatskog upravljanja, uključujući regulatore, izvršne elemente, objekte upravljanja i merne instrumente, u dinamičkim uslovima; kao i o analizi i sintezi sistema automatskog upravljanja, kako sa negativnom povratnom spregom, tako i složenih konfiguracija.

FOND ČASOVA: 3+4

ECTS: 8 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Uvod
- Modelovanje u upravljanju
- Linearizacija
- Laplasove transformacije
- Prenosne funkcije
- Sistemi prvog i drugog reda
- Analiza sistema upravljanja sa povratnom spregom
- Dejstvo regulatora
- Stabilnost
- Projektovanje regulatora
- Frekventna analiza

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Biohemijsko inženjerstvo
Kinetika biotehnoških procesa

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Cingara, A., Peruničić, M., Dinamika i regulacija procesa, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1994.

NAZIV PREDMETA: BIOTEHNOLOŠKI PROCESI U ZAŠTITI OKOLINE

CILJ PREDMETA:

Ovladavanje neophodnim znanjima o korišćenju biotehnoloških procesa u obradi otpadnih tokova prehrambene industrije, kao doprinosa zaštiti okoline u prehrambenoj industriji.

FOND ČASOVA: 3+4

ECTS: 8 bodova

KRATAK PROGRAM:

• Opšti aspekti zaštite okoline • Identifikacija (izbor, i osnovne karakteristike) biotehnoloških procesa pogodnih za korišćenje u zaštiti okoline • Identifikacija i kvantifikacija otpadnih tokova prehrambene industrije, pogodnih za obradu sa određenim biotehnološkim procesima • Karakterizacija otpadnih tokova sa aspekta obrade odabranim biotehnološkim procesima (fizičko-hemijski pokazatelji, biološke osobine, energetska i nutritivna vrednost) • Postupci korišćenja biotehnoloških procesa (koncipiranje postupaka; tehnološke šeme; materijalni, energetsaki i ekološki bilans) • Efekti korišćenja biotehnoloških procesa u zaštiti okoline (smanjenje opterećenja okoline; dobijanje biomase i/ili metabolita (na primer: biomase kvasaca, biomase plesni, bakterijske biomase); dobijanje energije (na primer: biogas, alkohol).

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Industrijska mikrobiologija
Biohemijsko inženjerstvo
Bioseparaciono inženjerstvo

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. J.B. Eweis, S.J. Ergas, D. Chang, E. Schroeder: Bioremediation principles, McGraw-Hill, 1998.
2. Ostala literatura definiše 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; Tchobanoglous, G, H. Theisen i R. Eliassen: Solid Wastes: Engineering principles and management issues. McGraw-Hill, Inc., 1977.; Metcalf & Eddy: Wastewater Engineering – Treatment, Disposal, and Reuse. McGraw-Hill, Inc., 1991; Mišković, D.: Osnovi zaštite životne sredine, PMF Novi Sad, Institut za hemiju, 1981.

NAZIV PREDMETA: GENETIČKO INŽENJERSTVO**CILJ PREDMETA:**

U poslednjoj dekadi prošlog veka bili smo svedoci velikog "upliva" genetike u svakodnevni život, a nesporno je da će manipulacije genima, u različite svrhe i sa različitim motivima, biti nezaobilazne i u našoj bližoj i daljoj budućnosti. Cilj predmeta je da studentima smjera za biohemijsko inženjerstvo pruži znanja neophodna za razumevanje i primenu metoda genetičkog inženjerstva, prvenstveno u cilju poboljšanja vrsta, kao proizvodnih entiteta.

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

- struktura i organizacija eukariotskih i prokariotskih hromozoma
- regulacija ekspresije kod eukariota i prokariota
- primene tehnika rekombinantne DNA tehnologije, genetičkog inženjerstva i kloniranja
- korišćenje tehnika DNA kloniranja, PCR i hibridizacije za analizu genoma
- genetički portret kvasca na primeru *Saccharomyces cerevisiae*

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Osnovi molekularne biologije
Biohemija

STATUS PREDMETA: Obavezan**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Harttwell, L., Hood, L., Goldberg, M., Reynolds, A., Silver, L. and Veres, R. (2000), Genetics, McGrawHill.

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 indutrije, 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)

Biohemijsko 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.: Menagment, Process, Structure, and Behavior. John Willey & Sons, Inc., 1984, Ahmetagić, E.: Organizacija preduzeća, Ekonomski fakultet, Subotica, 2000.).

NAZIV PREDMETA: PROJEKTOVANJE BIOTEHNOLOŠKIH PROCESA

CILJ PREDMETA:

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

FOND ČASOVA: 4+4

ECTS: 10 bodova

KRATAK PROGRAM:

• Opšti aspekti projektovanja • Specifičnosti projektovanja biotehnoloških procesa • Formulisanje projektnog zadatka • Projektni uslovi (mikro i makro lokacija; dostupnost komunikacija; 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 snage na postrojenju, po kvalifikacionoj strukturi; 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: izradu mašinskog, elektro i građevinskog projekta; i samu gradnju objekta).

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Primena računara I
Tehnološke operacije I i II
Tehnička termodinamika
Biohemijsko inženjerstvo
Bioreaktori
Bioseparaciono inženjerstvo

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

Definisaće 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;
Popov, S.: Osnovi biohemijskog inženjerstva: teorija i praksa. Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2000.).

NAZIV PREDMETA: VALORIZACIJA NUSPROIZVODA U BIOTEHNOLOGIJI

CILJ PREDMETA:

Upoznavanje sa vrstom, količinom i mestom nastanka nusproizvoda u biotehnologiji. 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 biotehnološkoj proizvodnji piva, vina, pekarskog kvasca, etanola, sirćeta, mikrobiološke biomase i drugih proizvoda biotehnologije. Količine, hemijski sastav, način korišćenja. Viši nivo valorizacije nusproizvoda iz biotehnološke proizvodnje.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Biohemijsko inženjerstvo
Tehnologije na smeru

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Schuster, F. Weinfurtner, L. Narziss: Tehnologija proizvodnje sladovine, Poslovna zajednica industrije slada i piva, Beograd, 1988.
2. Schuster, F. Weinfurtner, L. Narziss: Tehnologija proizvodnje slada, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1990.
3. W. Kunze: Tehnologija sladarstva i pivarstva, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1998.
4. M. Muškatirović, J. Simić: Pivarska analitika, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 1999.
5. MEBAK-Metode analiza (prevod), knjige 1-4, Jugoslovensko udruženje pivara, Beograd, 2002.
6. D. Pejin: Industrijska mikrobiologija, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2003.
7. D. Pejin: Tehnologija pekarskog kvasca, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1989.
8. D. Pejin: Materijal sa predavanja tehnologije etanola, Tehnološki fakultet, 2003.

NAZIV PREDMETA: KOROZIJA I ZAŠTITA MATERIJALA U BIOTEHNOLOGIJI**CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje studenata sa korozijom kao osobinom materijala koji se koriste u biotehnološkim procesima. Cilj je upoznavanje mehanizma i kinetike destrukcije materijala, s obzirom da otpornost materijala na koroziju zavisi od vrste materijala i uslova njihove primene, kako bi se mogle odabrati odgovarajuće metode zaštite materijala od korozije. Kako je izbor odgovarajućeg materijala od presudnog značaja za prevenciju i kontrolu procesa korozije, date su, vrlo sažeto, osnove nauke i inženjerstva materijala.

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

- Osnovi poznavanja materijala
- Vrste materijala
- Osnovni pojmovi korozije materijala
- Hemijska korozija
- Hemijska korozija nemetalnih materijala
- Elektrohemijska korozija materijala
- Fizička korozija materijala
- Biohemijska korozija materijala
- Primena metoda za ispitivanje korozionih procesa
- Zaštita materijala od korozije i povećanje korozione postojanosti materijala

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Biohemijsko inženjerstvo
Bioreaktori

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. W. D. Callister, *Materials Science and Engineering an Itroudction, Chapter 18*, J. Wiley & Sans, Inc, NY, 1994.
2. J. F. Shackelford, *Materials Science for Engineers, Chapter 14*, Macmillan Publ. Comp., NY, 1988.
3. M. Milenković, S. Mladenović, M. Vučković, *Korozija i zaštita*, Tehnička knjiga, Beograd, 1966.
4. S. Mladenović, *Korozija i tehnologija zaštite materijala*, TMF, Beograd, 1962.

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: **Izborni**

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

Definisaće se u toku pripreme predmeta za uvođenje u nastavu

NAZIV PREDMETA: SISTEMI PODRŠKE PROIZVODNJI

CILJ PREDMETA:

Ovladavanje osnovnim znanjima o sistemima koji podržavaju sam tehničko-tehnološki proces proizvodnje, što podrazumeva: obezbeđivanje neophodnih pomoćnih materijala i energije; obezbeđivanje tehničkih informacija; skladištenje sirovina i proizvoda; unutrašnji transport; regulisanje pitanja zaštite na radu.

FOND ČASOVA: 2+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

• Obezbeđivanje pomoćnih i pogonskih materijala (radni fluidi; pomoćna sredstva za filtraciju; lubrikanti; sredstva za pranje i dezinfekciju; itd.; bilans pomoćnih i pogonskih materijala) • Logistika: osnovi logistike (pojam, mesto i uloga logistike, organizacija logistike); logistika proizvodnog procesa (nabavka i upravljanje zalihama, unutrašnji transport, skladištenje, isporuka) • Zaštita na radu (uslovi sredine; rizici od incidenata; mere zaštite) • Industrijska svojina: osnovi industrijske svojine (pojam; vidovi industrijske svojine); normativno regulisanje industrijske svojine (propisi u zemlji; međunarodne konvencije o industrijskoj svojini); procedura obezbeđivanja tehničkih informacija.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika I i II
Tehnologije na smeru

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

Definisaće se u toku pripreme predmeta za uvođenje u nastavu (na primer: Petersen, H.: Brauereianlagen: Planung, Energieversorgung, Energiewirtschaft, Betriebstechnik, Kontrolle, Kenncahlen. Verlag Hans Carl, 1993; M. Pešaljević: Inženjerske komunikacije i logistika, Fakultet tehničkih nauka Univerziteta u N. Sadu, 1995.).

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 jednodimenzione funkcije
- Analitičke metode optimizacije višedimenzione funkcije
- Numeričke metode optimizacije višedimenzione funkcije
- Optimizacija stepenastih i diskretnih aparata

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika I i II
Primena računara 1
Biohemijsko inženjerstvo

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

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

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):

Industrijska mikrobiologija
Biohemijsko inženjerstvo
Bioreaktori

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

Definisaće se tokom uvođenja predmeta u nastavu

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 (uklanjanje nutrijenata, itd.)
- Ponovna upotreba i ispuštanje otpadnih voda.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Mikrobiologija
Biohemija
Tehnološke operacije I i II
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: 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 PRETHODNA 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 KINETIKE 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:

U individualnom pristupu kandidatima, proširiće se znanja o kinetici biotehnoloških procesa, koja će biti primenjena u diplomskom radu, iz oblasti, koje su date u predmetu Kinetika biotehnoloških procesa.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Kinetika biotehnoloških procesa

STATUS PREDMETA: Izborni

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: 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 PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Bioreaktori

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Popov S: Osnovi biohemijskog 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 Limited, 1979.

NAZIV PREDMETA: **ODABRANA POGLAVLJA DINAMIKE I KONTROLE BIOTEHNOLOŠKIH PROCESA**

CILJ PREDMETA:

Upoznavanje studenata sa principima formiranja složenijih matematičkih modela dinamičkog ponašanja i primene istih u kontroli biotehnoških procesa.

FOND ČASOVA: **3+3**

ECTS: **7 bodova**

KRATAK PROGRAM:

- Analiza i sinteza sistema automatskog upravljanja u domenu kompleksne promenljive. Metoda položaja korena karakteristične jednačine. Biotehnoški procesi sa inverznim odzivom. Primeri.
- Složeni modeli u prostoru stanja. Autonomni biotehnoški procesi. Složeni sistemi automatskog upravljanja. Primeri
- Dinamičko međudejstvo u otvorenom i zatvorenom kolu pri upravljanju biotehnoškim procesima. Interakcija između regulacionih kola. Primeri.
- Primena metode relativnih faktora statičkog pojačanja u izboru upravljačke konfiguracije pri regulaciji multivarijabilnih biotehnoških procesa. Primeri.
- Impulsni sistemi. Teorija odabiranja. Z - transformacije. Impulsne prenosne funkcije. Impulsna zatvorena kola za upravljanje biotehnoškim procesima. Modifikovana Z - transformacija. Stabilnost impulsnih sistema. Primeri.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Dinamika i kontrola biotehnoških procesa

STATUS PREDMETA: **Izborni**

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Peruničić, M., Sistemi upravljanja tehnološkim procesima, Novi Sad, 2004.
2. Savković-Stevanović, J., Modelovanje i simulacija procesa, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 1995.

NAZIV PREDMETA: MODELOVANJE BIOTEHNOLOŠKIH PROCESA**CILJ PREDMETA:**

- Upoznavanje sa metodama matematičkog modelovanja biotehnoloških procesa u biohemijском inženjerstvu koje predstavlja osnovu softvera za simulaciju, projektovanje, optimizaciju i kontrolu procesa u biohemijском inženjerstvu. Predmet treba da:
 - Omogući sintezu znanja iz: fenomena prenosa u biotehnološkim procesima, kinetike fermentacionih i drugih biohemijских procesa i matematičkih i numeričkih metoda
 - Osposobi studenta za korišćenje softvera: definicija problema, rešavanje i analiza rezultata

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

- Principi formiranja materijalnih i energetskih bilansa biotehnoloških sistema
- Stehiometrija i kinetika fermentacionih i drugih biohemijских reakcija
- Modelovanje transporta kiseonika i fiziološkog stanja mikrobiološke kulture
- Modelovanje hidrodinamike bioreaktora
- Identifikacija i određivanje parametara u matematičkom modelu biotehnološkog procesa
- Računarska simulacija odabranih biotehnoloških procesa

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Biorektori
Biohemijско inženjerstvo
Bioseparaciono inženjerstvo
Enzimsko inženjerstvo
Primena računara 2

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Volesky B., Votruba J., Modeling and optimization of fermentation processes, Elsevier, 1992.
2. Said S.E.H, Elnashaie, Paraq Garhyan, Conservation equations and modeling of chemical and biochemical processes, Marcel-Dekker, 2003.
3. R.G. Harison, R.W. Todd, S.R. Rudge, D.Petrides, Bioseparations Science and Engineering (Chap.11), Oxford University Press, 2002.

NAZIV PREDMETA: BIOTEHNOLOŠKI PROCESI I OKRUŽENJE**CILJ PREDMETA:**

- Ovladavanje znanjima o međusobnim odnosima i međuzavisnosti biotehnoloških procesa i socio-ekonomskog okruženja (privreda, društvena zajednica), sa ciljem daljeg usavršavanja stručnjaka u oblasti biohemijskog inženjerstva, prvenstveno u svrhe istraživanja za potrebe koncipiranja i uvođenja novih biotehnoloških procesa u konkretnoj društvenoj zajednici.
- Odnose biotehnoloških procesa i okruženja potrebno je poznavati kako bi se što bolje ti procesi uklopili u konkretnu društvenu zajednicu, i sa privredno-tehničkog, ali i sa ukupnog socio-ekonomskog stanovišta.

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

- Odnosi biotehnoloških procesa i privrednog ambijenta (industrija, poljoprivreda, šumarstvo, vodoprivreda) • Biotehnološki procesi i koncept održivog rasta • Pravni aspekt uvođenja biotehnoloških procesa (npr. regulativa vezana za biotehnološke procese na međunarodnom i nacionalnom nivou) • Ekonomski aspekt uvođenja biotehnoloških procesa (npr. konkurentnost biotehnoloških procesa u odnosu na konvencionalne procese)
- Sociološki aspekt uvođenja biotehnoloških procesa (npr. vrednosti koje su naspram ekonomskih kriterijuma; problematika genetski modifikovanih mikroorganizama i njihovih produkata) • Politički aspekt primene biotehnoloških procesa (npr. strategija razvoja društva i biotehnologije; mesto biotehnologije u procesima globalizacije).

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Biohemija
Molekulama biologija
Biohemijско inženjerstvo

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

Definisaće se u toku pripreme predmeta za uvođenje u nastavu.

NAZIV PREDMETA: ODABRANA POGLAVLJA ENZIMSKOG INŽENJERSTVA

CILJ PREDMETA:

Cilj predmeta je pružanje znanja o enzimima i kinetici enzimskih reakcija, kao i inženjerski pristup njihovoj primeni u industrijskim uslovima. Predmet bi trebao da pruži i nadogradnju znanja o dobijanju i prečišćavanju enzima u industrijskim razmerama u skladu sa njihovom primenom.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

U individualnom pristupu u radu sa kandidatima slediće dalja inženjerska razrada tema, od interesa za diplomski rad, a iz oblasti, koje su date u predmetu Enzimsko inženjerstvo

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Biohemija
Tehnološke operacije
Bioreaktori
Enzimsko inženjerstvo

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. T. Godfrey and J. Reichelt (1983) Industrial Enzymology, Nature Press.
2. W. Fogarty (1983) Microbial enzymes and Biotechnology, Applied Science Publishers

**NAZIV PREDMETA: ODABRANA POGLAVLJA
BIOSEPARACIONOG INŽENJERSTVA****CILJ PREDMETA:**

Poznavanje teorije i prakse separacionih procesa u bioinženjerstvu ključni su preduslovi izdvajanja i prečišćavanja proizvoda dobijenih u biotehnološkim procesima, u obliku pogodnom za ljudsku upotrebu. Cilj predmeta je upoznavanje sa teorijom i metodama funkcionisanja bioseparacionih procesa, kao u laboratorijskim, tako i u industrijskim uslovima.

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

U individualnom pristupu kandidatima, slediće dalja inženjerska razrada bioseparacionih metoda, koji će se biti primenjene u diplomskom radu, iz oblasti, koje su date u predmetu Bioseparaciono inženjerstvo.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnološke operacije I i II
Biohemija
Bioseparaciono inženjerstvo

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. M.R. Ladisch. Bioseparation Engineering: Principles, Practice and Economics, Wiley (2003)
2. J.M. Coulson, J.P. Richardson, J.R. Backhurst & J.H. Harker. Chemical engineering, Volume 2 - Particle Technology and Separation Processes, Buterworth-Heinemann (1996)

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