

**SMER
INŽENJERSTVO NEORGANSKIH
MATERIJALA**

**NASTAVNI PLAN
ZA SMER
INŽENJERSTVO NEORGANSKIH
MATERIJALA**

NASTAVNI PLAN ZA SMER
INŽENJERSTVO NEORGANSKIH MATERIJALA

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.	Metode hemijske analize	2	4	7
Ukupno		11	15	30

II GODINA		IV SEMESTAR		
NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
13.	Tehnološke operacije I	3	3	7
14.	Uvod u materijale	3	3	7
15.	Struktura neorganskih materijala	3	4	7
16.	Izborni predmet I			
Ukupno		26 do 30		min. 30

III GODINA		V SEMESTAR		
NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
17.	Tehnološke operacije II	3	3	7
18.	Hemijski reaktori I	3	3	7
19.	Metode ispitivanja materijala	3	4	8
20.	Izborni predmet II			
Ukupno		26 do 30		min. 30

III GODINA

VI SEMESTAR

NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
21.	Menadžment industrijske proizvodnje	2	1	3
22.	Teorijske osnove dobijanja materijala	4	4	10
23.	Termodinamika čvrste faze	4	4	8
24.	Izborni predmet III			
Ukupno		26 do 30		min. 30

IV GODINA

VII SEMESTAR

NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
25.	Osobine neorganskih materijala	3	3	8
26.	Tehnologija keramičkih proizvoda	4	4	8
27.	Osnovi reometrije	3	3	7
28.	Izborni predmet IV			
Ukupno		26 do 30		min. 30

IV GODINA

VIII SEMESTAR

NASTAVNI PREDMET		Fond		ESPB
29.	Tehnologija baznih neorganskih proizvoda	3	3	7
30.	Neorganski materijali visoke tehnologije	4	2	7
31.	Izborni predmet V			
32.	Završni rad	0	10	10
Ukupno		26 do 30		min. 30

Izborni predmet I-V:

1. Prirodni sintetički zeoliti 2+3 5 ESPB
2. Predmeti sa svih smerova

**NASTAVNI PROGRAMI
ZA SMER
INŽENJERSTVO NEORGANSKIH
MATERIJALA**

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);
- Metaloorganska 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 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: 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: 3+3

ECTS: 7 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 ravnoteza faza u dvokomponentnim sistemima; neravnnotežne 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: STRUKTURA NEORGANSKIH MATERIJALA**CILJ PREDMETA:**

Osnovni cilj predmeta je da student

- upozna elemente i osnovne zakonitosti koje određuju kristalnu i nekristalnu strukturu materijala
- sistematizovano od prostih do veoma složenih struktura nauči sve moguće oblike kristalne, atomske strukture materijala i mogućnost uticaja puta procesiranja na krajnju strukturu.
- upozna značaj i vezu strukture za osobine materijala koje određuju njegovu primenu i ponašanje u eksploataciji.

FOND ČASOVA: 3+4

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

Elementi kristalne strukture (vektori translacije, operacije simetrije, kristalne klave-Braveove resetke; jedinica ćelija i njeni elementi simetrije); proste kristalne strukture oksida; složene strukture oksida (sa velikim udelom kovalentne veze) i struktura silikata na bazi Pauling pravila; struktura nekristalnih oksida- modeli staklastog stanja; izvedene strukture; polimorfizam/politipizam; oblik i raspodela faza i uticaj procesiranja na to; fazne transformacije oksidnih sistema- termodinamička osnova; neravnotežna - sprečene faze transformacije i putevi kontrole i sprečavanja transformacije.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Uvod u materijale

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Beleške sa predavanja (osnovno)
2. Uvod u fiziku čvrstog stanja (bilo kog autora na srpskom)) ili Uvod u keramiku (Tezirazić)
3. Introduction to Solid State, Kittel
4. Introduction to Crystal Structure, Azzarof

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: METODE ISPITIVANJA MATERIJALA**CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje sa savremenim metodama i tehnikama analize mikrostrukture, kristalne strukture, hemijskog sastava i atomske strukture čvrstih materijala.

FOND ČASOVA: 3 + 4

ECTS: 8 bodova

KRATAK PROGRAM:

Predmet obuhvata elemente kristalografije, kao i osnove elastičnih i neelastičnih interakcija zračenja (elektromagnetnih i elektronskih) sa čvrstim materijalom. Pored toga upoznaje studente sa savremenim metodama ispitivanja materijala, kao što su: (i) mikroskopske metode (optička mikroskopija i toplotni mikroskop, skening elektronska mikroskopija, skening probe-mikroskopija, transmisiona mikroskopija, atomik-fors mikroskopija) i analize slika, (ii) difrakcione metode (difrakcija X-zraka, difrakcija elektrona, difrakcija neutrona), (iii) spektroskopske metode (EDXS, XPS, EXAFS i sl.) i (iv) termičke metode (diferencijalno-termijska analiza, termogravimetrija, diferencijalna skening kalorimetrija, dilatometrija, termomehanička analiza i sl.).

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Metode hemijske analize, Uvod u materijale

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Ljiljana Karanović, *Kristalografija*, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 2000.
2. Dušan Izvonar, *Instrumentalne metode u keramici*, 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: TEORIJSKE OSNOVE DOBIJANJA MATERIJALA

CILJ PREDMETA:

Upoznavanje sa osnovnim postupcima i tehnikama koje se koriste za dobijanje različitih tipova neorganskih materijala, komponenti i proizvoda, kako kristalnih tako i nekristalnih.

FOND ČASOVA: 4+4

ECTS: 10 bodova

KRATAK PROGRAM:

Predmet obuvata pripremu polaznog praha, granulaciju, metode oblikovanja (presovanje, livenje, ekstruzija, ubrizgavanje u kalup), teoriju sušenja, termičku obradu, kristalizaciju i teoriju sinterovanja. Pored toga obuhvata tehnike stapanja i različite načine oblikovanja staklenih proizvoda. Studenti će se upoznati i sa osnovnim procesima koji se koriste i za dobijanje poluprovodničkih materijala i komponenti, kao što su izvlačenje monokristala, nanošenje filmova i prevlaka i slično.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Struktura neorganskih materijala
Metode ispitivanja materijala

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. V.V. Srdić, *Procesiranje novih keramičkih materijala*, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2001.

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: Obavezan

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: OSOBINE NEORGANSKIH MATERIJALA**CILJ PREDMETA:**

Cilj predmeta je upoznavanje studenta sa nekim, za primenu važnim osobinama i njihovu povezanost za strukturom materijala. Bez poznavanja osobina njihove povezanosti sa strukturom i procesiranjem, nije moguće koristiti material ni vršiti njihov izbor za primenu (čak i ako materijali nisu bliža struka studenta). Osobine materijala su samo deo fascinantne tajne materijala koje koristimo, proizvodimo ili pri projektovanju izabiramo.

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

Mehaničke osobine (elastične, plastične visko-elastične, zamor, puzanje); termičke osobine (termičke vibracije, termički kapacitet, koeficijent širenja, toplotna provodnost); električne osobine (elektronski provodnici, jonski provodnici, poluprovodnički materijali); dielektrične osobine (polarizacija, izolatori, kondenzatori, feroelektici i piezoelektrici); superprovodna keramika; magnetne osobine (magnetizacija, fero, feri-magneti, magnetostricija, magnetni domeni); optičke osobine (refrakcija, absorpcija, bojenje, laseri, optička vlakna, luminofoři).

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Struktura neorganskih materijala

STATUS PREDMETA: Obavezan**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Struktura i osobine materijala, Vol.4, prevod L. Radonjić.
2. Kittel, "Introduction to Solid State"
3. Kingery "Introduction to Ceramics"
4. Beleske sa predavanja

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJA KERAMIČKIH PROIZVODA**CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje sa teorijskim i eksperimentalnim osnovama procesa proizvodnje tradicionalne keramike preko saznanja o pripremi osnovnih keramičkih sirovina, primeni faznih ravnotežnih dijagrama stanja kao i materijalnih i energetske tokova specifične tehnologije.

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

Predmet obuhvata pripremu klasičnih keramičkih sirovina (plastičnih i neplastičnih) sa aspekta njihove primene u proizvodnji specifičnih keramičkih sistema (gruba i fina građevinska keramika, porcelan, vatrostalna keramika, cement, tehničko staklo), primenu specifičnih trokomponentnih ravnotežnih dijagrama stanja ($K_2O-SiO_2-Al_2O_3$; $Na_2O-SiO_2-Al_2O_3$; $CaO-SiO_2-Al_2O_3$; $MgO-SiO_2-Al_2O_3$) i kompletnu proizvodnju već gore spomenutih keramičkih sistema. Poseban akcenat će biti stavljen na materijalne i toplotne bilanse specifične tehnologije uz postavljanje i praćenje procesnih parametara. Predmet je organizovan tako da se omogući studentu da pri izradi određenih seminarских radova razvija svoju kreativnost unutar specifične tehnologije. Takođe su obavezne i pogonske vežbe radi savladavanja određenih segmenata konkretne tehnologije.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Teorijske osnove dobijanja materijala
Osobine neorganskih materijala

STATUS PREDMETA: Obavezan**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. J. Ranogajec, *Opekarski proizvodi, sirovine, tehnologija, svojstva*, ISM, Beograd 1998.
2. Grupa autora, *Ceramic Monographs, Handbook of Ceramics*, Verlag Schmid GMBH, Freiburg 1991.

NAZIV PREDMETA: OSNOVI REOMETRIJE**CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje sa osnovama fundamentalne i industrijske reometrije sa aspekta reologije kao nauke o mehanizmima deformacije materijala. Sagledavanje i primena različitih eksperimentalnih tehnika reometrije i u sklopu on-line industrijske reometrije u procesima dobijanja materijala (neorganskih, kompozitnih, elastomernih, plastomernih, na bazi bitumena itd.).

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

- Osnovni principi tečenja i deformacije materijala
- Pipkinov klasifikacioni dijagram o tečenju materijala (suština amplitude i frekvencije, tj. vremena deformacije na odziv materijala)
- Linearno i nelinearno reološko ponašanje materijala
- Reometrijska instrumentacija za specijalne namene (ravnotežno smicanje, dinamičko smicanje, sabijanje, istezanje)
- Principi kapilarne i ekstenzione reometrije
- Rotacioni instrumenti
- Reometri sa kontrolisanim naponom i kontrolisanom deformacijom
- Reometrija rastvora, suspenzija, emulzija, gelova, kompozitnih materijala itd.
- Reometrija u industriji elastomernih i plastomernih materijala
- Reometrija u industriji opeke, porcelana i keramike
- Reometrija bitumena
- Ponašanje tečnosti i materijala pri oscilatornom smicanju sa malim amplitudama
- Primena reometara za merenje normalnih napona
- Metode za određivanje tačke gela
- On-line reometrija
- Primena softverskih paketa u industrijskoj i fundamentalnoj reologiji
- Reološki modifikatori.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Struktura i svojstva polimernih materijala
Elastomerni materijali

STATUS PREDMETA: Obavezan**UDŽBENIČKI MATERIJAL:**

1. Udžbenik "Reologija polimera" (J. Budinski-Simendić);
2. "Polymer Rheology" (Lenk);
3. "Fundamentals of Polymer Rheology" (Tanner);
4. "Rheology: Principles, Measurements and Applications" (Macosko);
5. "Principles of Engineering Rheology" (White);
6. "Rheometry" (Walters);
7. Pregledni rad "Fundamentalna i industrijska reometrija" (J. Budinski-Simendić i B. Pilić).

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJE BAZNIH NEORGANSKIH PROIZVODA

CILJ PREDMETA:

Upoznavanje sa baznim tehnologijama u neorganskoj industriji.

FOND ČASOVA: 3+3

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

Predmet upoznaje studente sa: (i) tehnologijom pripreme i analiza vode, (ii) analizama ugljeva, (iii) tehnologijama dobijanja neorganskih gasova, (iv) proizvodnjom i hemijskim analizama kvaliteta kiseline, baze i soli, (v) proizvodnjom i ocenom kvaliteta mineralnih đubriva, kao i (vi) tehnologijama neorganskih pigmenata i boja.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Osnovi hemijskih reaktora
Teorijske osnove dobijanja materijala

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. S. Iskovski, *Tehnologije neorganskih proizvoda II*, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1982.
2. Lj. Kostić-Gvozdrenović, *Neorganske hemijske tehnologije*, Tehnološko metalurški fakultet, Beograd, 1987.

NAZIV PREDMETA: NEORGANSKI MATERIJALI VISOKE TEHNOLOGIJE

CILJ PREDMETA:

Upoznavanje sa novim tehnologijama u oblasti neorganskih materijala, koje se odnose na razvoj novih materijala, kao i novih komponenti i proizvoda.

FOND ČASOVA: 4+2

ECTS: 7 bodova

KRATAK PROGRAM:

Na primerima u kojima su novi neorganski materijali bili osnovni preduslov za razvijanje novih komponenti i proizvoda (kao što su na primer optička vlakna, elektronske komponente različite namene, senzori, keramički motor, membrane, gorivne ćelije, laseri, optički uređaji i sl.) sagledaće se značaj novih tehnologija u oblasti neorganskih materijala. Predmet je organizovan tako da studenta uči da na osnovu željene primene određene komponente ili proizvoda prepozna dominantnu osobinu koju materijal treba da poseduje, zatim da definiše strukturu koja tu osobinu može da obezbedi i na kraju odabere put procesiranja kojim se željena struktura može dobiti uz primenu svih prethodnih znanja iz oblasti materijala.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Teorijske osnove dobijanja materijala, Osobine neorganskih materijala

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. V.V. Srdić, *Procesiranje novih keramičkih materijala*, Novi Sad, 2001
2. R. Brook, *Processing of Ceramics*, VHS, Germany, 1993.

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 II

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: PROJEKTOVANJE I INDUSTRIJSKI DIZAJN

CILJ PREDMETA:

Izučavanje postojeće veze između projektovanja sirovinskog sastava datog proizvoda i procesnih parametara odgovarajuće tehnološke linije sa aspekta obrazovanja proizvoda datih strukturalnih, funkcionalnih i estetskih osobina. Upoznavanje sa osnovama industrijskog dizajna u keramici sa aspekta njegove primene kako u manufakturi, tako i u serijskoj proizvodnji.

FOND ČASOVA: 2+4

ECTS: 8 bodova

KRATAK PROGRAM:

Predmet obuhvata osnovna saznanja iz industrijskog dizajna u keramici sa aspekta njegovog uključivanja u moderne tokove tržišne privrede. Biće proučavani osnovni marketinga, kao neminovnog dela industrijskog dizajna, kao i deo psihologije i sociologije, disciplina koje igraju važnu ulogu u plasiranju datog proizvoda (regionalni i kulturološki aspekti). Takođe će biti proučavana istorija dizajna sa aspekta praćenja razvoja proizvoda kroz data tehnološka dostignuća. Posebno će biti proučavano projektovanje osobina proizvoda kroz osnovna saznanja o karakteristikama materijala i datih tehnoloških procesa što će biti razmatrano uz neminovna saznanja o potrebi negovanja estetskih i funkcionalnih karakteristika datog proizvoda. Predmet je organizovan tako da se omogući studentu da razvija svoju kreativnost, kako tokom izrade samostalnih radova, ali i u okviru timskog rada uz uključivanje studenata sa drugih fakulteta i zainteresovane industrije.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Teorijske osnove dobijanja materijala
Osobine neorganskih materijala

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. Grupa autora, *Ceramic Monographs, Handbook of Ceramics*, Verlag Schmid GMBH, Freiburg (1991)

NAZIV PREDMETA: IZBORNA NEORGANSKA TEHNOLOGIJA

CILJ PREDMETA:

Ulaženje u suštinu određene, izabrane klasične ili nove neorganske tehnologije u cilju potpunog sagledavanja specifičnosti jednog praktičnog problema i dobijanja znatno bolje teorijske osnove neophodne za izradu diplomskog rada.

FOND ČASOVA: 4+4

ECTS: 8 bodova

KRATAK PROGRAM:

U okviru izabrane oblasti kojoj pripada i diplomski rad studentu se pruža šansa da se mnogo detaljnije upozna sa svim teorijskim i praktičnim elementima jedne specifične problematike inženjerstva neorganskih materijala. Moguće oblasti u okviru klasične keramike su: gruba građevinska keramika, fina građevinska keramika, porcelan, sanitarna keramika, elektro-izolaciona keramika, vatrostalna keramika i dr., dok su u okviru nove keramike to: strukturna keramika, biokeramika, elektronska keramika, superprovodnici, membrane, senzori, katalizatori, gorivne ćelije i sl.

POTREBNA PRETHODNA ZNANJA (PREDMETI):

Tehnologija keramičkih proizvoda
Neorganski materijali visoke tehnologije
Tehnologije baznih neorganskih proizvoda

STATUS PREDMETA: Obavezan

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

Raznovrsna izabrana literatura

NAZIV PREDMETA: PRIRODNI I SINTETIČKI ZEOLITI**CILJ PREDMETA:**

Upoznavanje sa strukturom, fizičkim (tekstura, električna i toplotna provodljivost, defekti, itd.) i hemijskim karakteristikama (adsorpcija, dehidratacija, hemijska reakcija, itd.) zeolita. Razumevanje podele zeolita u odnosu na strukturu i poreklo (prirodni i sintetički). Upoznavanje sa osnovnim principima sinteze zeolita (sol-gel, korišćenje modela ("template"), uticaj gostujućih jona, jonska izmena, itd.). Sagledavanje kriterijuma kvaliteta zeolita i ovladavanje postupcima, metodama i alatima za njihovu kontrolu i prezervaciju. Ovladavanje sposobnošću korelisanja fizičkih i hemijskih osobina zeolita sa željenim osobinama u procesu, a u svetlu problema njihove termičke i hemijske stabilnosti, difuzije mase i toplote, itd.

Upoznavanje sa industrijskom primenom zeolita, uz razumevanje osnovnih principa njihovog delovanja (u industriji deterdženata, u industrijama koje zahtevaju prečišćavanje sirovine i/ili proizvoda, u katalitičkim procesima, itd.).

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

Uvod (definicije, osobine, istorijat, opšta klasifikacija zeolita) • **Kvantno-hemijski pristup** (modeli zeolita, kvantne metode proračuna) • **Struktura zeolita** (klasifikacija zeolitnih struktura, primarna, sekundarna i tercijarna gradivna jedinica, pojam kristalne rešetke ("framework"), kompenzacioni jon, jedinična ćelija ("unit cell"), broj tetraedara u prstenu-veličina otvora pore, zapremina unutrašnjosti pore–šupljine, pojam kanala i pravac njihovog prostiranja–jednodimenzionalni, dvodimenzionalni, trodimenzionalni zeoliti) • **Fizičke osobine zeolita** (regularnost ponavljanja osnovne gradje u prostoru – definisane osobine, morfoologija, tekstura: specifična površina i porozna struktura, odnos prečnika otvora pore i kinetičkog prečnika molekula, toplotna i električna provodljivost, termička stabilnost, uloga zeolitne vode) • **Hemijske osobine zeolita** (uloga kristalne rešetke, uloga pridruženog/adsorbovanog jona, moguće pozicije katjona, superstabilni zeoliti, čvrste kiseline - Hammett-ova funkcija kiselosti, kiseli aktivni centri – Lewis i Bronsted, odnos Si/Al - Lowenstein-ovo pravilo–dealuminacija, metalni aktivni centri, osnovne hemijske reakcije) • **Osnovi sinteze zeolita** (strategija projektovanja zeolita željenih osobina, sinteza iz alumosilikatnog gela - metoda replike, ugradnja željenih ekstra-jona tokom sinteze, dodavanje željenih jona u prethodno sintetisan zeolit – jonska izmena (u rastvoru i u čvrstoj fazi), kapacitet jonske izmene, regulisanje kiselosti zeolita - jačina i broj kiselih centara) • **Metode fizičko-hemijske karakterizacije zeolita** (XRD, IR, Adsorpcione i Termijske metode, metode selektivne hemisorpcije, metode za određivanje difuzionih karakteristika) • **Principi industrijske primene zeolita sa primerima** (punilac, prečišćivač i to adsorpcijom i/ili "prosejavanjem" – molekulska sita, selektivnost u odnosu na oblik molekula-reaktanta, medjuproizvoda i proizvoda, zeoliti aktivni u reakcijama-katalizatori)

POTREBNA PREDHODNA ZNANJA (PREDMET):

Fizika
Hemija
Fizička hemija
+ predmeti iz INM (po mišljenju Katedre)

UDŽBENIČKI MATERIJAL:

1. D.W.Breck: *Zeolite molecular Sieves*, John Wiley, London 1974
2. J.A.Rabo: *Zeolite Chemistry and Catalysis*, American Chemical Society, Washington, D.C. 1976
3. P.A.Jacobs: *Carboniogenic Activity of Zeolites*, Elsevier, Amsterdam 1977
4. H.Van Bekkum, E.M.Flanigen, J.C.Jansen (Editors): *Introduction to Zeolite Science and Practice*, Elsevier, Amsterdam 1991
5. G.Bošković, materijal u pripremi

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