

SMER FARMACEUTSKO INŽENJERSTVO

**NASTAVNI PLAN
ZA SMER
FARMACEUTSKO INŽENJERSTVO**

NASTAVNI PLAN ZA SMER
FARMACEUTSKO 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.	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.	Biohemijsko inženjerstvo	3	3	7
21.	Farmaceutska hemija	3	2	6
22.	Pomoćni materijali u farmaceutskoj tehnologiji	2	2	4
Ukupno		13	13	30

III GODINA

VI SEMESTAR

NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
23.	Bioreaktori	3	3	7
24.	Voda u farmaceutskoj industriji	2	3	5
25.	Sinteza lekova	3	3	6
26.	Instrumentalne metode analize	3	4	7
27.	Farmaceutski polimeri	2	2	5
Ukupno		13	15	30

IV GODINA

VII SEMESTAR

NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
28.	Tehnologija farmaceutskih proizvoda	3	3	6
29.	Tehnologija kozmetičkih proizvoda	2	2	5
30.	Osnovi farmakologije	3	0	5
31.	Biotehnološka proizvodnja lekova	3	3	7
32.	Enzimsko inženjerstvo	3	3	7
Ukupno		14	11	30

IV GODINA

VIII SEMESTAR

NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
33.	Menadžment industrijske proizvodnje	2	1	3
34.	Tehnologija tenzida i deterdženata	2	2	5
35.	Mikrobiološka kontrola farmaceutskih i kozmetičkih proizvoda i procesa	2	2	5
36.	Analiza farmaceutskih proizvoda	2	3	5
37.	Tehnologija gotovih lekova	2	3	5
38.	Završni rad	0	7	7
Ukupno		10	18	30

**NASTAVNI PROGRAMI
ZA SMER
FARMACEUTSKO 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, 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 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: 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, P. Dokić: Praktikum koloidne hemije, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva – Beograd, Tehnološki fakultet - Novi 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: FARMACEUTSKA HEMIJA

CILJ PREDMETA:

Zadatak predmeta je da upozna studente sa fizičkim i hemijskim svojstvima lekova, strukturom i vezom između strukture i delovanja na organizam, način dobijanja lekova, kontrolom kvaliteta i uslovima čuvanja.

FOND ČASOVA: 3+2

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Antibiotici (sulfonamidi, oralni antibiotici)
- Antimalarici
- Antiseptici
- Antimikotici
- Antineoplastici
- Steroidni hormoni
- Kardiotonični glikozidi
- Vitamini
- Analgetici
- Psihofarmaci
- Lokalni anestetici
- Antihipertenzivi
- Diuretici i dr.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI)

Organska hemija

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry, Wilson E. Gisrold J.B., Lippincot Company, London, Philadelphia, Newyork, 1991.
2. Nogrady T., Medicinal Chemistry: A Biochemical Approach (2nd edn) Oxford, Univ. Press, 1988.

NAZIV PREDMETA: POMOĆNI MATERIJALI U FARMACEUTSKOJ INDUSTRIJI**CILJ PREDMETA:**

Cilj predmeta Pomoćni materijali u farmaceutskoj industriji je da upozna studente sa savremenim materijalima koji se koriste u farmaceutskoj industriji za proizvodnju različitih oblika farmaceutskih preparata, odnosno gotovih lekova. Za postizanje optimalnog terapijskog efekta, veoma važnu ulogu, osim, naravno, farmakološki aktivne supstance, imaju i supstance koje se nalaze u formulaciji farmaceutskog oblika leka.

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

Obradiće se pomoćne supstance, odnosno njihove osobine i upotreba, koje se primenjuju u proizvodnji lekova u gasovitom, tečnom, polučvrstom i čvrstom stanju.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMET):

Organska hemija
Biohemija
Koloidna hemija

STATUS PREDMETA: Obavezan**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Z. Zeković i sar.: Pomoćne supstance (ekscipijensi) u farmaceutskoj industriji (skripta u pripremi)
2. L. Lachman, H. A. Lieberman, J. L. Kanig: The Theory and Practice of Industrial Pharmacy second edition, Lea & Febiger, Philadelphia, 1976.
3. Jugoslovenska farmakopeja, Ph. Jug. V, 2000.

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: VODA U FARMACEUTSKOJ INDUSTRIJI**CILJ PREDMETA:**

Savladavanje neophodnih znanja i veština vezanih za pripremu vode za potrebe farmacije (pojedinačne faze procesa pripreme, verzije procesa pripreme vode za razne namene u farmaciji; oprema i postrojenje za pripremu vode; osnovni tehnološki proračuni; metode kontrole i vođenja procesa).

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

• Osobine vode • Sastojci prirodnih voda i zagađenje voda • Kriterijumi kvaliteta vode za pojedine namene u farmaciji • Proces prethodne obrade vode • Korekcija hemijskog sastava vode ili uklanjanje organskih i neorganskih materija iz vode • Dezinfekcija i/ili sterilizacija vode • Otpadni tokovi od pripreme vode • Formulisanje procesa pripreme vode (procesne šeme za pripremu vode za različite namene u farmaciji, i u laboratorijama) • Vođenje i kontrola procesa pripreme vode.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Opšta i neorganska hemija
Organska hemija
Mikrobiologija
Tehnološke operacije I i II

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. Anon: Osmonics Pure Water Handbook. Osmonics, Inc., 1997.
4. 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: SINTEZA LEKOVA

CILJ PREDMETA:

Cilj predmeta je upoznavanje studenata sa postupcima sinteze farmakološki aktivnih jedinjenja iz odabranih grupa lekova.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Lekovite supstance koje deluju na:
 - CNS
 - na periferni nervni sistem
 - na glatku muskulaturu
 - na srce i koronarne sudove
 - na izazivače bolesti i tumore
- Hormoni, analozi hormona i antagonisti hormona
- Vitamini

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Organska hemija

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

Definisaće se do uvođenja predmeta u nastavu.

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):

Analička 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. N.J.Marjanović, Z.J.Suturović: *Instrumentalne metode analize*, zbirka zadataka, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1995.
4. N.J.Marjanović: *Instrumentalne metode analize, I/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: TEHNOLOGIJA FARMACEUTSKIH PROIZVODA

CILJ PREDMETA:

Cilj predmeta je upoznavanje studenata sa metodologijom rada na razvoju tehnoloških postupaka za dobijanje farmakološki aktivnih supstanci iz sirovina prirodnog porekla, koje se koriste za izradu gotovih lekova.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Proizvodnja farmakološki aktivnih supstanci iz sirovina prirodnog porekla ekstrakcijom čvrsto-tečno i tečno-tečno.
- Farmakološki aktivne supstance dobijene ekstrakcijom prirodnih sirovina biljnog i životinjskog porekla (lekovito bilje, sekundarne sirovine klanične industrije i dr.)

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnološke operacije I i II
Organska hemija
Mikrobiologija

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. B. Pekić, D. Miljković: Hemija i tehnologija kardiotoničnih glikozida (deo Ekstarkcija čvrsto-tečno i tečno-tečno na odabranim primerima), Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1980.
2. B. Pekić: Hemija i tehnologija farmaceutskih proizvoda (alkaloidi i etarska ulja), Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1983.
3. B. Pekić, Ž. Lepojević: Organopreparati, recenziran udžbenik u štampi, Tehnološki fakultet, Novi Sad
4. Ž. Lepojević: Antibiotici (Recenziran udžbenik u štampi), Tehnološki fakultet, Novi Sad

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJA GOTOVIH LEKOVA

CILJ PREDMETA:

Cilj predmeta je upoznavanje studenata sa tehnologijom proizvodnje gotovih farmaceutskih oblika lekova u gasovitom , tečnom, polučvrstom i čvrstom stanju.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Upoznavanje sa propisima rada i operacijama koje se primenjuju u farmaceutskoj industriji;
- Gotovi lekovi u gasovitom stanju (aerosoli);
- Gotovi lekovi u tečnom stanju (priprema vode u farmaceutskoj industriji, kapi, injekcioni rastvori, infuzioni rastvori, sirupi, ekstraktivni preparati);
- Gotovi lekovi u polučvrstom stanju (lekovite masti, supozitorije i dr.);
- Gotovi lekovi u čvrstoj formi (granulati i postupci granulacije, tablete, dražeje, kapsule i dr.).

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI)::

Fizička hemija
Tehnološke operacije I i II

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Z. Zeković: Praktikum tehnologije gotovih lekova, u pripremi za recenziju
2. I.A Muravev: Tehnologija lekarstva, Tom I i II, Medicina, Moskva, 1980.
3. L. Lachman, H. A. Lieberman, J. L. Kanig: The Theory and Practice of Industrial Pharmacy, second edition, Lea & Febiger, Philadelphia, 1976.
4. *Pharmacopoea Jugoslavica* (Ph. Jug. IV), *editio quarta*, Savezni zavod za zdravstvenu zaštitu, Beograd, 1984.
5. Jugoslovenska farmakopeja 2000.

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJA KOZMETIČKIH PROIZVODA

CILJ PREDMETA:

Sticanje znanja relevantnih za formulisanje, tehnologiju izrade, delovanje i primenu različitih kozmetičkih preparata.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

Emulzije, pene i aerosoli – Mikroheterogeni disperzni sistemi. Definicije, osnovni pojmovi i podela. Osnovne osobine i specifične pojave. Optičke i električne osobine emulzija. Veličina i raspodela učestanosti veličina. Kinetičke pojave kod emulzija. Proces emulgovanja, stabilnost. Fizičke osobine pena i aerosola.

Podela kozmetičkih preparata. Mehanizam delovanja kozmetičkih preparata na kožu. Osnovne sirovine za proizvodnju kozmetičkih preparata. Kozmetički preparati tipa emulzija, gela, rastvora i tehnologija njihove izrade. Koloidna gel struktura krema. Preparati za negu kože, održavanje higijene i preparati dekorativne kozmetike. Specifični kozmetički proizvodi. Ispitivanje delovanja kozmetičkih proizvoda, stabilnosti i mikrobiološke ispravnosti.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Organska hemija
Analitička hemija
Mikrobiologija
Koloidna hemija

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. P. Dokić: Emulzije, pene i aerosoli, skripta 150 str.
2. G. Vuleta: Kozmetologija, Nauka, Beograd, 1994
3. G. Vuleta: Farmaceutska tehnologija sa biofarmacijom, Priručnik za praktičnu nastavu Nauka, Beograd 2003.
4. Lj.Đaković, P.Dokić: Praktikum koloidne hemije, Zavod za udžbenike nastavna sredstva – Beograd, Tehnološki fakultet – Novi Sad, 2003. g.
5. W. Poucher: Parfums, Cosmetics and Soaps, Chapman and Hall, London 1990.

NAZIV PREDMETA: FARMACEUTSKI POLIMERI**CILJ PREDMETA:**

Pružanje dodatnih znanja o nastajanju, gradnji, fizičko-hemijskim osobinama i ponašanju polimera prirodnog i sintetskog porekla koji imaju primenu u farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji. Posebno su istaknuti osobine specifičnih makromolekula bitnih za savremene oblike lekova, dati su efekti koji se njihovom primenom mogu postići, mogućnost interakcije, kao i način njihovog delovanja i razgradnje.

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

Podela, strukturne osobine i gradnja polimera. Osobine pojedinačnih polimera koji se primenjuju u farmaciji i kozmetici. Reakcije nastajanja polimera. Osobine polimera i zavisnost osobina od njihove gradje. Hemijske transformacije sintetskih i prirodnih polimera u cilju modifikovanja osobina. Konformacija makromolekula u rastvoru. Uticaj uslova sredine na ponašanje makromolekula u rastvoru. Osobine, dejstvo i primena vodorastvorljivih, biodegradabilnih i nebiodegradabilnih polimera. Primena polimera u disperznim sistemima i uticaj interakcije komponenata na stabilnost sistema. Mehanizmi formiranja savremenih oblika lekova na bazi polimera i načini njihovog delovanja.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Organska hemija
Fizička hemija
Koloidna hemija

STATUS PREDMETA: Obavezan**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Lj. Djaković: Hemija sintetskih polimera, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1992.
2. V.Sovilj: Makromolekuli u procesima mikrokapsulacije, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2000.
3. G. Gebelen: Polymeric Materials in Medication, CRC Press, 1985.

NAZIV PREDMETA: BIOTEHNOLOŠKA PROIZVODNJA LEKOVA

CILJ PREDMETA:

Cilj predmeta je da studente upozna sa metodologijom rada biotehnološke prerade ugljeno-hidratnih sirovina za dobijanje farmakološki aktivnih supstanci za izradu gotovih lekova.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 6 bodova

KTARAK PROGRAM:

- Proizvodnja farmakološki aktivnih supstanci mikrobiološkim putem:
 - antibiotici (penicilini, tetraciklini, streptomicini i dr.)
 - polisaharidi (dekstran, ksantan, pulalan)
 - vitamini (vitamin B-12, vitamin B-2, β -karoten i dr.)
 - derivati prirodnih steroida (kortizon, hidrokortizon i prednizolon)
 - enzimi (α -amilaza, glukoamilaze, pektinaze i dr.)
 - organske kiseline (limunska, glukonska, itakonska i dr.)

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Mikrobiologija
Biohemijsko inženjerstvo
Bioreaktori
Tehnološke operacije I i II

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Ž. Lepojević: Antibiotici, recenzirani udžbenik u štampi, Tehnološki fakultet, Novi Sad
2. W. Crueger, A. Crueger: Biotehnologija, interni prevod prof. dr Slobodan Gaćeša, 1994.

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. Premet 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: 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)

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

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJA TENZIDA I DETERDŽENATA**CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje studenata sa osnovnim pojavama i karakteristikama sistema na kojima su zasnovani proizvodi na bazi površinski aktivnih materija: deterdženti, sapuni, sredstva za čišćenje površina, hidrotropi, emulgatori, soljubilizatori i antipenušavci. Upoznavanje sa osnovnim sirovinama i aditivima za dobijanje ovih proizvoda, sa tehnološkim procesima, uređajima i pojedinim aparatima.

FOND ČASOVA: 2+3**ECTS: 5 bodova****KRATAK PROGRAM:**

Uvod. Sistemi tenzida, definicija i klasifikacija. Karakteristike graničnih površina i nečistoća. Rastvorljivost i adsorpcija tenzida. Razlivanje i kvašenje čvrstih površina i vlakana. Osobine faza. Spontani procesi dislokacije čvrstih i tečnih nečistoća. Hemijska gradnja sapuna, formulacije deterdženata, emulgatora i antipenušavaca. Teorijske osnove proizvodnje sapuna i principi formulisanja deterdženata. Proizvodni postupci i tehnološke šeme i linije. Fizičke i hemijske metode ispitivanja i kontrole. Reološke osobine i ponašanje. Zaštita okoline. Toksikološki i dermatološki efekti.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Organska hemija
Fizička hemija
Koloidna hemija

STATUS PREDMETA: Obavezan**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. D Swern: Industrijski proizvodi ulja i masti,
2. P. Dokić: Deterdženti i hemijske osnove pranja i čišćenja čvrstih površina, u Sanitacija pogona i tehnološke opreme, izdavač AD Novosadski sajam, Novi Sad, 2000.
3. P. Dokić: Osobine tenzida, ponašanje i dejstvo na graničnim površinama, skripta

NAZIV PREDMETA: FARMAKOLOGIJA

CILJ PREDMETA:

Zadatak predmeta je da upozna studente sa osnovima farmakologije u obimu potrebnom inženjerima tehnologije, koji će raditi u farmaceutskoj industriji. Težište nastave će biti na objašnjenju mehanizama delovanja lekova, kretanja lekova u organizmu sisara i čoveka i metodama za proučavanje dejstava lekova.

FOND ČASOVA: 2+0

ECTS: 3 boda

KRATAK PROGRAM:

- Uvod
- Definicija leka i otrova. Način davanja lekova
- Farmakokinetika
- Osnovni način delovanja lekova
- Faktori koji utiču na izbor, način delovanja i doziranje lekova
- Ispitivanje lekova na oglednim životinjama
- Hemijska struktura i biološko delovanje lekova
- Mehanizmi delovanja. Primena i neželjeni efekti pojedinih grupa lekova
- Društveni značaj

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Biohemija
Farmaceutska hemija

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. S. Bogdanović: Farmakologija, Naučna knjiga, Beograd, 1975.
2. V. Varagić, M. Milošević: Farmakologija, IV izdanje, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb, 1986.

NAZIV PREDMETA: ANALIZA FARMACEUTSKIH PROIZVODA

CILJ PREDMETA:

Cilj i zadatak predmeta je da osposobi studente za rad u kontrolnim, razvojnim i istraživačkim laboratorijama farmaceutske industrije.

FOND ČASOVA: 2+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

Kroz predavanja i vežbe studenti će se upoznati sa metodama kontrole i metodama analize (kvalitativne i kvantitativne) i njihovom primenom u anlizi gotovih proizvoda i aktivnih supstanci farmaceutske industrije.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Analitička hemija
Instrumentalne metode analize
Fizička hemija

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Farmakopeja SR Jugoslavija, PH. Jug. V, 2001.
2. Kenneth A. Connors: A TEXTBOOK OF PHARMACEUTICAL ANALYSIS

NAZIV PREDMETA: FARMACEUTSKI AMBALAŽNI MATERIJALI

CILJ PREDMETA:

Cilj predmeta Farmaceutski ambalažni materijali je da upozna studente sa različitim materijalima, kao i sa njihovim osobinama i proizvodnjom, koji se primenjuju u farmaceutskoj industriji. Izbor optimalnog materijala za pakovanje farmaceutskih proizvoda ima veliki uticaj, kako na stabilnost same farmakološki aktivne supstance, tako i na stabilnost i rok trajanja farmaceutskog preparata.

FOND ČASOVA: 2+2

ECTS: 5 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Osobine i vrste ambalažnih materijala za farmaceutsku industriju
- Proizvodnja ambalažnog materijala
- Izbor optimalnog materijala za pakovanje

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnologija gotovih lekova

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

Definisaće se do uvođenja predmeta u nastavu

NAZIV PREDMETA: INŽENJERSKA REOLOGIJA**CILJ PREDMETA:**

Da student stekne znanja iz oblasti proticanja i deformacije materijalnih sistema. Upoznavanje sa reološkim pojavama i ponašanjima sistema koji predstavljaju sirovine, gotove proizvode i komponente u hemijsko preradjivačkoj industriji. Stečena znanja treba da omoguće definisanje sastavnih i teksturalnih karakteristika proizvoda i iznalaženje reoloških veličina potrebnih za inženjerske proračune konstrukcije i primene uređaja i pojedinih aparata (pumpe, homogenizeri, dispergatori mešači, kuteri, punilice i dr.)

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

Uvod. Reološke osnove mehanike materijala. Tenzor stresa i deformacije. Vrsta i karakteristike deformacije čvrstih i tečnih tela. Smicajni i oscilatorni režimi. Debora broj. Materijalne funkcije i reološke jednačine stanja. Tipovi i jednačine proticanja. Laminarni i turbulentni režimi. Smicajni i ekstenzioni viskozitet. Vremenski efekti sile smicanja. Viskoelastično ponašanje, linearno i nelinearno. Reometrija, metode i instrumenti. Jednoosno i troosno dejstvo napona. Svojstva materijala pri istezanje i sažimanju, smicanju i savijanju. Atezionna i frikciona svojstva. Proračuni tečenja pastoznih materijalaj formiranja mase. Proračuni snage uređaja. Proticanje materijala u centrifugalnom polju.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Matematika
Fizika
Koloidna hemija

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. H. Barnes, J. Huton, K. Walters: Introduction to Rheology, Elsevier, 1989.
2. D. Laba: Rheological properties of cosmetics and toiletries, Marcel Dekker, 1993.

NAZIV PREDMETA: LEKOVITE BILJNE SIROVINE

CILJ PREDMETA:

Cilj predmeta je da upozna studente sa osnovnim biološkim, hemijskim, tehnološkim i drugim karakteristikama lekovitih sirovina biljnog porekla, koje se mogu koristiti za proizvodnju farmakoloških preparata. Osim toga, zadatak predmeta je upoznavanje sa osnovnim principima i postupcima konzerviranja sirovina u cilju dobijanja droge.

FOND ČASOVA: 2+2

ECTS: 5 bodova

KRATAK PROGRAM:

Opšti deo:

- Definicija, podela, izvori sirovina.
- Proizvodnja (berba, sušenje, pakovanje, čuvanje)
- Stabilizacija i standardizacija, lekoviti sastojci
- Principi gajenja i oplemenjavanja lekovitih biljaka
- Sirovine za ekstraktivnu industriju

Alkaloidne droge, heteroizidne sirovine, saponinske sirovine, sirovine sa fenolskim i polifenolskim jedinjenjima. Aromatične sirovine i etarska ulja. Ulja, masti i voskovi. Divlje biljke kao hrana i dr.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Srednješkolosko znanje biologije

Mikrobiologija

Organska hemija

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Gorunović M., Lukić P: farmakognozija, Univerzitet u Beogradu, Medicinski fakultet, Beograd, 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: PRIMENA ENZIMA U FARMACEUTSKOJ INDUSTRIJI

CILJ PREDMETA:

Cilj predmeta je da pruži osnove primene enzima u farmaceutskoj industriji i to u pogledu tehnološko-inženjerskih aspekata u već ustanovljenim procesima, ali i osnovna znanja, koja se tiču upotrebe biokatalizatora, a koja će biti potrebna da se mogu pratiti i primenjivati svetski trendovi u novim granama ove prosperitetne industrije.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Primenjena kinetika enzimskih procesa
- Tipovi enzimskih preparata i njihova karakterizacija
- Enzimi u farmaceutskoj, kozmetičkoj i medicinskoj industriji i proizvodnji biodeterdženata
- Primena tečnih i imobilizovanih enzimskih preparata u analitičke svrhe u farmaceutskoj biotehnologiji
- Primena enzima za imunoheмиjske analize
- Biomodifikacije u hemijskoj i farmaceutskoj industriji
- Enzimi kao biosenzori
- Enzimski terapija
- Upoznavanje sa najuspešnijim primerima primene enzima u farmaceutskoj industriji
-

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: MIKROBIOLOŠKA KONTROLA U FARMACEUTSKOJ
PROIZVODNJI****CILJ PREDMETA:**

Savladavanje neophodnih znanja o mikroorganizmima koji utiču na kvalitet farmaceutske proizvodnje; odnos antibiotici – mikroorganizmi; osnovna znanja o mikroorganizmima koji se ne smu naći u gotovom proizvodu.

Osnova za formulisanje i uvođenje HACCP programa proizvodnje.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

• Osnovi pojmovi o mikrobnim populacijama sirovina, vode i vazduha • procesi i uređaji kojima se obezbeđuje mikrobiološki kvalitet proizvodnje • patogenost i virulencija mikroorganizama; toksičnost mikroorganizama; • mehanizam antimikrobnog delovanja hemioterapijskih sredstava; interakcija mikroorganizam - hemio-terapijsko sredstvo; mehanizam rezistencije; osetljivost; dejstvo pojedinih antimikrobnih sredstava; • propisi za mikrobiološki kvalitet farmaceutskih proizvoda; metode za dokazivanje ispunjenosti minimuma mikrobiološkog kvaliteta

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

- Opšta mikrobiologija
- Biohemija
- Organska hemija
- Tehnološke operacije I i II

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

Definisaće se u toku pripreme predmeta za uvođenje u nastavu

NAZIV PREDMETA: ZAŠTITA OKOLINE U FARMACEUTSKOJ INDUSTRIJI

CILJ PREDMETA:

Savladavanje neophodnih znanja i veština o zaštiti okoline u farmaciji (zaštita okoline od otpadnih tokova farmaceutske proizvodnje, kao i od kliničkog i nekliničkog otpada).
Osnova za upravljanje zaštitom okoline u farmaciji.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

• Opšti aspekti zaštite okoline • Otpadni tokovi proizvodnje lekova i ostalih farmaceutskih proizvoda (čvrsti otpad; otpadne vode; otpadni gasovi) • Postupanje sa čvrstim otpadom (prikupljanje, čuvanje, transfer i transport, obrada, i odlaganje) • Postupanje sa otpadnim vodama (prethodna obrada, prečišćavanje, ispuštanje u recipijent) • Postupanje sa otpadnim gasovima (postupci za uklanjanje: čestica, aerosola, gasova) • Medicinski otpad (klinički i neklinički otpad; laboratorijski otpad; inertni i opasan otpad) • Opasan medicinski otpad: vrste (hemijski, biološki (naročito infektivan), radiološki); postupanje sa opasnim otpadom (separacija na mestu nastanka, čuvanje, postupci obrade (npr.: spaljivanje, dezinfekcija i sterilizacija, dekontaminacija), trajno zbrinjavanje); zakonska regulativa (propisi u zemlji i međunarodni propisi) • Upravljanje zaštitom okoline u farmaciji (funkcionalno i prostorno organizovanje, strategije delovanja, mere prevencije i zaštite, ekološki bilans).

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

- Sinteza lekova
- Tehnologija farmaceutskih proizvoda
- Tehnologija gotovih lekova

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Metcalf & Eddy: Wastewater Engineering – Treatment, Disposal, and Reuse. McGraw-Hill, Inc., 1991.
2. Cheremisinoff, P.N. i R.A. Young: Air Pollution Control and Design Handbook. Marcell Dekker, Inc., 1977.
3. Tchobanoglous, G, H. Theisen i R. Eliassen: Solid Wastes: Engineering principles and management issues. McGraw-Hill, Inc., 1977.
4. Internet: A Guide to the Handling and Disposal of Medical Waste; Afloat Medical Waste Management Guide; Biosafety/Biohazard Manual; Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Disposal of Chemicals; i slično.

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: SAVREMENI METODI EKSTRAKCIJE

CILJ PREDMETA:

Cilj je da upozna studente sa savreminim metodama ekstrakcije. Sirovine za ekstrakciju su aromatično i lekovito bilje. Primenom ovih metoda, pre svega metode ekstrakcije gasovima u tečnom i superkritičnom stanju, dobijaju se proizvodi koji imaju najbolje kvalitativne i kvantitativne osobine. Izbor najpogodnijeg metoda ekstrakcije ima najveći značaj za dobijanje kvalitetnog proizvoda koji se može primeniti u različitim granama industrije, pre svega u farmaceutskoj, kozmetičkoj i prehrambenoj industriji.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

- Sirovine za ekstrakciju (aromatično i lekovito bilje)
- Metode ekstrakcije gasovima u kritičnom i superkritičnom stanju
- Izbor metode

POTREBNA PRERETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnološke operacije I i II

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

Definisaće se do uvođenja predmeta u nastavu.

NAZIV PREDMETA: PROCESI NA GRANIČNIM POVRŠINAMA**CILJ PREDMETA:**

Da student stekne specifična znanja iz oblasti hemije graničnih površina i dejstva površinski aktivnih materija zajedno sa drugim komponentama, mikromolekularnim i makromolekularnim. Ova znanja treba da posluže za programirano podešavanje osobina višekomponentnih sistema sinergističkim delovanjem više komponentata ili usled stvaranja kompleksa.

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

Uvod. Specifična svojstva graničnih površina. Dejstvo površinskog napona na zakrivljenim površinama. Interakcije površina. Termodinamičke karakteristike graničnih površina. Remećenje tečnih graničnih površina. Nestabilnost mlaza. Adsorpcija na tečnim i čvrstim graničnim površinama. Tečni kristali na graničnim površinama. Filmovi i opne. Stabilnost disperznih sistema u prisustvu neadsorbirajućih polimera. Teorija osmotski indukovane flokulacije. Suspenzioni disperzni sistemi, osobine i primena.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Potrebna su prethodna znanja iz predmeta Fizika, Termodinamika i Koloidna hemija

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

- P. Becher: Encyclopedia of Emulsion Technology, Marcel Dekker
- S. Friberg: Food emulsions, Marcel Dekker, 2002

NAZIV PREDMETA: FENOMENI MEĐUMOLEKULSKIH INTERAKCIJA

CILJ PREDMETA:

Upoznavanje studenata sa raznim oblicima interakcija komponenata u složenim makromolekularnim sistemima i praktični aspekti interakcije..

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

Ponašanje pojedinačnih polimera u rastvoru u zavisnosti od uslova sredine. Interakcija u sistemima polimer-polimer i polimer površinski aktivna materija: sile koje deluju, mehanizmi interakcije i struktura kompleksa u zavisnosti od mehanizma interakcije, osobine kompleksa, separacija faza, adsorpcija na granici faza i uticaj uslova sredine na interakciju. Efekti koji se interakcijom postižu i primena u praksi.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Organska hemija
Koloidna hemija
Farmaceutski polimeri.

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. D. Goddard: Interaction of Surfactants with Polymers and Proteins, CRC Press 1993.

**NAZIV PREDMETA: **SISTEMI OBEZBEĐIVANJA KVALITETA U
FARMACEUTSKOJ INDUSTRIJI******CILJ PREDMETA:**

Savladavanje neophodnih znanja o načinima obezbeđivanja kvaliteta proizvodnog procesa, odnosno celokupnog poslovanja; s obzirom da je kvalitet dominantna karakteristika savremene industrijske proizvodnje. Osnova za formulisanje, uvođenje i inoviranje sistema za obezbeđivanje kvaliteta u farmaceutskoj industriji.

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

• Osnovi kvaliteta: pojam kvaliteta; definisanje pojma kvaliteta u farmaceutskoj industriji; obeležja kvaliteta • Obezbeđivanje kvaliteta: sistemi kvaliteta (osnovi, parametri, okruženje, i normativno regulisanje sistema kvaliteta) • Sistemi za obezbeđivanje kvaliteta (GMP, HACCP, ISO sistemi, TQM); veza između pojedinih sistema kvaliteta • Validacija tehnološkog postupka i opreme • Logistika: osnovi, pojam, mesto i uloga, i organizacija logistike • Logistika proizvodnog procesa • Industrijska svojina: osnovi, pojam, i vidovi industrijske svojine • Sistem industrijske svojine: parametri, i normativno regulisanje industrijske svojine • Propisi o industrijskoj svojini u zemlji; međunarodne konvencije o industrijskoj svojini

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

- Sinteza lekova
- Tehnologija farmaceutskih proizvoda
- Tehnologija kozmetičkih proizvoda
- Tehnologija gotovih lekova

STATUS PREDMETA: Izborni**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

Definisaće se u toku pripreme predmeta za uvođenje u nastavu (primer materijala za sistem kvaliteta ISO 14000: W. Lee Kuhre: ISO 14000 Certification: environmental management systems, Prentice-Hall, Inc., 1995.; J. Cascio, G. Woodside i P. Mitchell: ISO 14000 guide: the new international environmental management standards, McGraw Hill, Inc., 1996); primer materijala za logistiku: M. Pešaljević: Inženjerske komunikacije i logistika, Fakultet tehničkih nauka Univerziteta u N. Sadr, 1995.)

NAZIV PREDMETA: MIKROKAPSULIRANI SISTEMI

CILJ PREDMETA:

Upoznavanje studenata sa raznim oblicima mikrokapsuliranih sistema koji imaju sve veću primenu u savremenim oblicima farmaceutskih, kozmetičkih, prehrambenih i hemijskih proizvoda.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

Proces mikrokapsulacije i mogućnosti primene. Metode mikrokapsulacije. Izbor materija jezgra i polimernog omotača. Mehanizmi formiranja omotača mikrokapsula. Osnovne karakteristike različitih oblika kapsuliranih sistema. Načini otpuštanja sadržaja. Kinetika kontrolisanog otpuštanje sadržaja iz različitih mikrokapsuliranih sistema. Tehnologija dobijanja specifičnih kapsuliranih sistema, polimerni sistemi, lipozomi, preparati ciljanog dejstva.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Potrebna su prethodna znanja iz predmeta Koloidna hemija i Farmaceutski polimeri, Tehnologija farmaceutskih proizvoda

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

V.Sovilj: Makromolekuli u procesima mikrokapsulacije, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2000.
J.Kreuter: Colloidal Drug Delivery Systems, Marcel Dekker, 1994.

NAZIV PREDMETA: FUNKCIONALNA KOZMETIKA

CILJ PREDMETA:

Upoznavanje studenata sa aktivnom materijama i oblicima kozmetičkih proizvoda koje imaju osim uloge nege i dodatno fiziološki aktivno dejstvo na kožu.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 6 bodova

KRATAK PROGRAM:

Sastav i fiziologija kože. Različite aktivne materije, put i mehanizam njihovog delovanja. Savremene forme kozmetičkih preparata na bazi aktivnih materija. Način primene, delovanja i mehanizmi otpuštanja aktivne materije. Problemi interakcije različitih materija. Ispitivanje stabilnosti pojedinih oblika preparata.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI)

Tehnologije kozmetičkih proizvoda
Biohemija

STATUS PREDMETA: Izborni

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. G. Vuleta: Kozmetologija, Nauka, Beograd, najnovije izdanje
2. H.Junginger: Ointments and Creams as Colloidal Drug Delivery Systems, Marcel Dekker, 1994.

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