

# **SMER HEMIJSKO INŽENJERSTVO**

**NASTAVNI PLAN  
ZA SMER  
HEMIJSKO INŽENJERSTVO**

**NASTAVNI PLAN ZA SMER  
HEMIJSKO 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
<b>Ukupno</b>		<b>13</b>	<b>13</b>	<b>30</b>

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
<b>Ukupno</b>		<b>13</b>	<b>13</b>	<b>30</b>

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.	Metode hemijske analize	2	4	7
<b>Ukupno</b>		<b>11</b>	<b>15</b>	<b>30</b>

II GODINA		IV SEMESTAR		
NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
13.	Tehnološke operacije I	3	3	7
14.	Procesna merna tehnika	2	3	6
15.	Hemijska termodinamika	3	3	6
16.	Mehanika fluida	3	3	6
17.	Prenos toplote	2	2	5
<b>Ukupno</b>		<b>13</b>	<b>14</b>	<b>30</b>

III GODINA		V SEMESTAR		
NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
18.	Tehnološke operacije II	3	3	7
19.	Hemijski reaktori I	3	3	7
20.	Elementi mašinstva	3	3	6
21.	Uvod u materijale	2	2	5
22.	Inženjerska statistika	2	2	5
<b>Ukupno</b>		<b>13</b>	<b>13</b>	<b>30</b>

III GODINA		VI SEMESTAR		
NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
23.	Hemijski reaktori II	3	3	7
24.	Projektovanje uređaja hemijske industrije I	3	3	7
25.	Osnovi upravljanja tehnološkim procesima	3	3	6
26.	Matematičke metode u hemijskom inženjerstvu	2	2	5
27.	Hemijsko inženjerski proračuni	2	3	5
<b>Ukupno</b>		<b>13</b>	<b>14</b>	<b>30</b>

IV GODINA		VII SEMESTAR		
NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
28.	Projektovanje uređaja hemijske industrije II	3	3	7
29.	Hemijsko inženjerstvo u zaštiti okoline	3	3	7
30.	Sistemi upravljanja tehnološkim procesima	3	3	7
31.	Fenomeni prenosa	4	4	9
<b>Ukupno</b>		<b>13</b>	<b>13</b>	<b>30</b>

IV GODINA		VIII SEMESTAR		
NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
32.	Menadžment industrijske proizvodnje	2	1	3
33.	Projektovanje tehnoloških procesa	3	3	7
34.	Višefazni hemijski reaktori	2	2	5
35.	Separacioni procesi	3	3	7
36.	Završni rad	0	8	8
<b>Ukupno</b>		<b>10</b>	<b>17</b>	<b>30</b>

**NASTAVNI PROGRAMI  
ZA SMER  
HEMIJSKO 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**, 7<sup>th</sup> 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 bodova**

**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 mikroračunarskog sistema za obradu podataka
- elementi sistema za računarsku akviziciju podataka i upravljanje procesima
- primena i organizacija INTERNET - a
- **osnovni elementi programiranja** ( realizacija računskih ciklusa, razgranatog algoritma i korisničkih 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: METODE HEMIJSKE ANALIZE**

**CILJ PREDMETA:**

Savladavanje teorijskih i praktičnih osnova kvantitativne analize kao i instrumentalne analize organskih jedinjenja od značaja za naftnu i petrohemijsku industriju.

**FOND ČASOVA: 2+4**

**ECTS: 7 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

- Osnovni principi kvantitativne analize
- Osnovni principi i primena gasne hromatografije
- Osnovni principi i primena tečne hromatografije
- Osnovni principi i primena IR spektroskopije

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Opšta hemija  
Fizika

**STATUS PREDMETA: Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. F. Rouessac, A. Rouessac: Chemical Analysis, Modern Instrumentation, Methods and Techniques, John Wiley and Sons, Ltd. U. K., 2000.
2. G. D. Christian., Analytical Chemistry, John Wiley and Sons, Ltd. Canada 1994.
3. D. Harvey: Modern Analytical Chemistry, McGraw-Hill, USA, 2000.
4. R. Kellner., J. M. Mermet., H. M. Widmer: Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Germany, 1998.
5. N. Marjanović, I. Janković: Instrumentalne metode analize, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 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: PROCESNA MERNNA TEHNIKA**

**CILJ PREDMETA:**

Da osposobi studente da savladaju osnovne principe i tehnike merenja pritiska, temperature, protoka, nivoa, sastava. Zadatak predmeta je, takođe, osposobljavanje za samostalan rad sa mernim instrumentima i ispravno vrednovanje rezultata merenja.

**FOND ČASOVA: 2+3**

**ECTS: 6 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

- građa i karakteristike instrumenata (statičke i dinamičke)
- instrumenti za merenje temperature, protoka, pritiska, nivoa, sastava u procesu
- analiza i obrada podataka.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Matematika I

Fizika

Elektrotehnika

**STATUS PREDMETA: Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. M. Mitrović, S. Končar-Đurđević: Merni instrumenti i elementi regulacije, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 1986.
2. M. Petkovska: Merenje i upravljanje u procesnu sistemima, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 1997.
3. J. Stanić: Tehnološki merni sistemi, Mašinski fakultet, Beograd, 1981.
4. H. E. Soisson, Unstrumentation in Indutrsy, John Wiley and Sons, New York, 1975.

**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: 3+3**

**ECTS: 6 bodova**

**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)
- **jednokomponentni 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** (Gipsovo 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 1.

**STATUS PREDMETA: Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

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

**NAZIV PREDMETA: MEHANIKA FLUIDA**

**CILJ PREDMETA:**

Daje neophodna znanja za razumevanje hidrodinamike u uređajima u okviru tehnološkog procesa

**FOND ČASOVA: 3+3**

**ECTS: 6 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

- **hidrostatika**
- **bilansne jednačine izotermiskih 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 nevizkozni fluida)
- **teorija graničnog sloja** (matematički model , primena na strujanje viskozno 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  
Tehnološke operacije I  
Primena računara 1

**STATUS PREDMETA: Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. F. Zdanski, *Mehanika 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:                    PRENOS TOPLOTE**

**CILJ PREDMETA:**

- Upoznavanje sa principima prenosa toplote
- Savladavanje metoda proračuna i primena na konkretnim primerima

**FOND ČASOVA:                        2+2**

**ECTS:                                    5 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

- Uvod, definisanje osnovnih pojmova i izvođenje opšte jednačine prenosa toplote, specijalni slučajevi i granični uslovi.
- Uvod u prenos toplote provodjenjem. Stacionarno provodjenje toplote kroz sisteme različite geometrije (analitičko i numeričko rešavanje). Koeficijent toplotne provodljivosti – metode merenja. Grejanje i hladjenje sistema sa zanemarljivim termičkim otporom. Nestacionarno provodjenje toplote (analitičko, numeričko i grafičko rešavanje). Primeri.
- Uvod u prenos toplote konvekcijom, pojam graničnog sloja i Biotov broj. Matematički model temperaturnog i strujnog polja i rešenja za pojedinačne slučajeve. Teorija sličnosti i bezdimenzione grupe. Kriterijalne jednačine (kratak pregled za slučaj prirodne i prinudne konvekcije). Prenos toplote ključanjem (u masi i u cevima ). Prenos toplote kondenzacijom (kapljičastom i filmskom). Primeri.
- Prolaz toplote. Primeri.
- Uvod u prenos toplote zračenjem i definisanje osnovnih pojmova. Zakoni zračenja. Razmena toplote zračenjem u transparentnoj sredini u sistemima različite geometrije. Razmena toplote zračenjem u netransparentnoj sredini u sistemima različite geometrije. Zračenje gasova. Zaštita od zračenja. Primeri.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Matematika  
Fizika  
Tehnička termodinamika

**STATUS PREDMETA:                    Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. M.Novaković, M. Djurić, Tehnička termodinamika, Drugi deo- prenos toplote, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, 1998.
2. V.Mc Adams, Prostiranje toplote, Gradjevinska knjiga, Beograd, 1969.

**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: HEMIJSKI REAKTORI I**

**CILJ PREDMETA:**

Ovladavanje osnovnim principima na osnovu kojih se određuje kinetika hemijskerekacije i projektuje ili bira reaktor za izvođenje prostih izotermkih homogenih hemijskih reakcija. Ovladavanje osnovnim tipovima homogenih hemijskih reaktora.

**FOND ČASOVA: 3+3**

**ECTS: 7 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

- Mesto hemijskog reaktora u procesu.
- Klasifikacija reakcija. Definicija brzine reakcije.
- Određivanje kinetike homogenih izotermkih reakcija u šaržnom reaktoru.
- Uvod u projektovanje reaktora.
- Idealni reaktori.
- Projektovanje reaktora za proste reakcije.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Matematika I  
Matematika II  
Tehnička termodinamika  
Fizička hemija  
Tehnološke operacije I  
Tehnološke operacije II

**STATUS PREDMETA: Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Octave Levenspiel: Osnovi teorije i projektovanja hemijskih reaktora, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 1979.



**NAZIV PREDMETA: ELEMENTI MAŠINSTVA**

**CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje studenata sa elementima mašinstva kao osnove za konstruisanje procesnih aparata u saradnji sa mašinskim inženjerima i konstruktorima.

**FOND ČASOVA: 3+3**

**ECTS: 6 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

Statika. Otpornost materijala. Elementi za spajanje. Elementi obrtnog kretanja. Elementi za prenos obrtnog kretanja. Sudovi. Cevi i elementi cevovoda.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Osnovi inženjerstva  
Primena računara I

**STATUS PREDMETA: Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. M.Sorak, P. Gojković: Nacrtna geometrija i osnovi mašinstva, Tehnološki fakultet, Banja Luka, 1996.
2. M.Bogner, A.Petrović: Konstrukcije i proračuni procesnih aparata, Mašinski fakultet, Beograd, 1991.

**NAZIV PREDMETA: UVOD U MATERIJALE****CILJ PREDMETA:**

Cilj predmeta je da studenta sa elementarnim znanjem iz fizike, matematike i fizicke hemije, upozna

- sa elementima izgradnje strukture materijala
- sa vezom između strukture i osobina materijala
- sa uticajem procesiranja na osobine materijala i
- izborom materijala za primenu

**FOND ČASOVA: 2+2**

**ECTS: 5 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

Elementi pakovanja atoma; kristalna struktura materijala; defekti strukture materijala (tačkasti, linijski-diaslokacije i površinski); struktura nekristalnih materijala; pojam faze u čvrstoj fazi i ravnoteža faza u dvokomponentnim sistemima; neranvnotežne fazne transformacije; difuzija u čvrstoj fazi: brzina i mehanizam difuzije u čvrstoj fazi; brzina faznih transformacija u čvrstoj fazi; mehanizam faznih transformacija (homogenih i heterogenih); strukturne promene i osobine materijala, osnovni principi izbora materijala za primenu.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Matematika I i II  
Inženjerska fizika  
Fizička hemija  
Tehnička termodinamika  
Primena računara I

**STATUS PREDMETA: Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Struktura i osobine materijala, Vol. 1 i 2, prevod sa engleskog (L. Radonjić)
2. Zbirka zadataka iz materijala, L. Radonjić
3. Tekst iz materijala za bilo koji Tehnički fakultet (npr. Elektrotehnički, Mašinski i dr.)
4. Beleške sa predavanja

**NAZIV PREDMETA: INŽENJERSKA STATISTIKA**

**CILJ PREDMETA:**

- Upoznavanje sa statističkim metodama za planiranje eksperimenata, obradu eksperimentalnih podataka i statističku kontrolu kvaliteta proizvoda
- Korišćenje odgovarajućeg softvera (Excel).

**FOND ČASOVA: 2+2**

**ECTS: 5 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

- Funkcije raspodele verovatnoće
- Osnovna statistička analiza pogonskih i laboratorijskih merenja
- Testiranje statističkih hipoteza
- Analiza varijanse
- Korelaciona i regresiona analiza
- Elementi planiranja eksperimenata
- Statistička kontrola kvaliteta

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Matematika I

Matematika I

I

**STATUS PREDMETA: Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

- R. Paunović, Statističke metode u tehnologiji, Autorizovani materijal, Tehnološki fakultet
- Christopher Chatfield, Statistics for technology. A course in Applied Statistics, Chapman and Hall, 1983.
- Ed Morgan, *Chemometrics. Experimental Design*, John Wiley & Sons, 1991.

**NAZIV PREDMETA: HEMIJSKI REAKTORI II**

**CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje i ovladavanje osnovnim principima na osnovu kojih se projektuje ili bira reaktor za izvođenje složenih izotermkih homogenih hemijskih reakcija, homogenih reakcija pri neozotermkim uslovima, kao i heterogenih katalizovanih reakcija.

**FOND ČASOVA: 3+3**

**ECTS: 7 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

Projektovanje reaktora za složene homogene izotemske reakcije. Uticaj temperature i pritiska na tok reakcije. Projektovanje reaktora za neizotemske proste i složene reakcije. Uvod u projektovanje heterogenih reakcionih sistema. Reakcije katalizovane čvrstim česticama.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Matematika I  
Matematika II  
Termodinamika  
Mehaničke operacije  
Toplotne operacije  
Difuzione operacije  
Fizička hemija  
Hemijski reaktori 1

**STATUS PREDMETA: Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Octave Levenspiel: Osnovi teorije i projektovanja hemijskih reaktora, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 1979.

**NAZIV PREDMETA:                    PROJEKTOVANJE UREĐAJA HEMIJSKE INDUSTRIJE I**

**CILJ PREDMETA:**

Cilj predmeta: sticanje osnovnih znanja i veština za projektovanje uređaja hemijske industrije, povezivanje znanja fizičko-hemijskih principa, matematičke analize i primene računara u funkcionalnu sredinu, upoznavanje i korišćenje odgovarajućeg softverskog paketa.

**FOND ČASOVA:                    3+3**

**ECTS:                                7 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

- projektovanje razmenjivača toplote sa cevnom snopom i omotačem
- projektovanje kondenzatora i rebojlera
- dimenzionisanje mešalica i sudova sa mešanjem
- prenos toplote u sudovima sa mešanjem
- izrada projekata upotrebom ASPEN PLUS softverskog paketa.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Tehnička termodinamika  
Hemijsko inženjerski proračuni  
Tehnološke operacije I  
Tehnološke operacije II

**STATUS PREDMETA:                Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. J.M. Coulson; J.F. Richardson, Chemical Engineering (Vol. VI), An Introduction to Chemical Engineering Design (R.K. Sinnott), Pergamon Press, NY, 1983 (prevod na srpski).
2. E. Beer, Priručnik za dimenzioniranje uređaja kemijske industrije, SKTH/Kemija u industriji, Zagreb, 1985.

**NAZIV PREDMETA: OSNOVI UPRAVLJANJA TEHNOLOŠKIM PROCESIMA**

**CILJ PREDMETA:**

Usvajanje znanja o funkcionisanju elementarnih i složenih delova sistema automatskog upravljanja, regulatore, izvršne aparate i objekte upravljanja u dinamičkim uslovima; kao i o analizi i sintezi sistema automatskog upravljanja sa negativnom povratnom spregom.

**FOND ČASOVA: 3+3**

**ECTS: 6 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

- Elementi sistema automatskog upravljanja.
- Prenos informacija, modelovanje, upravljanje i kibernetika.
- Dinamika procesa i ostalih elemenata sistema automatskog
- Osnovni tipovi regulatora.
- Regulacija sistema sa znatnim čistim kašnjenjem i inverznim odzivom.
- Kaskadna regulacija.
- Upravljanje procesima sa prenosom količine kretanja, toplote i materije.
- Upravljanje procesima sa hemijskom i biohemijskom reakcijom.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Matematika I  
Matematika II  
Inženjerska fizika  
Fizička hemija  
Tehnološke operacije I  
Tehnološke operacije II  
Primena računara I.

**STATUS PREDMETA: Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Cingara, A., Peruničić, M., Dinamika i regulacija procesa, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1994.
2. Petkovska, M., Merenje i upravljanje u procesnim sistemima, Univerzitet u Beogradu, 1997.

**NAZIV PREDMETA: MATEMATIČKE METODE U HEMIJSKOM INŽENJERSTVU**

**CILJ PREDMETA:**

Pružanje dodatnih znanja iz odabranih matematičkih metoda, koje su potrebna u nekim oblastima hemijskog inženjerstva kao što su: reologija, metode simulacije, optimizacije i, upravljanja.

**FOND ČASOVA: 2+2**

**ECTS: 5 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

- Tenzorska algebra i analiza
- Redovi
- Funkcije kompleksne promenljive
- Diferencijalne jednačine
- Matematičke metode optimizacije
- Analiza stabilnosti sistema
- Statističko modelovanje procesa

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Matematika I  
Matematika II

**STATUS PREDMETA: Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. G.Arken Mathematical Methods for Physicists, Academic Press (najnovije izdanje)
2. J.H, Seinfeld, L.Lapidus Mathematical Methods in Chemical Engineering Process Modeling, Estimation and Identification Prentice Hall (najnovije izdanje)
3. V . Mudrinski, Matematika za inženjere, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, 2004.

**NAZIV PREDMETA: HEMIJSKO INŽENJERSKI PRORAČUNI****CILJ PREDMETA:**

Povezivanje znanja fizičko-hemijskih principa, matematičke analize i primene računara u funkcionalnu celinu. Sticanje znanja i veštine za formulisanje, analizu i rešavanje materijalnih i energetskih bilansa i sa njima povezanih proračuna. Upoznavanje i korišćenje odgovarajućeg softvera.

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

- Opšte formulacije principa održanja mase, energije i količine kretanja, ponavljanje,
- Povezivanje sistematizacija i proširivanje postojećih znanja neophodnih za praktične proračune: fazna i reakciona ravnoteža, hem. kinetika, fenomeni prenosa, termodinamička i transportna svojstva,
- Strategija formulisanja bilansnih i pratećih jednačina, analiza broja stepeni slobode (neophodni podaci)
- Matematičke metode neophodne pri rešavanju: metode linearne algebre, iterativno rešavanje nelinearnih jednačina, numerička integracija itd.
- Proračuni jednostavnih i složenih sistema pomoću Matcad-a i simulacionih paketa.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Matematika I  
Matematika II  
Fizička hemija  
Tehnička termodinamika  
Primena računara I

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

1. Himmelblau: Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, Prentice Hall, 1989.
2. Deo materijala za postojeći predmet Matematičko modelovanje tehnoloških procesa, autorizovana skripta, R. Paunović



**NAZIV PREDMETA:                    PROJEKTOVANJE UREĐAJA HEMIJSKE INDUSTRIJE II**

**CILJ PREDMETA:**

Sticanje znanja i veština za projektovanje uređaja hemijske industrije, povezivanje znanja fizičko-hemijskih principa, matematičke analize i primene računara u funkcionalnu celinu i korišćenje softverskih paketa.

**FOND ČASOVA:                        3+3**

**ECTS:                                    7 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

- projektovanje kolona sa podova
- projektovanje kolona sa punjenjem
- izrada projekata upotrebom ASPEN PLUS softverskog paketa
- simulacija postojećih industrijskih kolona

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Hemijsko inženjerski proračuni  
Projektovanje uređaja I

**STATUS PREDMETA:                Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. J.M. Coulson; J.F. Richardson, Chemical Engineering (Vol. VI), An Introduction to Chemical Engineering Design (R.K. Sinnott), Pergamon Press, NY, 1983 (prevod na srpski).
2. M. Tekić, Projektovanje kolona sa punjenjem, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1984.
3. E. Beer, Priručnik za dimenzioniranje uređaja kemijske industrije, SKTH/Kemija u industriji, Zagreb, 1985.

**NAZIV PREDMETA: HEMIJSKO INŽENJERSTVO U ZAŠTITI OKOLINE****CILJ PREDMETA:**

Predmet ima za cilj da osposobi polaznike da ovladaju novim principima strategije razvoja procesne industrije u svetlu održivog razvoja i globalne zaštite okoline.

**FOND ČASOVA :** 3+3

**ECTS:** 7 bodova

**KRATAK PROGRAM :**

Globalni ekološki zahtevi i pravila hemijskih proizvoda i hemijskih procesa. Rizik i opasnosti, pojam, procena i prevencija. Strategija selekcije osnovnih operacija, separacionih tehnika i reakcija u svrhu minimizacije emisije. Simbioza procesne industrije u cilju verifikacije tokova.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI)**

Matematika I i II, Termodinamika, Tehnološke operacije, Fizička hemija.

**STATUS PREDMETA :** Obavezan

**NAZIV PREDMETA:                    SISTEMI UPRAVLJANJA TEHNOLOŠKIM PROCESIMA****CILJ PREDMETA:**

Usvajanje znanja o funkcionisanju složenih sistema automatskog upravljanja u dinamičkim uslovima, kao i o funkcionisanju multivarijabilnih sistema automatskog upravljanja. Usvajanje znanja o analizi i sintezi složenih sistema automatskog upravljanja, kako u kontinualnom, tako i u diskretnom domenu.

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

- Primena metode geometrijskog mesta korena karakteristične jednačine
- prenosne funkcije zatvorenog kola u analizi sistema automatskog upravljanja.
- Metoda prostora stanja. Matrično-vektorska forma.
- Dinamika složenih reakcionih sistema.
- Dinamika složenih protočnih sistema.
- Rešavanje jednačina modela prostora stanja.
- Relativni faktori pojačanja i međudejstvo u složenim sistemima automatskog upravljanja.
- Diskretni sistemi automatskog upravljanja.
- Upravljanje procesima pomoću procesnog računara.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Matematika I  
Matematika II  
Inženjerska fizika  
Fizička hemija  
Tehnološke operacije I  
Tehnološke operacije II  
Primena računara I.

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

1. Peruničić, M., Sistemi automatskog upravljanja tehnološkim procesima, skripta.
2. Petkovska, M., Merenje i upravljanje u procesnim sistemima, Univerzitet u Beogradu, 1997.
3. Stojić, M., Digitalni sistemi upravljanja, Naučna knjiga, Beograd, 1989.

**NAZIV PREDMETA: FENOMENI PRENOSA**

**CILJ PREDMETA:**

Da obezbedi neophodna teoretska znanja za analizu procesa u hemijskom inženjerstvu u sklopu matematičkog modelovanja, projektovanja i optimizacije procesa.

**FOND ČASOVA: 4+4**

**ECTS: 9 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

- Fizičke i matematičke osnove prenosa količine kretanja, toplote i mase.
- Opšta diferencijalna jednačina prenosa (mehanizmi prenosa , granični sloj).
- Prenos u uopštenom koncentracijskom polju ( difuzioni fuksevi i difuzivnosti kol. kretanja, toplote i komponente , stacionaran i nestacionaran prenos ).
- Konvektivni prenos ( strujanje u sistemima raznih geometrija, prenosna jedinica za jednofazni tok ).
- Simultani prenos toplote i mase ( fazne promene, filmska kondenzacija).
- Međufazni prenos toplote i mase ( pogonske sile i otpori, međufazna prenosna jedinica).

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Matematika I, II  
Tehnička termodinamika  
Hemijska termodinamika  
Mehanika fluida  
Tehnološke operacije I  
Tehnološke operacije II  
Prenos Toplote

**STATUS PREDMETA: Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Cvijović, D.S., Bošković - Vragolović, M. N., Fenomeni prenosa, TMF Beograd, 2001.

**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 TEHNOLOŠKIH PROCESA****CILJ PREDMETA:**

Predmet ima za cilj da studenti ovladaju znanjima i alatima da mogu da izvrše sintezu procesa kroz definisanje šeme toka na osnovu podataka o procesu prikupljenih iz literature ili dobijenih od razvojne laboratorije. Za zadati kapacitet da su u stanju da urade grubi proračun materijalnog i toplotnog bilansa na osnovu koga treba da izvrše dimenzionisanje opreme grubim metodama kao osnov za ekonomsku procenu procesa u cilju odabiranja optimalnog od alternativnih procesa. Primena programskog paketa ASPEN.

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

- Osnovna struktura i osobine hemijsko-tehnološkog procesa.
- Studija izvodljivosti, preliminarni projekat, odabiranje lokacije.
- Sinteza (razvoj šeme toka)
- Analiza (bilansiranje, dimenzionisanje (short cut metode), ekonomska analiza na konkretnom procesu kroz samostalni zadatak.
- Inženjerizacija procesa, principi sličnosti, scale-up, primeri,
- Strategija razvoja separacionih koraka realnih smeša.
- Patenti i licence.
- Detaljno projektovanje: pomoćni fluidi, pomoćni objekti,
- Bezbednost procesa, vrste opasnosti, uticaj rizika na razvoj novog procesa.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Reaktori I  
Projektovanje uređaja I i II  
Hemijsko-inženjerski proračuni  
Primena računara I  
Ekonomija za inženjera  
Separacioni procesi

**STATUS PREDMETA:                Obavezan****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. Radmila Šećerov Sokolović udžbenik Projektovanje tehnoloških procesa, Tehnološki fakultet 2000.
3. Resnic W Process Analysis and Design for Chemical Engineers, McGraw-Hill Book Co. New York, 1981.
4. Euzen J. Trambuze P. At. Al. Scale-up Methodology for Chemical processes, Technip, Paris, 1993.

**NAZIV PREDMETA: VIŠEFAZNI HEMIJSKI REAKTORI**

**CILJ PREDMETA:**

Ovladavanje principima na osnovu kojih se bira reaktor za izvođenje heterogenih hemijskih reakcija u različitim sistemima.

**FOND ČASOVA: 2+ 2**

**ECTS: 5 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

- Neidealno proticanje i mešanje fluida
- Uvod u projektovanje heterogenih reakcionih sistema
- Nekatalizovane reakcije u sistemima fluid - čvrsto
- Reakcije u sistemima fluid - fluid
- Reakcije katalizovane čvrstim česticama
- Deaktivacija katalizatora

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Hemijski reaktori I  
Hemijski reaktori II

**STATUS PREDMETA: Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Octave Levenspiel: Osnovi teorije i projektovanja hemijskih reaktora, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 1979.

**NAZIV PREDMETA:           SEPARACIONI PROCESI****CILJ PREDMETA:**

Cilj predmeta je sticanje znanja o separacionim procesima koji nisu predmet proučavanja tehnoloških operacija, radi boljeg razumevanja industrijskih tehnoloških procesa, kao i njihove pojedinačne primene u praksi.

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

- Uloga i karakteristike separacionih procesa
- Energetske potrebe separacionih procesa
- Izbor separacionog procesa
- Separacija gas-čvrsto
- Jonoizmenjivačka separacija
- Parametarsko pumpanje
- Membranski separacioni procesi

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Hemijsko inženjerski proračuni

Tehnološke operacije I

Tehnološke operacije II

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

1. J.M. Coulson; J.F. Richardson, Chemical Engineering (Vol. II), Unit Operations (J.R. Backhurst; J.H. Harker), Pergamon Press, NY, 1983.
2. Deo materijala za postojeći predmet Separacioni procesi.
3. P.A. Schweutzer, Handbook of Separation Techniques for Chemical Engineers, McGraw-Hill, 1988.



**NAZIV PREDMETA: MATEMATIČKO MODELOVANJE PROCESA**

**CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje sa metodama matematičkog modelovanja uređaja i procesa u hem. inženjerstvu koje predstavlja osnovu softvera za simulaciju, projektovanje i optimizaciju procesa. Savladavanje veštine adekvatnog formulisanja problema, njegovog rešavanja pomoću simulacionog softvera i analize rezultata.

**FOND ČASOVA: 4+4**

**ECTS: 9 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

- Sistematizacija znanja iz fenomena prenosa, termodinamike i kinetike procesa.
- Matematičko modelovanje jediničnih uređaja i operacija.
- Izbor numeričkih metoda.
- Modelovanje složenih procesa.
- Korišćenje softvera za rešavanje postavljenih modela.
- Analiza parametarske osetljivosti pomoću simulacionih paketa.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Matematika I, II  
Tehnološke operacije  
Reaktori  
Hemijsko inženjerski proračuni  
Računari 1  
Osnovne numeričke metode

**STATUS PREDMETA: Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

- R.B Bird, W.E.Stewart, E.N.Lightfoot, Transport Phenomena, Wiley, 2002.
- H.S.Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice-Hall, 1986.
- W.D. Seider, J.D.Seader, D.R.Lewin, Proces Design Principles, Synthesys, Analysis and Evaluation, Wiley 1999.
- R. Paunović, Autorizovana skripta

**NAZIV PREDMETA: OPTIMIZACIJA TEHNOLOŠKIH PROCESA**

**CILJ PREDMETA:**

Usvajanje znanja o metodama optimizacije funkcija cilja dobijenih matematičkim modelovanjem tehnoloških procesa i osposobljavanje studenata za racionalan izbor kriterijuma i metoda optimizacije različitih procesa hemijske tehnologije.

**FOND ČASOVA: 3+3**

**ECTS: 7 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

- Funkcije cilja ekonomskog i tehničkog karaktera. Izbor funkcije cilja. Ograničenja.
- Tehnike optimizacije i uslovi postojanja optimuma.
- Optimizovanje analitičkih funkcija. Numeričke metode optimizovanja jednodimenzionih funkcija.
- Analitičke i numeričke metode optimizovanja višedimenzionih funkcija.
- Optimizacija stepenastih i diskretnih procesa.
- Planiranje eksperimenta pri određivanju konstanti kinetičke jednačine.
- Primeri optimizacije u hemijskom inženjerstvu.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Matematika I  
Matematika II  
Primena računara I

**STATUS PREDMETA: Obavezan**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Peruničić, M., Optimizacija procesa, Cvetnik, Novi Sad, 1991.
2. Ćirić, G., Linearno programiranje – praktikum za vežbe, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1994.

**NAZIV PREDMETA: PRIMENA RAČUNARA II**

**CILJ PREDMETA:**

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

**FOND ČASOVA: 2+2**

**ECTS: 4 boda**

**KRATAK PROGRAM:**

- Rešavanje hemijsko inženjerskih problema pomoću Fortran-a 90
- Rešavanje hemijsko inženjerskih problema pomoću Matlab-u
- Upoznavanje sa simulacionim paketima (Aspen i sl.)

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Primena računara 1

Osnove numeričke matematike

Znanja iz oblasti fenomena prenosa, reaktora, termodinamike

**STATUS PREDMETA: Izborni**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. D.Brooks, *Problem Solving with Fortran*, Springer, 1997.
2. Dokumentacija uz Matlab
3. Dokumentacija uz Aspen

**NAZIV PREDMETA:                   INDUSTRIJSKA PRIMENA MEMBRANSKIH PROCESA**

**CILJ PREDMETA:**

Sticanje osnovnih znanja o membranama i membranskim procesima. Upoznavanje sa najčešće primenjivanim membranskim tehnikama. Detaljno razmatranje praktičnih primera primene membranskih procesa.

**FOND ČASOVA:                       3+3**

**ECTS:                                 7 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

Definicija i klasifikacija membranskih separacionih procesa. Struktura membrana i funkcija. Modelovanje membranskih separacionih procesa. Uređaji za membranske separacije. Projektovanje membranskih procesa. Primena membrana.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Tehnološke operacije I  
Tehnološke operacije II  
Fenomeni prenosa

**STATUS PREDMETA:               Izborni**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Munir Cheryalu: Ultrafiltration Handbook Technomic, 1986.
2. C. M. Mohr, D. E. Engelgau, S. A. Leeper, B. N. Charboneau: Membrane Application and Research in Food Processing, Aoyes Data Corporation, 1989.
3. W.C.McGregor: Membrane Separation in Biotechnology, Marcel Dekker, 1986.

**NAZIV PREDMETA: MEHANIKA NE-NJUTNOVSKIH FLUIDA**

**CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje sa ekstremno širokom klasom materijala koji se ne povinuju Njutnovom zakonu trenja. Sticanje znanja iz principa mehanike ne-njutnovskih fluida. Analiza najčešće sretanih konstitutivnih jednačina fluida.

**FOND ČASOVA: 2+2**

**ECTS: 4 boda**

**KRATAK PROGRAM:**

Osnovne jednačine mehanike fluida. Kinematika. Reološko ponašanje materijala. Konstitutivne jednačine. Strujanje fluida.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Tehnološke operacije I  
Tehnološke operacije II  
Mehanika fluida  
Fenomeni prenosa

**STATUS PREDMETA: Izborni**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. G.Astarita, G.Marrucci: Principles of Non-Newtonian Fluid Mechanics, Mc Graw-Hill, 1973.
2. A.H.P.Skelland: Non-Newtonian Flow and Heat Transfer, John Willey&Sons, 1967.

**NAZIV PREDMETA: SUŠENJE U PROCESNOJ INDUSTRIJI****CILJ PREDMETA:**

Zadatak predmeta je da produbi postojeća i daje nova naučna i stručna znanja studentima iz teorije sušenja vlažnog čvrstog materijala, uređaja za sušenje u procesnoj industriji, kao i primene postupaka sušenja u hemijskoj, prehrambenoj i farmaceutskoj industriji. Zadatak predmeta je, takođe, da se studenti osposobe za samostalan rad na izradi projektnih zadataka vezanih za kompleksne procese konvektivnog sušenja u procesnoj industriji.

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

Osnovni pojmovi sušenja. Sušenje vlažnog materijala. Kinetika termičkog sušenja. Prostiranje toplote i prenos vlage. Termodinamika konvektivnog sušenja. Sušenje nezasićenim vlažnim vazduhom. Metode termičkog sušenja vlažnog materijala. Termičko sušenje i agregatno stanje vlažnog materijala. Tehnološke osnove projektovanja konvektivnih sušnica.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Termodinamika  
Tehnološke operacije I  
Tehnološke operacije II

**STATUS PREDMETA: Izborni****UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. V. Valent, "Sušenje u procesnoj industriji", TMF, Beograd, 2001.
2. M. Sovilj, "Difuzione operacije", Tehnološki fakultet, Novi Sad (u štampi).

**NAZIV PREDMETA: MEŠANJE U PROCESNOJ INDUSTRIJI**

**CILJ PREDMETA:**

Razumevanje raznih tipova kretanja fluida i mešanja. Razumevanje osnova projektovanja i vođenja uređaja za mešanje. Izbor odgovarajućeg tipa uređaja za datu primenu.

**FOND ČASOVA: 3+3**

**ECTS: 7 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

Ciljevi procesa. Razni mehanizmi kretanja fluida i mešanja. Tipovi uređaja za mešanje. Snaga i tok. Uticaj reologije. Razni procesi u mešanju i kontaktu. Primena kod višefaznih sistema. Povećanje razmere. Korišćenje analogija. Pimeri proračuna.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

**STATUS PREDMETA: Izborni**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. N.Harnby, M.F.Edwards, A.W.Nienjki: Mixing in the Process Industries, Butterworh&Co., 1985.
2. G.B.Tatterson: Scaleup and Design of Industrial Mixing Processes, McGraw-Hill, 1994.

**NAZIV PREDMETA: KATALIZA**

**CILJ PREDMETA:**

- Razumevanje suštine katalitičkih procesa u svetlu termodinamičkih ograničenja i kinetičkih potencijala. Shvatanje osnovnih principa delovanja katalizatora. Sagledavanje uloge katalizatora na makro- i mikrokinetičkom nivou.
- Upoznavanje sa mehanizmima katalitičkih reakcija i razumevanje pojma aktivnog centra katalizatora. Sagledavanje kriterijuma kvaliteta katalizatora i ovladavanje postupcima, metodama i alatima za njihovu kontrolu i prezervaciju. Ovladavanje sposobnošću korelisanja fizičko-hemijskih osobina katalizatora sa njegovom efektivnošću u procesu, a u svetlu problema difuzije mase i toplote u izotermnim i neizotermnim uslovima.
- Razumevanje međusobnog odnosa parametara za održavanje konstantnog kvaliteta katalizatora u procesu. Razumevanje osnovnih razloga deaktivacije katalizatora u industrijskim uslovima, kao i upoznavanje sa strategijom prevencije deaktivacije. Ovladavanje metodama regeneracije deaktiviranih katalizatora.

**FOND ČASOVA: 3+3**

**ECTS: 6 bodova**

**KRATAK PROGRAM:**

- **Suština katalitičkog dejstva**
- **Termodinamički i kinetički aspekt katalize • Teorije katalize (najkraće)**
- **Elementi katalitičkog sistema**
- **Metode fizičko-hemijske karakterizacije katalizatora**
- **Katalizatori – čvrste kiseline (Hammett-ova funkcija kiselosti)**
- **Kinetički modeli heterogenih katalitičkih reakcija (Langmuir-Hinshelwood, Hougen-Watson, Rideal-Eley)**
- **Principi, metode i alati za merenje aktivnosti, selektivnosti i stabilnosti katalizatora**
- **Kriterijumi odsustva spoljasnje i unutrašnje difuzije**
- **Uzroci deaktivacije katalizatora**

**POTREBNA PREDHODNA ZNANJA (PREDMET):**

Fizička hemija

**STATUS PREDMETA: Izborni**

**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. P. Putanov: *Uvod u heterogenu katalizu*, SANU i Prosveta, Beograd, 1995.
2. G.Bošković: *Aktivnost katalizatora*, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2001.
3. Profesori FH i K: *Eksperimentalna kataliza*, u pripremi



**NAZIV PREDMETA: ENERGETIKA U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI****CILJ PREDMETA:**

Savladavanje osnovnih znanja iz oblasti termotehnike, neophodnih za rešavanje odgovarajuće problematike u pojedinim fazama procesa proizvodnje ugljenohidratne hrane, u cilju uspešnijeg vođenja proizvodnog procesa.

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

- Izmenjivači toplote
- Uređaji za obezbeđenje toplotne energije (goriva; para ili topla voda; toplovodni i parni kotlovi)
- Uređaji za kombinovano dobijanje električne i toplotne energije
- Sušenje (promene u toku sušenja; kinetika sušenja; gubici toplote; zagrevanje i provetranje sušare; tipovi sušara)
- Sistemi grejanja
- Klimatizacija (priprema vazduha za klimatizaciju; klimatizacioni sistemi)
- Rashladna postrojenja (rashladni fluidi; kompresorska postrojenja za hlađenje; hlađenje prostorija, gubici prilikom hlađenja)
- Uštede energije

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI)**

Matematika  
Fizika  
Tehnološke operacije  
Termodinamika  
Primena računara I

**STATUS PREDMETA: Izborni****UDŽBENIČKI MATERIJAL::**

Preciziraće se u pripremi predmeta za uvođenje u nastavu.

**NAZIV PREDMETA:           MODELOVANJE U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI****CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje sa metodama matematičkog modelovanja uređaja i procesa u prehrambenoj industriji koje predstavlja osnovu softvera za simulaciju, projektovanje i optimizaciju procesa. Savladavanje veštine adekvatnog formulisanja problema, njegovog rešavanja pomoću simulacionog softvera i analize rezultata.

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

- Sistematizacija znanja iz: fenomena prenosa, termodinamike, tehnoloških operacije i metode konzervisanja
- Matematičko modelovanje jediničnih uređaja i operacija.
- Izbor numeričkih metoda.
- Modelovanje složenih procesa.
- Korišćenje softvera za rešavanje postavljenih modela.
- Analiza parametarske osetljivosti pomoću simulacionih paketa

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Matematika I, II  
Termodinamika  
Tehnološke operacije  
Računari 1  
Metode konzervisanja

**STATUS PREDMETA:       Izborni****UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

- R.B Bird, W.E.Stewart, E.N.Lightfoot, Transport Phenomena, Wiley, 2002
- W.D. Seider, J.D.Seader, D.R.Lewin, Proces Design Principles, Synthesys, Analysis and Evaluation, Wiley 1999.
- R. Paunović, Autorizovana skripta

**NAZIV PREDMETA: TERMODINAMIKA ČVRSTE FAZE****CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje sa termodinamičkim principima koji se odnose na faznu i hemijsku ravnotežu, prevashodno u oblast čvrste i tečne faze. Sagledavanje metoda proračuna, primenom termodinamičkih podataka, i grafičko prikazivanje faznih i drugih dijagrama stanja.

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

Rekapitulacija prvog i drugog zakona termodinamike i relacija između pojedinih termodinamičkih veličina. Termodinamika faznih transformacija i hemijskih reakcija (parcijalne molarne i exces veličine, ravnoteža u sistemima promenljivog faznog i hemijskog sastava, slobodna energija, fazni dijagrami). Osnovi termodinamike fenomena na spoljašnjim i unutrašnjim površinama i defekti u kristalima.

**POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):**

Matematika I i II  
Inženjerska fizika  
Tehnička termodinamika

**STATUS PREDMETA: Izborni****UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. R. Swalin, *Thermodynamics of Solids*, John Wiley & Sons, New York, 1972.
2. Z. Zavargo, R. Paunović, *Hemijska termodinamika*, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1997.

**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 opšt društvenih 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