



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: MATEMATIKA I

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I.	Obavezni	3	3V	7	04K02-068

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta Usvajanje osnova iz linearne algebre, analitičke geometrije i diferencijalnog računa

Kompetencije (Ishodi učenja) Usvajanje znanja i primjena teorije iz linearne algebre, analitičke geometrije i diferencijalnog računa

Program predmeta:

Realni i kompleksni brojevi. Determinante i matrice. Sistemi linearnih jednačina. Vektorska algebra. Analitička geometrija u prostoru. Funkcije jedne realne promjenljive. Nizovi. Granična vrijednost niza. Granična vrijednost funkcije. Neprekidnost funkcije. Pojam izvoda. Diferencijal funkcije. Osnovne teoreme diferencijalnog računa. Primjena diferencijalnog računa.

Izvođenje nastave:

Nastava se izvodi u učionici kroz predavanja, vježbe i konsultacije uz usmeno izlaganje nastavnika ili upotrebom multimedijalnih nastavnih sredstava.

Provjera znanja:

Ispit se sastoji iz pismenog i usmenog dijela ispita. Pismeni dio ispita se polaže kroz dva testa (kolokvija) ili integralno. Pismeni dio ispita je eliminatoran.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10	10	40	40		

Literatura

Obavezna	1. A. Huskanović, Matematika I – skripta za studente tehničkih fakulteta, Zenica, 2014.
	2. Dž. Zečić, A. Huskanović, H. Alajbegović: Matematika 1 za tehničke fakultete, Univerzitet u Zenici, Mašinski fakultet, 2009.
Dodatna	3. P. Javor, Matematička analiza 1, Element, Zagreb, 1999.
	4. M. P. Ušćumlić, Zbirka zadataka iz više matematike I, Naučna knjiga, Beograd, 1979.
	5. G. N. Berman, Zbirka zadataka iz matematičke analize, Naučna knjiga Beograd, 1982



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: OPŠTA HEMIJA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I.	Obavezni	3	3V	7	02K05-100

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta

Usvajanje fundamentalnih znanja i savladavanje hemijskih proračuna iz oblasti opšte hemije.

**Kompetencije
(Ishodi učenja)**

Po uspješnom završetku kursa studenti će biti u stanju:

- da razumiju hemijske pojmove i zakonitosti, strukturu atoma, hemijske veze, reakcije i ravnoteže u različitim sistemima.
- da izvede hemijske proračune koji predstavljaju osnovu za sve ostale kurseve hemije.

Program predmeta:

Uvod. Osnovni hemijski zakoni. Relativna atomska i molekulska masa. Molarne veličine. Procentni sastav i određivanje formule spoja. Plinski zakoni. Građa atoma. Veličina i masa atoma. Atomski i maseni broj. Izotopi i izobari. Elektronska struktura atoma. Emisija i apsorpcija svjetlosti. Kvantna teorija. Bohrov model atoma. Sommerfeldovo poopćenje Bohrove teorije. Paulijev princip. Periodni sistem elemenata i elektronska konfiguracija atoma. Građa molekula i hemijska veza. Elektronska teorija valencije. Ionska, kovalentna, vodikova, metalna veza. Hibridne orbitale. Međumolekulske sile. Hemijske reakcije. Redoks reakcije. Ravnoteža hemijskih reakcija. Energetske promjene u hemijskim reakcijama. Osnovna svojstva tekućina. Koloidno-disperzni sistemi. Otopine i njihova svojstva. Kvantitativno izražavanja sastava otopina. Otopine elektrolita: hidratacija i solvatacija, jaki i slabi elektroliti, kiseline i baze, aktivitet iona. Elektrohemijski procesi. Galvanski i elektrolitički članci. Nuklearne reakcije: prirodne, umjetne i lančane nuklearne reakcije. Nuklearni reaktor.

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvede klasično i uz upotrebu multimedijalnih sredstava, uz aktivno učešće studenata. Vježbe su računske. Odnose se na gradivo s predavanja.

Provjera znanja:

Provjera znanja studenata se vrši tokom i nakon završetka semestra. Tokom semestra provjera znanja se vrši kroz dva međuispita. Studenti koji ne polože oba međuispita pristupaju polaganju završnog ispita. Međuispiti i završni ispit obuhvataju nastavne sadržaje s predavanja i vježbi i polažu se pismenim putem. Ako student na jednom od međuispita ili na završnom ispitu osvoji manje od 50 % bodova iz sadržaja predavanja ili iz sadržaja računskih vježbi, isti mu se neće ubrajati u ukupni zbroj bodova. Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti najmanje 55 bodova od mogućih 100 bodova, od čega se mora osvojiti najmanje 30 bodova iz sadržaja predavanja i 25 bodova iz sadržaja računskih vježbi.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
5	5	-	90		

Literatura

Obavezna	1. M. Tomljanović, Opća kemija, Hijatus-Zenica, 2004.
	2. M. Kovčalića: Zbirka riješenih zadataka iz opće i anorganske kemije, Tehnološki fakultet Tuzla, 1994.
Dodatna	1. I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
	2. M. Popović, D. Vasović, Lj. Bogunović, D. Poleti, O. Čuković, Zbirka zadataka iz opšte hemije, TMF, Beograd, 1996.
	3. J. Penavin, M. Maksimović, B. Škundrić, N. Čegar, Stehiometrija I, Tehnološki fakultet Banja Luka, 2000.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: PRIMJENA RAČUNARA U TEHNICI

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I	Obavezan	2	2	5	04K02-201

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta
Cilj kursa je upoznati studente sa nekim od raspoloživih programskih paketa za analizu i rješavanje inženjerskih problema. Po završetku kursa, studenti će biti osposobljeni da primijene inženjerski softverski paket za rješavanje problema iz raznih inženjerskih područja.

Kompetencije (Ishodi učenja)

- Steći osnovna znanja iz analize i modeliranja inženjerskih sistema;
- Unaprijediti programerske vještine;
- Imati sposobnost samostalne analize dinamičkih inženjerskih sistema nižeg nivoa kompleksnosti;
- Ostvariti uvid u problematiku programskog rješavanja jednostavnijih dinamičkih inženjerskih sistema.

Program predmeta:

Uvod u informacijske tehnologije. Primjena informacijskih tehnologija. Digitalna obrada podataka. Informacijski sistem i njegove komponente. Softverska podrška savremenih računara. Osnovne računarske aplikacije. Razvoj softvera. Metodologija rješavanja problema. Tablični kalkulatori – statistički alati i solver metoda. Baze podataka. Evaluacija podataka sa Interneta. Podrška odlučivanju i business intelligence. Tehnička dokumentacija i modeli upravljanja podacima. Organizacija računarskog sistema za obradu podataka.

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata. Vježbe se izvode kao auditorne, uz izradu zadataka koji predstavljaju praktičnu primjenu IT u inženjerstvu.

Provjera znanja:

Provjera znanja se zasniva na dvije periodične pismene provjere znanja tokom semestra, seminarskog rada, te završnog pismenog ispita. Studenti samostalno rade seminarski rad na izabranu temu, u vidu pisanog elaborata i javne prezentacije s diskusijom pred drugim studentima.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit
10%	20%	40%	30%

Literatura

Obavezna	1. Baze podataka, Robert Manger, Zagreb, 2012.
	2. Introduction to information technology, Turban, Rainer & Potter, 2011
Dodatna	3. Microsoft Excel, Steve Johnson, 2015
	1. Digital Evidence and Computer Crime, Third Edition: Forensic Science, Computers, and the Internet, Eoghan Casey, 2011
	2. The Ethics of Information, Luciano Floridi. Oxford University Press,



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: TEHNIČKO CRTANJE I DOKUMENTACIJA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I.	Obavezni	2	3V	6	03K12-108

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta	Razviti sposobnost interpretacije i generisanja naprednih tehničkih crteža, kako pojedinačnih komponenti tako i složenih sklopova.
Kompetencije (Ishodi učenja)	1. Poznavanje značaja i pravila inženjerskog crtanja kao komunikacijskog alata među inženjerima 2. Primjena pravila kotiranja i tolerancija, razumijevanje značaja kvaliteta površinske obrade i predstavljanja na crtežima 3. Korištenje relevantnih ISO i BAS standarda 4. Crtanje mašinskih elemenata i sklopova 5. Primjena kompjuterskih tehnologija u svakodnevnoj praksi crtanja

Program predmeta predavanja:

Linije i pismo: Vidljive, nevidljive, osne i dr., odgovarajuća pisma i stilovi. **Ortogonalno i aksonometrijsko projiciranje:** Pravila nastajanja ortogonalnih i aksonometrijskih projekcija. **Principi dimenzionisanja (kotiranja):** Odgovarajuće dimenzije u inženjerskom crtanju. **Presjeci i pogledi:** Sve vrste projekcija i pogleda sa praktičnom ilustracijom primjene. **Tolerancije.** Objašnjenja. Način proračuna i razumijevanja na crtežima. **Crtanje mašinskih elemenata.** (vijci, navrtke, klinovi, opruge, i dr.). **Simboli zavarenih spojeva:** Upoznavanje sa različitim načinima označavanja zavarenih spojeva. **Uvod u tehnologije kompjuterskog crtanja (CAD):** upoznavanje sa CAD okruženjem, bazirano na 2D.

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava i praktične prezentacije. Vježbe se izvode kao auditorne i računarske. Na auditornim vježbama se obrađuju principi i primjeri izrade tehničke dokumentacije sa naglaskom na aktivan rad studenata. Računarske vježbe se izvode u računarskim ili multimedijalnim centrima s ciljem praktičnog sagledavanja uloge i značaje tehničke dokumentacije u proizvodnom procesu. U sklopu vježbi rade se 4 seminarska rada-projekta iz izabranih tema predavanja i vježbi (opciono 2 rada student može uraditi na računaru).

Provjera znanja:

Provjera znanja studenata se vrši putem pismenog i usmenog dijela ispita. Prilikom predaje programa studenti usmeno kolokviraju materiju vezanu za metodologiju izrade programa. Predati i kolokvirani programi u toku semestra sa ocjenom 8 i više studenta oslobađaju pismenog ispita. Teoretski dio ispita se radi pismeno kroz elaboraciju zadatog ograničenog broja tema.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
5	35	20	40		

Literatura

Obavezna	1. Gligorić Radojka: Tehničko crtanje, Univerzitet Novi Sad, 2008. 2. Ć. Koludrović: Tehničko crtanje u slici, Naučna knjiga, Beograd, 1992. 3. Tornincasa S., Chirone E.: Disegno tecnico industriale, II Capitelo, 2003.
Dodatna	1. Olević S., Talić-Čikmiš A., Tehnička dokumentacija, Mašinski fakulteta u Zenici, Zenica, 2005. 2. Branislav D. Marinković, Petar Nikšić, Praktikum za tehničko crtanje i kompjutersku grafiku, Visoka tehnička škola strukovnih studija Čačak, 2006. 3. B. Marković i dr.: Inženjerska grafika sa praktičnim primjerima; Mašinski fakultet UIS, I. Sarajevo, 2015.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: KRISTALOGRAFIJA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I.	Obavezni	2	2V	5	02K05-105

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta Upoznati studente sa pojmom materijali, klasifikacijom materijala kao i sa građom materijala (kristalnom i amorfnom) i osnovnim pojmovima vezanim za ovu građu. Upoznavanje i produbljivanje osnovnih pojmova i zakona iz oblasti kristalografije neophodnih za razumijevanje i izučavanje programa u daljnjem studiju.

Kompetencije (Ishodi učenja)

- Student će znati klasificirati materijale prema građi.
- Poznavat će osnovne pojmove vezane za kristalnu i amorfnu strukturu i utjecaj strukture na svojstva odnosno primjenu materijala.
- Poznavat će osnovne oblike kristalne rešetke.
- Poznavat će način karakterizacije strukture
- Student treba znati osnovne zakone iz sadržaja predmeta, kroz izradu računskih zadataka primijeniti te zakone, te povezivati ih, shvatiti podatke sa difraktograma, te do kojih informacija može doći o strukturi ispitivanog uzorka iz tih podataka

Program predmeta:

Uvod (materijali, klasifikacija materijala, građa materijala, kristalna i amorfna struktura). Kristalografija (pojam, istorijski pregled i značaj). Kristalna struktura. Prostorna kristalna rešetka. Jednostavna (elementarna) ćelija. Parametri kristalne rešetke. Klasifikacija kristalnih sistema. Kubni kristalni sistem. Plošno centrirana kubna rešetka. Prostorno centrirana kubna rešetka. Struktura tipa NaCl. Struktura tipa CsCl. Heksagonalni kristalni sistem. Gusto slagana heksagonalna rešetka. Dijamantska struktura. Sfaleritna struktura. Milerovi indeksi. Metode ispitivanja kristalne strukture. Difrakcija x zraka. Bragov metoda. Difrakcijske tehnike. Laueova difrakcija. Difrakcija elektrona. Difrakcija neutrona.

Izvođenje nastave:

Predavanja, računske vježbe, zadaće, konsultacije

Provjera znanja:

Znanje se provjera putem usmenog/pismenog ispita.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	
10	10		80	

Literatura

Obavezna	1. S. Bikić, Kristalografija, Univerzitet U Zenici, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica, 2010
Dodatna	1. R. Jančić-Hajneman, R. Aleksić, Osnovi inženjerstva materijala, Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 2015 2. C. Kittel, Uvod u fiziku čvrstog stanja, Savremena administracija, Beograd, 1970. 3. A. Ginje, Rentgenografija kristala, Moskva, 1961. 4. V. Šips, Uvod u fiziku čvrstog stanja, Školska knjiga Zagreb, 1991.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: MATEMATIKA II

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
II.	Obavezni	3	2V	6	04K02-069

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje Matematika I

Cilj predmeta Usvajanje osnova iz integralnog računa, diferencijalnog i integralnog računa funkcija više promjenljivih, redova i diferencijalnih jednačina

Kompetencije (Ishodi učenja) Usvajanje znanja i primjena teorije integralnog računa, diferencijalnog i integralnog računa funkcija više promjenljivih, redova i diferencijalnih jednačina

Program predmeta:

Neodređeni integral; definicija i osobine. Metode integracije. Određeni integral; definicija i osobine. Newton-Leibnitz-ova formula. Primjena određenog integrala. Realne funkcije više promjenljivih. Parcijalni izvodi. Totalni diferencijal. Ekstremne vrijednosti funkcija više promjenljivih. Višestruki integrali. Redovi brojeva i funkcija. Stepni redovi. Taylor-ov red. Obične diferencijalne jednačine prvog i drugog reda.

Izvođenje nastave:

Nastava se izvodi u učionici kroz predavanja, vježbe i konsultacije uz usmeno izlaganje nastavnika ili upotrebom multimedijalnih nastavnih sredstava.

Provjera znanja:

Ispit se sastoji iz pismenog i usmenog dijela ispita. Pismeni dio ispita se polaže kroz dva testa (kolokvija) ili integralno. Pismeni dio ispita je eliminatoran.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10	10	40	40		

Literatura

Obavezna	1. Dž. Burgić, E. Duvnjaković, Dž. Zečić, Matematika II za tehničke fakultete, Zenica 2014.
	2. Dž. Zečić, A. Huskanović, H. Alajbegović, Matematika 1 za tehničke fakultete, Zenica, 2009.
	3. R. Vugdalić, Diferencijalni i integralni račun realne funkcije jedne realne promjenljive, Teorija i zadaci, Tuzla 2008.
Dodatna	1. M. P. Ušćumlić, Zbirka zadataka iz više matematike II, Naučna knjiga, Beograd, 1979.
	2. V. Perić, M. Tomić, P. Karačić, Zbirka riješenih zadataka, Matematika II, 2. knjiga



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: FIZIKA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
II	Obavezni	3	2V+1LV	7	02K05-011

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta Upoznavanje studenata s osnovama fizike u cilju razumijevanja i primjene stečenih znanja u daljnjem studiju.

Kompetencije (Ishodi učenja) Studenti će steći opću i stručnu predodžbu o zakonima fizike te će samostalno moći primjenjivati stečena znanja u drugim predmetima studija.

Program predmeta:

Predavanja: Uvod. Veličine, mjere, jedinice u fizici. Dimenziona analiza. **Kinematika.** Pomak, brzina, ubrzanje. Jednačine kinematike sa konstantnim ubrzanjem. Kretanje u gravitacionom polju Zemlje. Grafička analiza brzine i ubrzanja. **Dinamika.** Masa i sila. I, II i III Njutnov zakon. Newtonov zakon gravitacije. Sila trenja. Sila napetosti. **Energija.** Rad. Teorem o radu i energiji. Kinetička energija. Konzervativne i nekonzervativne sile. Gravitaciona potencijalna energija. Zakon održanja mehaničke energije. **Mehanika oscilatornog kretanja.** Hookov zakon. Linearni harmonijski oscillator (LHO). Energija LHO. Matematičko i fizičko klatno. **Mehanika kontinuuma.** **Nauka o toploti.** Temperatura i temperaturne skale. Linearno i zapreminsko širenje tijela. Toplota i unutrašnja energija. Latentna toplota. Konvekcija. Kondukcija. Zračenje (Stefan-Boltzmannov zakon). **Termodinamika.** Molekularno-kinetička teorija gasova. I zakon termodinamike. Jednačina stanja idealnog gasa. Izoprocesi. Adijabatski proces. II zakon termodinamike. **Talasi.** Mehanički talasi. Zvuk u različitim materijalnim sredinama. Objektivna i subjektivna jačina zvuka. Dopplerov efekat. **Elektrostatika.** Električni naboj. Coulombov zakon. Električno polje. **Magnetizam.** Magnetno polje. Kretanje naboja u magnetnom polju. Spektrometar masa. Magnetno polje provodnika kroz koji teče struja. **Geometrijska optika.** Ogledala, jednačina ogledala i konstrukcija likova. Prelamanje svjetlosti. Totalna unutrašnja refleksija. Polarizacija i disperzija svjetlosti. Sočiva i jednačina sočiva. Kombinacija sočiva. **Atomska fizika.** Rutherfordov model atoma. Linijski spektri atoma vodika. Bohrov model atoma. Kvantni brojevi i Paulijev princip isključenja.

Vježbe: Vježbe su isključivo auditorne uz ogledno izvođenje izabranih laboratorijskih vježbi.

Izvođenje nastave:

Predavanja uz upotrebu multimedijalnih sredstava i PHET simulacija. Auditorne vježbe uz demonstraciju izabranih laboratorijskih vježbi.

Provjera znanja:

Student rješava zadatke iz zadataka i polaže dva testa.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10	10	40	40		

Literatura

Obavezna	1. S. Marić, "Fizika", Sarajevo, 2000. 2. E. Girt, G. Knežević, S. Bikić, R. Baltić, E. Girt, R. Pušić-Marijanović, "Zbirka zadataka iz fizike sa rješenjima, uputama i rezultatima", Sarajevo, 1991.
Dodatna	1. J. D. Cutnell, K. W. Johnson, D. Young, S. Stadler, Eleventh Edition, "Physics", John Wiley & Sons, 2018. 2. N. K. Todorović-Vasović, "Kurs opšte fizike", Univerzitet u Beogradu, Farmaceutski fakultet, 2016.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: NEORGANSKA HEMIJA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
II.	Obavezni	3	2V+2LV	7	02K05-024

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta	Cilj predmeta je da studentima pruži teoretska i praktična znanja o svojstvima, dobivanju i primjeni hemijskih elemenata i njihovih spojeva.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Po uspješnom završetku kursa studenti će znati: - kako se dobivaju pojedini hemijski elementi i njihovi spojevi, - fizičko-hemijske osobine elemenata i njihovih spojeva, - izvoditi osnovne laboratorijske operacije i eksperimente vezane za sadržaj predmeta, - izvoditi hemijske proračune koji predstavljaju osnovu za sve ostale kurseve hemije.

Program predmeta:

Uvod. Periodni sistem elemenata (PS): grupe, periode. Vodik: svojstva, dobivanje, spojevi, primjena. Voda. 18 grupa PS: otkriće, svojstva, dobivanje, primjena. 17 grupa PS. Osobine grupe. Pregled elemenata 17. grupe PS: svojstva, dobivanje, spojevi, primjena. 16 grupa PS. Osobine grupe. Pregled elemenata 16. grupe PS: svojstva, dobivanje, spojevi, primjena. 15 grupa PS. Osobine grupe. Pregled elemenata 15. grupe PS: svojstva, dobivanje, spojevi, primjena. 14 grupa PS. Osobine grupe. Pregled elemenata 14. grupe PS: svojstva, dobivanje, spojevi, primjena. 13 grupa PS. Osobine grupe. Pregled elemenata 13. grupe PS: svojstva, dobivanje, spojevi, primjena. 2 grupa PS. Osobine grupe. Pregled elemenata 2. grupe PS: svojstva, dobivanje, spojevi, primjena. 1 grupa PS. Osobine grupe. Pregled elemenata 1. grupe PS: svojstva, dobivanje, spojevi, primjena. Opšta svojstva prijelaznih elemenata (3-12 grupa PS). Podjela elemenata na metale i nemetale. 3 grupa PS, lantanidi i aktinidi. Osobine elemenata 3. grupe. 4 grupa PS. Osobine grupe. Pregled elemenata 4. grupe PS: svojstva, dobivanje, spojevi, primjena. 5 grupa PS. Osobine elemenata 5. grupe. 6 grupa PS. Osobine elemenata 6. grupe. 7 grupa PS. Osobine elemenata 7. grupe. Elementi 8., 9. i 10. grupe PS (trijada željeza). Pregled elemenata 8., 9. i 10. grupe PS: svojstva, dobivanje, spojevi, primjena. 11 grupa PS. Osobine grupe. Pregled elemenata 11. grupe PS: svojstva, dobivanje, spojevi, primjena. 12 grupa PS. Osobine grupe. Pregled elemenata 12. grupe PS: svojstva, dobivanje, spojevi, primjena.

Izvođenje nastave: Predavanja se izvode klasično i uz upotrebu multimedijalnih sredstava, uz aktivno učešće studenata. Vježbe su računske i laboratorijske. Odnose se na gradivo s predavanja.

Provjera znanja: Provjera znanja studenata se vrši tokom i nakon završetka semestra. Tokom semestra provjera znanja se vrši kroz dva međuispita i kolokviranje laboratorijskih vježbi. Studenti koji ne polože oba međuispita pristupaju polaganju završnog ispita. Međuispiti i završni ispit obuhvataju nastavne sadržaje s predavanja i vježbi i polažu se pismenim putem. Ako student na jednom od međuispita ili na završnom ispitu osvoji manje od 50 % bodova iz sadržaja predavanja ili iz sadržaja računskih vježbi, isti mu se neće ubrajati u ukupni zbroj bodova. Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti najmanje 55 bodova od mogućih 100 bodova, od čega se mora osvojiti najmanje 25 bodova iz sadržaja predavanja i 25 bodova iz sadržaja računskih vježbi.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
5	5	10	80		

Literatura

Obavezna	1. M. Tomljanović: Anorganska kemija, Hijatus-Zenica, 2004. 2. M. Kovčalića: Zbirka riješenih zadataka iz opće i anorganske kemije, TF Tuzla, 1994. 3. F. Bikić, Praktikum iz opšte i neorganske hemije, FMM, Zenica, 2010.
Dodatna	1. I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1991.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: MINERALOGIJA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
II.	Obavezni	2	2V	4	02K09-004

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta	Usvajanje znanja o unutrašnjoj građi minerala i upoznavanje studenata sa općim osobinama minerala, te klasifikacijom i nomenklaturom minerala. Također se predviđa upoznavanje sa osnovnim genetskim i paragenetskim karakteristikama minerala i sa upotrebom tih minerala u različitim granama privrede.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Nakon položenog ispita student će biti u stanju da: – Lakše savlada gradivo iz hemije – Lakše razumije mnoge pojave kod sintetiziranih anorganskih supstanci – Odredi način pripreme mineralnih sirovina za proizvodnju metalnih i nemetalnih materijala.

Program predmeta:

Pojam i definicija mineralogije. Podjela i značaj mineralogije. Kristalizirane i amorfne supstance. Kristali, kristalografski zakoni, elementi simetrije i kristalni sistemi.

Geohemija i geneza minerala (minerogeneza). Postanak minerala i pravilo faza. Građa i sastav Zemljine kore. Određivanje srednjeg sastava Zemljine kore. Građa i sastav plašta. Sastav Zemlje kao cjeline. Geohemijska klasifikacija elemenata. Definicija minerala. Elementi klasifikacije minerala. Mineralni razredi, tipovi, mineralne grupe i minerali. Nesilikati (samородni elementi, sulfidi i sulfosoli, oksidi i hidroksidi, halogenidi, karbonati, nitrati, jodati, borati, sulfati, fosfati, arsenati i vanadati, molibdati i volframati). Silikati (nezosilikati, sorosilikati, ciklosilikati, inosilikati, filosilikati i tektosilikati).

Vježbe:

Morfološke osobine minerala. Određivanje minerala nedestruktivnim metodama. Makroskopska determinacija minerala po grupama na osnovu morfoloških i fizičkih osobina. Mikroskopsko određivanje petrogenih minerala na polarizacionom mikroskopu. Mikroskopska određivanje rudnih minerala.

Izvođenje nastave:

Studenti su obavezni pohađati predavanja i vježbe. U toku semestra studenti mogu izostati sa 2 časa predavanja i vježbi.

Provjera znanja:

Ispit se sastoji od pismenog dijela koji obuhvata teoretski dio i usmenog dijela koji se sastoji od praktičnog prepoznavanja i opisivanja minerala.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10	10	20	60		

Literatura

Obavezna	1. M. Operta (2009): Mineralogija I, Univerzitet u Zenici 2. M. Operta (2009): Mineralogija II, Univerzitet u Zenici 3. S. Salihović (2001): Kristalografija, Univerzitet u Tuzli. 4. Trubelja, F. (1990). Uvod u mineralogiju, Univerzitet u Sarajevu. 5. Trubelja, F., P. Ristić. (1973): Osnovi kristalografije i mineralogije, Univerzitet u Sarajevu.
Dodatna	1. Klein, C., Hurlbut, C.S.Jr (1993): Manual of Mineralogy, 21. izd., J. Wiley & Sons Inc. New York. 2. Ristić. P., R. Kovačević (1983): Specijalna mineralogija, Univerzitet u Tuzli.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: OSNOVI ELEKTROTEHNIKE

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
II	Obavezan	2	1+1	6	03K16-060

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje:

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta

Upoznavanje studenata sa osnovnim zakonima teorijske elektrotehnike i elektronike i ovladavanje ovim zakonima na inženjerskoj razini.

Kompetencije (Ishodi učenja)

Nakon uspješno savladanih nastavnih sadržaja, student stječe kompetencije:

- poznavanje osnovnih zakona teorijske elektrotehnike i elektronike i njihovo razumijevanje na inženjerskoj razini,
- poznavanje principa rada strujnih krugova i njegovih elemenata,
- poznavanje osnovnih principa električnih mjerenja,
- poznavanje osnovnih elektroničkih elemenata, sklopova i struktura.

Program predmeta:

Elektrostatika: električni naboj, Coulombov zakon, elektrostatsko polje, električni fluks, Gaußov zakon, elektrostatska indukcija, električni potencijal, električni kapacitet, polarizacija dielektrika, Maxwellov postulat. Stalne istosmjernje struje: pojam električne struje, jakost struje, gustoća struje, električni otpor, Ohmov zakon, izvori električne energije, Kirchhoffovi zakoni, Jouleov zakon, snaga. Magnetizam: Ørstedovi pokusi, magnetsko polje, sile u magnetskom polju, magnetski tok, magnetski materijali, magnetizacija, magnetski krugovi, elektromagnetska indukcija. Izmjenične struje: pojam izmjenične struje, izvori i prijemnici izmjenične struje, osnovni zakoni u krugu izmjenične struje, predstavljanje izmjeničnih veličina kao kompleksnih brojeva, trofazni krugovi, transformatori, električni strojevi. Elementi električnih mjerenja: greške mjerenja, mjerni mostovi, električni pretvornici. Elementi elektronike: poluvodiči, diode, tranzistori, pojačala, prekidači, logički krugovi, logičke strukture.

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode u sali i praćena su rješavanjem karakterističnih zadataka iz odgovarajuće oblasti na način koji omogućava da studenti ovladaju znanjima i vještinama koje treba postići u okviru ovoga kursa. Kroz vježbe u sali se rješavaju i drugi zadaci, tako da studenti što potpunije ovladaju instrumentima i metodologijom izrade zadataka. To ima za cilj da doprinese razvijanju sposobnosti studenata u rješavanju praktičnih problema i snalaženja u konkretnim situacijama. Vježbe u laboratoriju imaju za cilj da studenti pomoću simulacijskog softvera ili makete provjere znanja stečena tokom predavanja.

Provjera znanja:

Na predmetu je moguće ostvariti 100 bodova. Student prikuplja bodove prema sljedećem sistemu: prisustvo satima predavanja i vježbi donosi 10 bodova; student koji više od tri puta izostane s predavanja i/ili vježbi ne može ostvariti bodove po ovoj osnovi, izrada domaćih zadataka, testova i laboratorijske vježbe donosi maksimalno 40 bodova; predviđena je izrada do 5 testova/domaćih zadataka ravnomjerno raspoređenih tokom semestra koji donose do 35 bodova; uspješno obavljene laboratorijske vježbe donose 5 bodova, pismeni ispit donosi 40 bodova; student prolazi na pismenom ispitu ako je ostvario najmanje 20 bodova, završni ispit donosi 10 bodova; student stječe pravo pristupa završnom ispitu ako je položio pismeni ispit i ako je zbir bodova osvojenih u toku nastave i na pismenom ispitu najmanje 35, student je položio predmet ako je ostvario ukupno najmanje 55 bodova.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit
10	40	-	50

Literatura

Obavezna	1. A. Begović, N. Behlilović, Elektrotehnika s elementima elektronike, Univerzitet u Zenici, 2015
Dodatna	1. N. Behlilović, Osnovi elektrotehnike, Univerzitet u Sarajevu, 2008, 2. N. Behlilović, M. Hajro, S. Smaka, Električni krugovi I, Univerzitet u Sarajevu, 2011.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: FIZIKALNA HEMIJA I

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
III.	Obavezni	2	2V + 2LV	6	02K05-096

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta	Cilj predmeta je da studente teoretski i praktično upozna sa zakonitostima koje vladaju o oblastima termodinamike, termohemije, hemijske ravnoteže i elektrohemijske termodinamike.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Po uspješnom završetku kursa studenti će biti u stanju: – da razumiju teoretska znanja iz oblasti navedenih u ciljevima predmeta, – da primjenjuju teoretska znanja na rješavanje praktičnih problema koji uključuju izvođenje proračuna i laboratorijskih eksperimenata, – da razviju sposobnosti proračuna određenih promjenjivih grafički, na osnovu eksperimentalno dobijenih podataka.

Program predmeta:

Uvod u fizikalnu hemiju. Plinovito stanje materije. Idealno i realno. Plinski zakoni. Hemijska termodinamika. Prvi zakon termodinamike. Termohemija. Drugi i treći zakoni termodinamike. Gibbsova i Helmholtzova energija. Hemijska ravnoteža. Konstanta ravnoteže. Reakcijska izoterma. Uticaj temperature i pritiska na konstantu ravnoteže. Ravnoteža hemijske reakcije u heterogenom sistemu. Fazne ravnoteže. Gibbsovo pravilo faza. Fazne ravnoteže u jednodimenzionalnim sistemima. Fazni dijagrami. Elektrohemijska termodinamika. Termodinamika galvanskih članaka.

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode klasično i uz upotrebu multimedijalnih sredstava, uz aktivno učešće studenata. Vježbe su računske i laboratorijske. Odnose se na gradivo s predavanja.

Provjera znanja:

Provjera znanja studenata se vrši tokom i nakon završetka semestra. Tokom semestra provjera znanja se vrši kroz dva međuispita i kolokviranje laboratorijskih vježbi. Studenti koji ne polože oba međuispita pristupaju polaganju završnog ispita. Međuispiti i završni ispit obuhvataju nastavne sadržaje s predavanja i vježbi i polažu se pismenim putem. Ako student na jednom od međuispita ili na završnom ispitu osvoji manje od 50 % bodova iz sadržaja predavanja ili iz sadržaja računskih vježbi, isti mu se neće ubrajati u ukupni zbroj bodova. Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti najmanje 55 bodova od mogućih 100 bodova, od čega se mora osvojiti najmanje 25 bodova iz sadržaja predavanja i 25 bodova iz sadržaja računskih vježbi.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
5	5	10	80		

Literatura

Obavezna	1. S. Đ. Đorđević, V. J. Dražić: Fizička hemija, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 2005. 2. Z. Pilić, Fizikalna hemija I, Sveučilište u Mostaru, Mostar, 2010. 3. F. Bikić: Zbirka zadataka iz Fizikalne hemije, Fakultet za metalurgiju i materijale Univerziteta u Zenici, Zenica, 2006. 4. Lj. Vračar, A. Despić, V. Dražić i drugi autori, Eksperimentalna fizička hemija, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd 2004.
Dodatna	1. P. W. Atkins: Physical chemistry, Oxford University Press, 1982.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: ANALITIČKA HEMIJA I

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
III.	Obavezni	2	3 LV	6	02K05-001

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta Savladati teorijska znanja o ravnotežama analitičkih reakcija kao i teorijska i praktična znanja o kvalitativnoj hemijskoj analizi.

**Kompetencije
(Ishodi učenja)**

Po uspješnom završetku kursa studenti će biti u stanju:

- da razumiju ravnoteže u vodenim i nevodenim rastvaračima,
- da urade kvalitativnu analizu uzorka klasičnim hemijskim metodama.

Program predmeta:

Podjela analitičkih metoda. Teorijski osnovi hemijskih metoda analize. Rastvaranje supstanci: polarni rastvarači, nepolarni rastvarači. Kvalitativna hemijska analiza. Analitičke reakcije: reagensi. Osnovne karakteristike analitičkih reakcija i reagenasa. Razdvajanje i maskiranje u kvalitativnoj analizi. Rastvaranje uzorka. Sistemska kvalitativna analiza. Sistemska analiza kationa. Sistemska analiza aniona. Aktivitet i koncentracija. Izračunavanje koeficijenata aktiviteta. Konstanta ravnoteže: uticaj temperature i koncentracije elektrolita na hemijske ravnoteže. Kiselinsko-bazne reakcije. Disocijacija kiselina i baza u vodi. Kiselost rastvora - pH. Jačina kiselina i baza u vodi. Kiselinsko-bazne reakcije u nevodenim rastvaračima. Ravnoteža u monoprotionskim sistemima u vodi: izračunavanje pH. Ravnoteža u poliprotionskim sistemima u vodi: izračunavanje pH. Dijagrami raspodjele u zavisnosti pH. Reakcije građenja kompleksa: ravnoteža u rastvorima kompleksa. Reakcije taloženja: proizvod rastvorljivosti, uticajni faktori na rastvorljivost. Taloženje i razdvajanje iona. Redoks–reakcije: oksidansi i reducensi. Elektrodni potencijal. Kvantitativnost redoks reakcija. Uticajni faktori na elektrodni potencijal. Reakcije sa izmjenjivačima jona: jonoizmjenjivačke smole.

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode klasično i uz upotrebu multimedijalnih sredstava, uz aktivno učešće studenata. Vježbe su laboratorijske i računске. Odnose se na gradivo s predavanja.

Provjera znanja:

Provjera znanja studenata se izvodi tokom semestra kroz dva međuispita i kolokviranje laboratorijskih vježbi. Studenti koji ne polože oba međuispita pristupaju polaganju završnog ispita. Međuispiti i završni ispit obuhvataju nastavne sadržaje s predavanja i vježbi i polažu se pismenim putem. Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti najmanje 55 bodova od mogućih 100 bodova, od čega se na međuispitima ili na završnom ispitu mora osvojiti najmanje 45 bodova.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
5	10	25	60		

Literatura

Obavezna	1. J. Savić, M.Savić, Osnovi analitičke hemije, Svjetlost, Sarajevo, 1990. 2. M. Tomljanović, Praktikum analitičke kemije, Hijatus, Zenica, 1996.
Dodatna	3. R. Igov, Analitička hemija – teorijski osnovi, Univerzitet u Nišu, Niš, 1997. 4. I. Rikovski, M. Džamić, M.B. Rajaković, Praktikum iz analitičke hemije Građevinska knjiga, Beograd, 1997.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: INSTRUMENTALNE METODE ISPITIVANJA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
III.	Obavezni	3	2LV	5	02K05-099

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta

Cilj ovog predmeta je upoznavanje sa teoretskim osnovama instrumentalnih analitičkih metoda; principima funkcionisanja savremenih instrumentalnih aparata, kao i njihovom primjenom u kvalitativnim i kvantitativnim analizama.

**Kompetencije
(Ishodi učenja)**

Nakon položenog predmeta student će biti u stanju da:

- razumije principe funkcionisanja različitih instrumentalnih metoda,
- odabere pogodnu metodu za određene analize,
- samostalno koristi određene savremene instrumentalne aparate.

Program predmeta:

Uvod u instrumentalne metode. Opšti zahtjevi u izboru savremenih instrumentalnih metoda ispitivanja, Optimalni faktori primjene metode - izbor instrumenata, Organizacija ispitivanja i mjerenja, Podjela instrumentalnih metoda po osnovnim principima i uporedne karakteristike, Greške u kvantitativnoj analizi, Definicije nekih osnovnih pojmova, (Aritmetička srednja vrijednost i mediana, Greška, točnost, preciznost, Standardna devijacija i varijacija, Osjetljivost ispitivanja). Pregled metoda ispitivanja materijala i uporedne karakteristike. Optičke metode (optička spektrometrija, emisijska optička analiza). Spektrometrijska kvalitativna, semikvantitativna i kvantitativna analiza. Fizikalno kemijski procesi u plamenu. Instrumenti za AAS. Osnove rendgenske spektrometrije. Kvalitativna i kvantitativna fluorescentna (RFA) analiza. Rendgenska spektrometrija sa elektronskom mikroskopijom. Rendgenska strukturna analiza (RSA). Masena spektrometrija – maseni analizatori. Diferecijalna termička analiza i termogravimetrijska analiza. Nuklearna magnetna rezonancija. Hromatografija. Kombinovana analiza.

Izvođenje nastave:

Predavanja i laboratorijske vježbe.

Vježbe se odnose na gradivo s predavanja. Pravo na potpis stiče student koji uspješno kolokvira vježbe.

Provjera znanja:

Provjera znanja se vrši kroz praćenje izvršavanja obaveza u toku nastave, uzimajući u obzir aktivnost i seminarske radove, međuispiti i završni ispit.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
5	5	40	50		

Literatura

Obavezna

1. M. Tomljanović: Instrumentalne kemijske metode, Hijatus-Zenica, 2000

Dodatna

1. D.A. Skoog, Osnovi analitičke kemije, Školska knjiga Zagreb,
2. S.M. Milosavljević, Strukturne instrumentalne metode, Hemijski fakultet Beograd, Beograd, 1997.
3. P. Petrovski, Uvod u rentgensku difraktometriju i mineralna rentgenska analiza cementa, Hijatus, Zenica, 2006.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: NUMERIČKE I STATISTIČKE METODE U INŽENJERSTVU

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
III.	Obavezni	2	2V	4	04K02-070

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta

Osnove statističkih i numeričkih metoda u analizi podataka.

**Kompetencije
(Ishodi učenja)**

Neophodna znanja u vođenju tehnoloških postupaka, kontroli kvaliteta na bazi ispitivanja uzorka i interpretacija rezultata.

Program predmeta:

Predavanja: Vjerovatnoća – kombinatorika: permutacije, varijacije, kombinacije sa i bez ponavljanja. Pojam događaja, Bajesova teorema, zakon velikih brojeva. Slučajne varijable diskretnog i neprekidnog skupa, funkcija distribucije i funkcije gustoće vjerovatnoće slučajne varijable, matematičko očekivanje, varijansa, standardna devijacija, obični i centralni momenti slučajne varijable. Osnovne distribucije: binomna, Poisson – va, hipergeometrijska, geometrijska, uniformna, Gauss - ova, eksponencijalna. Dvodimnezionalna slučajna promjenljiva, marginalne raspodjele, regresija, linearna regresija.

Matematička statistika – uzorak, serije, grafičko predstavljanje: histogram i kumulativna kriva. Testiranje statističkih hipoteza, parametarske i neparametrske hipoteze, χ^2 – test, F – test. Hipoteze koje se odnose na dvije slučajne varijable.

Numeričke metode – greške, linearna iteracija, Newton – Raphson - ova metoda, metoda Regula Falsi, numeričke metode za sistem linearnih algebarskih jednačina: Gauss - ova metoda i metoda kvadratnog korjena.

Program vježbi:

Auditorne vježbe slijede program predavanja.

Izvođenje nastave: Predavanja, računske vježbe, konsultacije, seminarski rad.

Provjera znanja:

Provjera znanja se vrši kroz praćenje izvršavanja obaveza u toku nastave i putem završnog ispita. Obaveze koje studenti imaju u toku izvođenja nastave su seminarski rad i izvještaji vezano za posjetu livnici. Završni ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10	10	40	40		

Literatura

Obavezna	1. K. Subašić: »Elementi numeričke matematike i linearno programiranje«, Zenica, 2004. 2. M. Merkle: »Vjerovatnoća i statistika«, Beograd, 2006. 3. T. Subašić: »Vjerovatnoća i matematička statistika«, Zenica, 2007. (Zbirka riješenih zadataka).
Dodatna	1. Izbor časopisa prema CURRENT CONTENTS



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTETU INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: PRIJENOS TOPLOTE

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
III.	Obavezni	2	1V+1LV	4	02K10-007

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta Upoznati studente sa osnovnim načinima prenosa toplote kao i sa strujanjima fluida.

Kompetencije (Ishodi učenja) Studenti će ovladati načinima proračunavanja gubitaka toplote za različite primjere prijenosa toplote kao i padova pritiska prilikom strujanja.

Program predmeta:

Predavanja

Provođenje toplote, stacionarno provođenje toplote, nestacionarno provođenje toplote, granični uslovi kod nestacionarnog provođenja toplote, numeričko rješavanje nestacionarnog provođenja toplote, Schmidt-ova metoda, specijalni slučajevi provođenja toplote. Fenomeni prenosa i provođenja toplote. Analitička metoda rješavanja nestacionarnog provođenja toplote. Mehanika fluida, jednačba kontinuiteta, Bernulijeva jednačba, jednačba Eulera, jednačba Navier-Stocksa, primjena Bernulijeve jednačbe sa mjerenjem protoka, isticanje plinova pod niskim pritiskom, padovi pritiska. Jednačba impulsa, jednačba toplotnog toka, laminarno strujanje, turbulentno strujanje, turbulentni granični sloj, laminarni podsloj, jednačba laminarnog podsloja, prisilna konvekcija, toplinska sličnost, kriterij Reynoldsa, Nusselta, Pecleta, slobodna konvekcija, kriterij Grasshoffa, kriterij Prandtlja, prenos mase, kriterij Sherwooda, kriterij Schmidta. Zračenje čvrstog tijela, Plankov zakon, Stefan-Bolzmannov zakon, Lambertov zakon, Wienov zakon, Kirchhoffov zakon, zračenje plinova, selektivnost zračenja.

Vježbe

Vježbe su laboratorijske i računске. Laboratorijske vježbe se odnose na simuliranje parametara koji se odnose na materiju koja je prezentirana na predavanjima. Računske vježbe pokazuju primjer korištenja pojedinih formula za praktične primjere.

Izvođenje nastave: Predavanja, računске, laboratorijske vježbe

Provjera znanja: pismeni i usmeni ispit

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
30	20	20	30		

Literatura

Obavezna	1. Jusuf Duraković, Toplotehnika-zbirka zadataka sa teorijom, Fakultet za metalurgiju i materijale Zenica, 2011
	2. Asim Karić : Toplotehnika I, Metalurški fakultet Zenica, 1977
	3. Nagib Neimarlija, Prijenos toplote, Mašinski fakultet Zenica
Dodatna	1. Grober (Erk) Grigull: Wärmeübertragung, Dritte Auflage, Neudruck 1963
	2. Schack, A: Der Industrielle Wärmeübergang, Verlag Stahleisen M.B.H. Duiseldorf, 1969



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTETU INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE MATERIJALA I

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
III	Obavezni	2	1LV	5	02K06-015

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta

Upoznavanje osnovnih principa tehnologije proizvodnje metalnih materijala

**Kompetencije
(Ishodi
učenja)**

Nakon položenog predmeta student će biti u stanju da:

- Razlikuje pojedine vrste metalnih materijala
- Pojasni prednosti i nedostatke pojedinih metalnih materijal
- - Pojasni osnovne tehnološke postupke proizvodnje metalnih materijala

Program predmeta:

Rzvoj materijala kroz istoriju. Osnovne vrste materijala (metalni i nemetalni materijali). Osnovni pojmovi vezani za svojstva maetalnih materijala i legura i mikrostrukturu metalnih materijala. Čelici i željezni livovi. Neželjezni metali. Osnovni tehnološki postupci proizvodnje metalnih materijala. Topljenje i obrada tečne faze. Agregati za topljenje. Proizvodnja metalnih materijala tehnologijom livenja. Plastična prerada metalnih materijala. Termička obrada metalnih materijala.

Program vježbi:

Labaratorijske vježbe s ciljem upoznavanja sa osnovama mikrostrukture metalnih materijala i mehaničkim svojstvima.

Posjeta proizvodnim pogonima.

Izvođenje nastave: Predavanja, računske vježbe, praktikum, konsultacije, seminarski rad.

Provjera znanja:

Završni ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Pismeni ispit	Usmeni ispit		
10	20	30	40		

Literatura

Obavezna	1.	A.G.Gekić, M.Oruč, R.Sunulahpašić, H.Avdušinović, A.Mujkanović, Materijali, Univerzitet u Zenici, Metalurško-tehnološki fakultet, Zenica, 2022
	2.	H. Avdušinović, Željezni liv-knjiga I, Zenica 2015
	3.	W.F. Smith, J. Hashemi, F.P. Moreno, Fundations of materials Science and Engineering, Mc Graw Hill Education, 2019
	4.	F.Unkić, Z.Glavaš, Osnove lijevanja metala, Sisak, 2008.
	5.	S. Marković, Principles of Metalcasting, Beograd,1999.
	6.	A. Gigović-Gekić, H. Avdušinović, Termička obrada metala-Zbirka zadataka s teorijom, Univerzitet u Zenici, 2019
	7.	A. Gigović-Gekić, H. Avdušinović, Termička obrada metala-Praktikum s teorijom, Univerzitet u Zenici, 2019

Dodatna

1. Izbor časopisa prema CURRENT CONTENTS.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: HEMIJSKO-INŽENJERSKA TERMODINAMIKA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
IV.	Obavezni	3	2V	6	02K05-101

Studijski programi za koje se organizuje: Hemijsko inženjerstvo

Nastavnik:

Saradnik:

E-mail:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta	Upoznavanje studenata sa zakonitostima međusobnog pretvaranja toplotne i mehaničke energije u različitim fizikalnim i hemijskim procesima
Kompetencije (Ishodi učenja)	- Primijeniti osnovne zakone termodinamike pri termodinamičkim proračunima procesa s idealnim i realnim radnim medijima - koristiti shematske i grafičke prikaze pri definisanju i analizi termodinamičkih procesa - primjenjivati dijagramske i tablične prikaze svojstava realnih radnih medija najčešće korištenih u termodinamičkim procesima i uređajima - definisati energetske pokazatelje desnokretnih procesa (procesa za dobivanje mehaničkog rada) i ljevokretnih (rashladnih) procesa - primjenjivati temeljna znanja pri identificiranju i opisivanju inženjerskih problema - primjenjivati matematičke metode, modele i tehnike u rješavanju oglednih primjera - prikupljati informacije iz različitih izvora - identificirati, definirati i rješavati jednostavne inženjerske probleme primjenom odgovarajuće metodologije - povezati I i II zakon termodinamike

Program predmeta:

Uvod. Pojmovi: sistemi, stanja i procesi, radna tijela, osnovne veličine. Clapeyronova jednačina. Toplotne i energetske veličine: unutrašnja energija, entalpija, toplotni kapaciteti, entropija i dijagrami. Zakoni termodinamike. 1. zakon pomoću unutrašnje energije i entalpije, 2. zakon, povrativost, nepovrativost. Carnotov i termodinamički stepen djelovanja. Rashladni koeficijent, eksergija i energija. Idealni plinovi: odnosi veličina, uređaji i primjena. Realni plinovi: isparavanje, mokra, suhozasićena i pregrijana para, dijagrami i tablice, promjene stanja, prigušivanje, primjena, vlažni zrak, svojstva, funkcije stanja vlažnog zraka. Kompresija i ekspanzija: procesi, uređaji, primjena. Proces s vodenom parom: osnovni, stepen iskorištenja, optimizacija. Hlađenje, radna tijela, procesi, uređaji, primjena. Vlažni zrak: Kružni procesi: vrste, iskorištenje, primjena. Ukapljivanje: termodinamičke osnove, procesi, uređaji, poboljšanja.

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode klasično i uz upotrebu multimedijalnih sredstava, uz aktivno učešće studenata. Vježbe su računske i odnose se na građivo s predavanja.

Provjera znanja:

Provjera znanja se sastoji od parcijalnih ispita iz teoretskog i računskog dijela, jednog seminarskog rada i završnog ispita.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	
10	10	30	50	

Literatura

Obavezna	1. R. Budin, A. Mihelić-Bogdanović, Osnovi tehničke termodinamike, Školska knjiga, Zagreb. 2001. 2. M. Radić, Zbirka zadataka iz termodinamike i termotehnike, Univerzitet u Tuzli, 1995.
Dodatna	1. S.J.Sandler, Chemical and Engineering Thermodynamics, J.Wiley, New York, 1999.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: ANALITIČKA HEMIJA II

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
IV.	Obavezni	3	3LV	7	02K05-003

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta

Upoznavanje sa fundamentalnim i odabranim elektroanalitičkim metodama kvantitativne hemijske analize i sticanje laboratorijskih vještina.

**Kompetencije
(Ishodi učenja)**

Po uspješnom završetku kursa studenti će biti u stanju:

- da rade kvantitativne analize uzoraka iz vodenih otopina gravimetrijski,
- da rade kvantitativne analize uzoraka iz vodenih otopina volumetrijski,
- da razumiju principe voltametrije i polarografije.

Program predmeta:

Osnovni pojmovi kvantitativne hemijske analize: analitička vaga, laboratorijsko odmjerno posuđe, razmatranje podataka mjerenja: značajne znamenke, slučajne pogreške (preciznost) i sistemske pogreške. Gravimetrijska analiza. Teoretske osnove gravimetrije. Proces taloženja. Topivost taloga. Onečišćenje taloga. Odvajanje taloga od otopine. Sušenje i žarenje taloga. Računanje u gravimetriji. Volumetrijska analiza. Titracije. Standardne otopine. Indikatori. Neutralizacijske titracije: standardne otopine, indikatori. Kompleksometrijske titracije: EDTA i njeni kompleksi, titracijska krivulja, indikatori, metode određivanja. Taložne titracije: argentometrija, titracijska krivulja. Titracije oksidacije-redukcije: redoks sistemi, indikatori. Metode oksido-redukcijskih titracija: cerimetrija, permanganometrija, hromatometrija, jodatometrija, bromometrija, jodimetrija, jodometrija. Računanje u volumetriji. Uzimanje uzoraka. Otapanje uzoraka. Osnove o odabranim elektroanalitičkim metodama hemijske analize: polarografija, voltametrija (LSV, DPV, DPASV).

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode klasično i uz upotrebu multimedijalnih sredstava, uz aktivno učešće studenata. Vježbe su laboratorijske. Odnose se na gradivo s predavanja.

Provjera znanja:

Provjera znanja studenata se vrši tokom i nakon završetka semestra. Tokom semestra provjera znanja se vrši kroz dva međuispita i kolokviranje laboratorijskih vježbi. Studenti koji ne polože oba međuispita pristupaju polaganju završnog ispita. Međuispiti i završni ispit obuhvataju nastavne sadržaje s predavanja i vježbi i polažu se pismenim putem. Ako student na jednom od međuispita ili na završnom ispitu osvoji manje od 50 % bodova, isti mu se neće ubrajati u ukupni zbroj bodova. Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti najmanje 55 bodova od mogućih 100 bodova, od čega se na međuispitima ili na završnom ispitu mora osvojiti najmanje 45 bodova.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
5	-	15	80		

Literatura

Obavezna	1. J. Savić, M.Savić, Osnovi analitičke hemije, Svjetlost, Sarajevo, 1990. 2. D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, Fundamentals of Analytical Chemistry, Sanders College Publishing, 1996. 3. N. Đonlagić, Elektroanalitičke metode, Univerzitet u Tuzli, 2002. 4. R. Kubiček, A. Cipurković, M. Salkić, Uvod u analitičku hemiju sa praktikumom, Tehnološki Fakultet u Tuzli, 2000.
Dodatna	1. J. Vindakijević, S. Sladojević, Analitička hemija – Kvantitativna hemijska analiza, Tehnološki fakultet, Banja Luka, 2005. 2. I. Rikovski, M. Džamić, M.B. Rajaković, Praktikum iz analitičke hemije Građevinska knjiga, Beograd, 1997.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: FIZIKALNA HEMIJA II

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
IV	Obavezni	3	2V + 2LV	7	02K05-103

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta	Cilj predmeta je da studente teoretski i praktično upozna sa zakonitostima koje vladaju u oblastima termodinamike, faznih ravnoteža u dvokomponentnim sistemima, hemijske kinetike i elektrohemije.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Po uspješnom završetku kursa studenti će biti u stanju: – da razumiju teoretska znanja iz oblasti navedenih u ciljevima predmeta, – da primjenjuju teoretska znanja na rješavanje praktičnih problema koji uključuju izvođenje proračuna i laboratorijskih eksperimenata, – da razviju sposobnosti proračuna određenih promjenjivih grafički, na osnovu eksperimentalno dobijenih podataka.

Program predmeta:

Parcijalne molarne veličine. Hemijski potencijal. Fazne ravnoteže u dvokomponentnim sistemima (koligativna svojstva, Raultov zakon, difuzija u otopinama, Henrijev zakon, tekućine koje se potpuno miješaju, tačka ključanja idealnih otopina, frakcijska destilacija). Hemijska kinetika. Kinetika reakcija nultog, prvog, drugog i višeg reda. Metode određivanja reda hemijske reakcije. Uticaj temperature na brzinu hemijske reakcije. Mehanizmi hemijskih reakcija. Osobine rastvora elektrolita. Mehanizam i zakoni elektrolize. Arenijusova teorija elektrolitičke disocijacije. Solvatacija iona. Električna provodljivost i molarna električna provodljivost elektrolita. Pokretljivost iona. Ostvaldov zakon. Relativna aktivnost jakih elektrolita. Granična oblast dodira elektroda–rastvor elektrolita. Neravnotežni procesi na elektrodama. Polarizacija. Prenapetost. Teoretski napon razlaganja. Vrste prenapetosti. Kinetika procesa na elektrodi.

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode klasično i uz upotrebu multimedijalnih sredstava, uz aktivno učešće studenata. Vježbe su računске i laboratorijske. Odnose se na gradivo s predavanja.

Provjera znanja:

Provjera znanja studenata se vrši tokom i nakon završetka semestra. Tokom semestra provjera znanja se vrši kroz dva međuispita i kolokviranje laboratorijskih vježbi. Studenti koji ne polože oba međuispita pristupaju polaganju završnog ispita. Međuispiti i završni ispit obuhvataju nastavne sadržaje s predavanja i vježbi i polažu se pismenim putem. Ako student na jednom od međuispita ili na završnom ispitu osvoji manje od 50 % bodova iz sadržaja predavanja ili iz sadržaja računskih vježbi, isti mu se neće ubrajati u ukupni zbroj bodova. Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti najmanje 55 bodova od mogućih 100 bodova, od čega se mora osvojiti najmanje 25 bodova iz sadržaja predavanja i 25 bodova iz sadržaja računskih vježbi.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
5	5	10	80		

Literatura

Obavezna	1.	S. Đ. Đorđević, V. J. Dražić: Fizička hemija, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 2005.
	2.	Z. Pilić, Fizikalna hemija I, Sveučilište u Mostaru, Mostar, 2010.
	3.	F. Bikić: Zbirka zadataka iz Fizikalne hemije, Fakultet za metalurgiju i materijale Univerziteta u Zenici, Zenica, 2006.
	4.	Lj. Vračar, A. Despić, V. Dražić i drugi autori, Eksperimentalna fizička hemija, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd 2004.
	5.	A. Odošević, S. Čatić, H. Keran, A. Bratović, I. Šestan, Eksperimentalna elektrohemija, Tehnološki fakultet, Univerzitet u Tuzli, 2013.
Dodatna	1.	P. W. Atkins: Physical chemistry, Oxford University Press, 1982.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: ORGANSKA HEMIJA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
IV.	Obavezni	2	2V+2LV	6	02K05-097

Studijski programi za koje se organizuje: Hemijsko inženjerstvo

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje -

Cilj predmeta Izučavanje vezanja u organskim molekulama, stereokemije molekula, nomenklatura organskih spojeva, karakterističnih reakcija organskih spojeva, nukleofilne adicije i supstitucije na karbonilnoj skupini, nukleofilne supstitucije na zasićenom ugljiku, eliminacijskih reakcija, elektrofilne adicije na nezasićeni ugljik, adicije na konjugirane spojeve, elektrofilne supstitucije na aromatskim spojevima, policikličkih i heterocikličkih aromatskih spojeva, ugljikohidrata i nukleozida, aminokiselina i proteina, nukleinskih kiselina, derivata glicerola, steroida i prirodnih i sintetičkih polimera.

Kompetencije (Ishodi učenja) Sticanje posebno kvalitetnih znanja i vještina o organskim spojevima i molekulama, reakcijama i mehanizmima vezivanja molekula, stereokemiji molekula, nomenklaturi organskih spojeva, reakcijama adicije i supstitucije kao i o ključnim složenim molekulama ugljikohidrata, nukleozida, aminokiselina, proteina, nukleinskih kiselina, steroida, derivata glicerola i polimera.

Program predmeta:

Definicija i razvoj organske kemije. Vezanje u organskim molekulama. Stereokemija. Podjela i nomenklatura organskih spojeva. **Karakteristične reakcije organskih spojeva.** Nukleofilne adicije na karbonilnu skupinu. Nukleofilne supstitucije na karbonilnoj skupini. Nukleofilne supstitucije na zasićenom ugljiku. Eliminacijske reakcije. Elektrofilna adicija na nezasićeni ugljik. Adicija na konjugirane spojeve. Elektrofilne supstitucije na aromatskim spojevima. **Policiklički i heterociklički aromatski spojevi.** Ugljikohidrati i nukleozidi. Aminokiseline i proteini. Nukleinske kiseline. Derivat glicerola. Steroidi. Prirodni i sintetički polimeri.

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode klasično u uz upotrebu multimedijalnih sredstava, uz aktivno učešće studenata. Vježbe su računske i laboratorijske. Odnose se na gradivo sa predavanja.

Provjera znanja:

Provjera znanja studenata se vrši tokom i nakon završetka semestra. Tokom semestra provjera znanja se vrši kroz dva međuispita i kolokviranje laboratorijskih vježbi. Studenti koji ne polože oba međuispita pristupaju polaganju završnog ispita. Međuispiti i završni ispit obuhvataju nastavne sadržaje s predavanja i vježbi i polažu se pismenim putem. Ako student na jednom od međuispita ili na završnom ispitu osvoji manje od 50 % bodova iz sadržaja predavanja ili iz sadržaja računskih vježbi, isti mu se neće ubrajati u ukupni zbroj bodova. Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti najmanje 55 bodova od mogućih 100 bodova, od čega se mora osvojiti najmanje 25 bodova iz sadržaja predavanja i 25 bodova iz sadržaja računskih vježbi.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
5	5	10	80		

Literatura

Obavezna	1. S. H. Pine, Organska kemija, Školska knjiga Zagreb (1994) (prijevod), K. P. C. Vollhardt, 2. N. E. Schore, Organic chemistry, W. H. Freeman and Company, New York (1999) 3. B. Banjanin, Organska hemija - teorija i riješeni problemi, Univerzitet u Tuzli (2002).
Dodatna	1. C. R. Noller, Kemija organskih spojeva, Tehnička knjiga Zagreb (1961.) (prevod), Dr. Marijan Laćar – redaktor prevoda



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE MATERIJALA II

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
III	Obavezni	2	2V	3	02K09-055

Studijski programi za koje se organizuje: Inženjerstvo materijala

Nastavnik:
E-mail:

Saradnik:
E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta Pružiti znanja iz oblasti tehnoloških procesa proizvodnje.

Kompetencije (Ishodi učenja) Nakon položenog predmeta student će biti u stanju da:

- razumije način proizvodnje i dobivanja anorganskih proizvoda,
- primjeni stečena teoretska i praktična znanja o tehnologiji proizvodnje: keramike, vatrostalnih materijala, silikatnih materijala, cementa, gipsa, kreča u specifikovanoj industriji, stakla

Program predmeta:

Tehnologija proizvodnje anorganskih čvrstih materijala (silikatni proizvodi, staklo, alkalni silikati, zeoliti). Tehnologija proizvodnje anorganskih vlakana (prirodna anorganska vlakna-azbestna vlakna, sintetska anorganska vlakna, ugljenična vlakna, metalna vlakna). Tehnologija proizvodnje građevinskih materijala (kreč, gips, cement, vatrostalni materijali, keramika, specijalni keramički proizvodi). Tehnologija proizvodnje anorganskih pigmenata (obojeni pigmenti, antikorozivni pigmenti).

Izvođenje nastave:

Predavanja, računske i terenske vježbe.

Vježbe se odnose na gradivo s predavanja. Pravo na potpis stiče student koji uspješno kolokvira vježbe.

Provjera znanja:

Provjera znanja se vrši kroz praćenje izvršavanja obaveza u toku nastave, uzimajući u obzir aktivnost i seminarske radove, međuispite i završni ispit.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Kolokvijumi	Seminarski rad	Test I	Test II	Završni ispit
5	5	10	20	20	40

Literatura

Obavezna	1. Lj.Kostić-Gvozdenović, R. Ninković, Neorganska hemijska tehnologija, Beograd,1997. 2. P. Petrovski., I. Bušatlić, Cementi i druga neorganska mineralna veziva, Hijatus, Zenica, 2006. 3. Z. Pašić, Staklo (materijali), Univerzitet u Zenici, Zenica 2005. 4. N. Bušatlić, I. Bušatlić, Influence of Metakaolin on Phosphate Bonded Refractory Materials, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. 5. I. Bušatlić, N. Bušatlić, N. Merdić, N. Haračić, Osnove hemije i tehnologije Portland cementa, Štamparija Fojnica d.d., 2020. 6. I. Bušatlić, Dodaci cementu, Hijatus, Zenica 2013.
Dodatna	1. M. Burgić, Tehnologija neorganskih hemijskih proizvoda, Tuzla 2003. 2. S.Drljević: Teoretske i tehnološke osnove proizvodnje vatrostalnog materijala, Zenica 1999. 3. P. Brzaković, Priručnik za proizvodnju i primjenu građevinskih materijala nemetalnog porekla, Knjiga 1 i 2, Orion Art, Beograd, 2000. 4. I. Bušatlić, N.Bušatlić, Cementne sirovine u Bosni i Hercegovini, Štamparija Fojnica d.d., 2018.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: FILOZOFIJA NAUKE

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
IV.	Izborni	2	0	1	04K40-074

Nastavnik:	Saradnik:
E-mail:	E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje	Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje
--	--

Cilj predmeta	Cilj predmeta je poučavanje studenata filozofskom razumijevanju nauke i naučnog istraživanja. Kroz čitavu svoju historiju filozofija je promišljala svijet nauke, dovodila u pitanje njene stavove, analizirala naučne paradigme, proučavala duhovne i društvene uslove u kojima su određeni naučni obrasci nastajali i na taj način pokušavala da iznese poptuniju sliku svijeta i života. Od Talesa i atomista (Leukipa i Demokrita) preko Decartesa i Huygensa, pa sve do Reichenbaha, Kuhna i Heisenberga filozofija je propitivala naučni svijet i nastojala da da potpunije razumijevanje njenog pristupa svijetu i životu. Naučne paradigme ne mogu biti izolovane od društvenog i duhovnog konteksta u kojem su nastale i u tom smislu osnovni cilj ovog predmeta je promišljanje uslova i temelja nauke kao i razumijevanje suštine naučnog shvatanja svijeta.
----------------------	---

Kompetencije (Ishodi učenja)	Osposobljenost za filozofsko tumačenje nauke i naučnih dostignuća. Obrazovanje iz područja filozofije i filozofskog pristupa nauci.
-------------------------------------	---

Program predmeta:	1. Antičko shvatanje nauke. Episteme. Atomizam (Leukip, Demokrit, Tit Lukrecije Kar). Platon (Idealitet znanja). Aristotel (podjela znanja, fizika, metafizika). Euklid 2. Srednjovjekovno shvatanje nauke 3. Novi vijek i nova naučna paradigma. Septem arts liberales. Nominalizam. realizam 4. Empirizam. Racionalizam (Locke, Hume i Berkeley) 5. Kvantna mehanika. korpuskularna i valna teorija svjetlosti. 6. Kant i shvatanje nauke. Analitički i sintetički sudovi. 7. Prosvjetiteljstvo. Umni princip promatranja svijeta. 8. Henry Poincare. 9. Riman-Lobačevski teorija i neeuclidovska geometrija 10. Logički pozitivizam. (Bečki krug) 11. Jezičke igre. Jezički holizam. Kritika pozitivizma. (Wittgenstein. Quine) 12. W. Heisenberg. Fizika i metafizika. Načelo neodređenosti. 13. Paul Feyerabend. Sociologija nauke. Položaj nauke u društvu. Protiv metode. 14. Thomas Kuhn i struktura naučnih revolucija 15. K. R. Popper. Teorija tri svijeta. Falibilizam.
--------------------------	---

Izvođenje nastave:	Predavanja, diskusije, seminarski radovi
---------------------------	--

Provjera znanja:	Pismeni ispit.
-------------------------	----------------

Težinski kriteriji za provjeru znanja					
Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
15	15	10	60		

Literatura	
Obavezna	1. Rajhenbah H. (1964), <i>Rađanje naučne filozofije</i>. Beograd: Nolit 2. Kun T. (1974), <i>Struktura naučnih revolucija</i>, Beograd: Nolit
Dodatna	1. <i>Filozofija nauke</i> (priredio Neven Sesardić) (1985) Beograd: Nolit 2. Nagel E. (1974), <i>Struktura nauke</i>, Beograd: Nolit 3. Horgan J. (2001), <i>Kraj znanosti</i>, Zagreb: Naklada Jesenski i Turk 4. Primorac Z. (2010), <i>Uvod u filozofiju znanosti</i>, Mostar: Sveučilište u Mostaru



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: MEDIJSKA KULTURA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
IV.	Izborni	2	0	1	04K39-126

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta

Osposobiti studente da mogu analizirati medijske sadržaje, te da razumiju teorijski okvir za proučavanje medijskih funkcija, kao i pojam i značaj medijske kulture u (post)modernom svijetu. Razvijanje kritičkog diskursa i znanja o karakteristikama masovnih medija i znanja o njihovom multidimenzionalnom uticaju.

**Kompetencije
(Ishodi učenja)**

Razvijanje analitičkog pristupa za proučavanje masovnih medija i medijske kulture. Osposobiti studente da upotrebljavaju medije i pojedine medijske žanrove u nastavi, ali i kao sredstvo u okviru razvoja civilnog društva.

Program predmeta:

Analiza medija podrazumijeva evaluaciju medijskih sadržaja i modela njihovog uticaja na recipijente. Kroz istraživačke postupke identificira se uloga medija u društvu, kao i njihova funkcija u sistemu obrazovanja, kako s aspekta medija kao predmetnih sadržaja, tako i s aspekta medija kao nastavnih sredstava. Posebna analiza je posvećena istraživanju pozicije medija u procesu globalizacije, kao i određenim medijskim žanrovima, te medijskim stereotipima i različitim oblicima uticaja (violentni sadržaji, reklame, erotika).

Izvođenje nastave:

Predavanja, Vježbe, Praktičan rad/Debate, Prezentacije

Provjera znanja:

Praktičan rad/Debate, Pismeni ispit, Usmeni ispit

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
20	10	20	50		

Literatura

Obavezna	1. Gone Ž.(1998) : <i>Obrazovanje i mediji</i> . Beograd : CLIO. 2. Kelner D. (2004) : <i>Medijska kultura</i> . Beograd : CLIO. 3. Kukić D. (2013) : <i>Medijska kultura</i> . Zenica : Muzej grada Zenica.
Dodatna	1. Košir M., Zgrablji, N., Ranfl R. (1999) : <i>Život s medijima</i> . Zagreb : Doron. 2. Debre R. (2000): <i>Uvod u mediologiju</i> . Beograd: CLIO. 3. Mikić Kr. (2001): <i>Film u nastavi medijske kulture</i> . Zagreb : Educa.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: PODUZETNIŠTVO					
Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
IV.	Izborni	2	0	1	06K21-047
Nastavnik: E-mail:			Saradnik: E-mail:		
Predmeti koji su preduvjet za polaganje		Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje			
Cilj predmeta	Razviti interes kod studenata za kontinuirano usvajanje poduzetničkih znanja radi jačanja njihove lične konkurentnosti ali i konkurentnosti organizacija u kojima će djelovati po završetku studija. Potaknuti studente na osnivanje vlastitih preduzeća koja će biti poduzetnički vođena tokom cijelog životnog ciklusa.				
Kompetencije (Ishodi učenja)	– Procjena i razvijanje poslovne ideje – Pisanje biznis plana – Pokretanje malog biznisa				
Program predmeta: – Prepoznavanje prilika i generiranje ideja – Analiza izvodljivosti – Pisanje poslovnog plana – Analiza privredne grane i konkurencije – Razvijanje efikasnog poslovnog modela – Pripremanje pravilne etičke i pravne osnove – Procjena finansijske snage i održivosti novog poduhvata – Stvaranje tima novog poslovnog poduhvata – Finansiranje novih poslovnih poduhvata – Temeljni oblici započinjanja biznisa – Oblici poduzetništva – Izazovi poduzetništva					
Izvođenje nastave: Predavanja, vježbe, studije slučaja, konsultacije					
Provjera znanja: Pismeni dio ispita, te izrada pristupnog rada i timskog projekta su preduvjeti za usmeni ispit.					
Težinski kriteriji za provjeru znanja					
Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
20	10	20	50		
Literatura					
Obavezna	1. Barringer, B.R. i Ireland, R.D., 2010. Poduzetništvo – Uspješno pokretanje novih poduhvata. 3. izd. Tuzla: OFFSET 2. Dedić, M. i Umihanić, B., 2004. Osnove menadžmenta i poduzetništva. 2. izd. Tuzla: Ekonomski institut				



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: SPORT

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
IV.	Izborni	2	0	1	04K01-036

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta	Područje tjelesnog odgoja predstavlja realnu stvarnost ljudskog društva koja je prisutna u svim stepenima njegovog razvitka, inponira kao cjelokupnost materijalnih i društvenih vrijednosti koje je čovječanstvo stvaralo i neposredno stvara u procesu društveno-historijske prakse. Cilj predmeta je da se kroz nastavne sadržaje oblikuju i izgrađuju svestrano razvijene ličnosti. Taj proces se ostvaruje morfološkom, motoričkom, funkcionalnom, moralnom i društvenom usavršavanju studentske populacije, uključujući tu i sportsku transformaciju onih koje žele i imaju uslova da se na tom području potvrđuju. Dalji cilj tjelesnog odgoja je usavršavanje kardiovaskularnog, respiratornog, mišićnog, koštanog, nervnog i ostalih organskih sistema studenata. Poseban cilj biće posvećen da se studenti kroz nastavni proces osposobe i ovladaju znanjima o izradi plana i programa upražnjavanja tjelesnih aktivnosti i poslije završene obavezne nastave, kao i sve do poznih godina života.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Studenti će steći osnovna teoretska znanja iz oblasti nastavnog sadržaja. Studenti će znati da li je došlo do promjena u antropološkim obilježjima od inicijalnog do finalnog stanja, a ako jeste, kakav je napredak postignut i u kojem prostoru: morfološkim obilježjima, motoričkim sposobnostima, funkcionalnim sposobnostima, motoričkim znanjima, i motoričkim dostignućima.

Program predmeta:

1. Dijagnostika inicijalnog stanja morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti
2. Sportske igre (košarka, odbojka, nogomet, rukomet, stolni tenis) atletika, plivanje, fitness, aerobik, skijanje, kros, joga, izlet
3. **Obvezna nastava po posebnom program** - Predviđena je za studente koji iz zdravstvenih razloga ne mogu sudjelovati u redovnom programu nastave tjelesne i zdravstvene kulture; plivanje i korektivna gimnastika
4. Druge sportske aktivnosti koje organiziraju i vode nastavnici tjelesne i zdravstvene kulture na univerzitetu za studente

a) Univerzitetska prvenstva i druga natjecanja

Natjecanja unutar fakulteta (unutar grupa, godina...),
Natjecanja studenata na nivou Bosne i Hercegovine (medicinijada, studentske zimske igre, MOI)
Natjecanja studenata izvan B i H (košarkaški turniri...)

5. b) Priprema ekipa za gore navedena natjecanja

Sportsko rekreativni sadržaji tijekom praznika i raspusta
Proširenje ponude sportskih aktivnosti i uključenje zaposlenika univerziteta u proces sportskih aktivnosti
Skijanje, jedrenje, rafting, veslanje, tenis.
Odgojno edukacijski programi

c) Tečajevi, tribine, izleti, akcije

6. Izborni sport prema anketi studenata

7. Dijagnostika finalnog stanja morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti.

Izvođenje nastave: Predavanja, Prezentacije, Vježbe, Rad u grupama

Provjera znanja: Pismeni ispit, Usmeni ispit, Seminarski rad, Praktičan rad

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	
20	10	60	10	

Literatura

Obavezna	1. V. Findak. Metodika tjelesne i zdravstvene kulture, Zagreb, 1992. 2. V. Findak. Metodički organizacijski oblici rada u edukaciji, športu i športskoj rekreaciji, Zagreb, 1992. 3. A. Stanković. Ogledni čas iz tjelesnog odgoja, Zenica, 2003. CD 4. A. Stanković. Metodički organizacijski oblici rada, Zenica, 2003. CD
Dodatna	1. B. Anderson, E. Burke, B. Pearl. Fitness za sve, Zagreb, 1997. 2. B. Anderson. Stretching, USA, 1987.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: OSNOVE TEHNIČKOG ENGLESKOG JEZIKA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
IV	izborni	2	1	1	04K03-965

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta

U okviru jezika struke, ciljevi ovog predmeta su sljedeći: 1. Osposobiti studente da se služe stranom stručnom literaturom pisanom jednostavnijim stilom, uz ispravno korištenje rječnika (dvojezičnih i jednojezičnih) 2. Osposobiti studente za osnovnu pismenu i usmenu komunikaciju na engleskom jeziku, a unutar tehničkog diskursa. 3. Osposobiti studente da prate kraća usmena izlaganja na engleskom jeziku struke.

Kompetencije (Ishodi učenja)

Vladanje osnovnim rečeničnim strukturama tehničkog diskursa kroz pismeno i usmeno izražavanje. Prevodjenje lakših tehničkih tekstova uz upotrebu rječnika. Sposobnost praćenja kraćih usmenih izlaganja na engleskom jeziku.

Program predmeta:

Predavanja: Organizacija i prezentacija tehničke informacije, osnovni rečenični modeli, struktura rečenice. Osnovni elementi i načini njihovog povezivanja. Pasus.

Definicija: formalna definicija (tj. kompletna definicija sa svim zastupljenim elementima, poluformalna definicija (tj. definicija bez oznake klase) i neformalna definicija (definicija antonimima ili sinonimima), proširenje početne definicije u obliku implicitne ili eksplicitne eksplicacije.

Klasifikacija - eksplicitna i implicitna klasifikacija, podjela (tj. vid klasifikacije pri kojoj se jedan predmet opisuje - klasificira prema njegovim sastavnim dijelovima).

Opis: fizički opis, opis jednostavne funkcije i opis jednostavnog procesa.

Vježbe: a) Pismene vježbe - prevodjenje sa našeg i na naš jezik i poredjenje struktura stranog jezika sa njihovim prevodnim ekvivalentima na našem jeziku ; slušanje "predavanja" i pravljenje kratkih bilježaka (vokabular "predavanja" prethodno usvojen) ; slušanje "predavanja" i pravljenje kratkih bilježaka (vokabular "predavanja" nepoznat)

b) Usmene vježbe - slušanje i razumijevanje kratkih pasusa koje je nastavnik pročitao iz nekog stručnog/naučnog rada

▪ kratko prepričavanje odslušanog pasusa.

Izvođenje nastave: Interaktivni metod, konsultacije s nastavnikom, portfolio: domaće zadaće itd.

Provjera znanja: Provjera znanja se vrši kroz dva parcijalna, odnosno jedan integralni pismeni ispit, te kroz aktivnosti u nastavi sa završnim dijelom.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10	10	10	70		

Literatura

- | | |
|---------|---|
| Osnovna | 1. Šestić L.: Gramatika tehničkog engleskog s rječnikom, Minex, Zenica 2002.
2. Šestić, L.: English for Metallurgists, Univerzitet u Sarajevu, Mašinski fakultet Zenica, 1994. |
|---------|---|

Dodatna:

Rječnici



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: UVOD U RODNU RAVNOPRAVNOST

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
IV	Izborni	2	0	1	08K24-105

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta

Cilj predmeta je pružiti pregled interdisciplinarnog polja „ženskih ljudskih prava“ i pristupa ljudskih prava u osiguranju rodne ravnopravnosti u svim segmentima ljudskog djelovanja, sa posebnim fokusom na problem rodno zasnovanog nasilja.

Kompetencije (Ishodi učenja)

Predmet se fokusira na aktuelna pitanja iz oblasti rodne ravnopravnosti, kao i na ustaljene prakse zaštite i promocije ženskih ljudskih prava, sa posebnim fokusom na rješavanje rodno zasnovanog nasilja. Očekivani ishod predmeta je sticanje znanja, razvoj vještina i promjena u stavovima i ponašanju, naročito kroz sticanje tzv. rodne kompetencije (sposobnosti osoba da prepoznaju rodne perspektive u svom radu i oblasti djelovanja i da se na njih koncentrišu ka cilju rodne ravnopravnosti).

Program predmeta:

- Globalni sistem zaštite ljudskih prava
- Pekinška deklaracija i platforma za djelovanje
- Gender mainstreaming/rodno osviještene politike
- Uklanjanje svih oblika diskriminacije žena
- Rodna ravnopravnost u porodičnom pravnom kontekstu
- Ravnopravnost spolova i osnaživanje žena
- Komisija za položaj žena pri UN
- Globalni naponi za jačanje ženskog vodstva i sudjelovanje u javnom životu
- Globalne norme i standardi za ekonomsko osnaživanje žena
- Globalne norme i standardi za suzbijanje rodno zasnovanog nasilja nad ženama i djevojčicama
- Napori za ukidanje genitalnog sakaćenja žena
- Ljudska prava, spolna orijentacija i rodni identitet
- Spolno i reproduktivno zdravlje i prava žena
- Globalne mjere za sprečavanje trgovine ljudima i seksualnog iskorištavanja žena
- Žene u svijetu i pandemija COVID -19: uticaj na rodnu ravnopravnost i prava žena

Izvođenje nastave: Predavanja će se realizovati uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja, uz kontinuirano stimulisanje učešća i diskusija između studenata/ica, te između studenata/ica i nastavnica/ka. Naglasak je na interaktivnom odvijanju nastavnog procesa uz potenciranje praktičnih problema.

Provjera znanja: Provjera znanja se vrši tokom cijelog semestra, putem organizovanih diskusija, provođenja istraživanja u svrhu pisanja seminarskog rada i drugih vidiova aktivnosti studenata (eseji, studija slučaja, etc.)

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
40	0	0	60		

Literatura

Obavezna Materijali u vidu *power point* prezentacija i izvadaka iz relevantnih literaturnih izvora.

Dodatna Propisi



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: MEHANIČKO PROCESNO INŽENJERSTVO

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
V.	Obavezni	2	2V+1LV	6	02K09-003

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta

Stjecanje znanja o teoretskim i praktičnim osnovama mehaničkog procesnog inženjerstva u hemijskoj tehnologiji, o osnovnim uređajima, sklopovima i mašinama za izvođenje mehaničkih tehnoloških operacija, te znanja potrebnih za izbor opreme i definiranje procesnih uvjeta.

**Kompetencije
(Ishodi učenja)**

Nakon što uspješno položi ispit student/ica će biti u stanju da:

- prepozna i imenuje ključne uređaje, sklopove, mehanizme i mašine za mehaničkih operacija i transport fluida i usitnjenih čvrstih materijala,
- opiše pojedinačne operacije koje čine dio ili cjelinu nekog procesa,
- primijeni svoje spoznaje u rješavanju praktičnih zadataka na primjerima pojedinih mehanizama, uređaja, sklopova i instalacija

Sadržaj predmeta:

Uvod u mehanicke operacije u hemijskoj tehnologiji. **Transport fluida:** Teoretske osnove. Mjerenje protoka fluida Uređaji za transport fluida. **Miješanje fluida.** Teoretske osnove i tipovi mješalica. **Karakterizacija disperznih sistema;** definiranje oblika, veličine i raspodjele veličina čestica. Metode prikazivanja i opisivanja raspodjele veličina čestica. **Usitnjavanje i klasiranje čvrstih materijala:** Osnove mehanike loma, Energetski odnosi kod usitnjavanja, Kinetika usitnjavanja, Uređaji za drobljenje i mljevenje. **Odvajanje faza u sistemu čvrsto-tečno.** Dekantiranje, filtracija i centrifugalna filtracija. Teoretske osnove taloženja; vrste taložnika. **Operacije uvećavanja veličine čestica.** Aglomeracija, briketiranje i tabletiranje. **Flotacija.** Fenomeni na kojima bazira flotacija. Flotacijski reagensi i njihovo djelovanje. Postupak flotiranja i aparati. **Oprema u sistemima mehaničkih operacija** (pužni transporter, dozatori, ventilatori,...).

Izvođenje nastave:

Predavanja, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe, stručne ekskurzije, studiji slučaja

Provjera znanja:

- Kolokvij laboratorijskih vježbi
- 2 međuispita (Međuispiti sadrže numeričke zadatke, te pitanja tipa zaokružiti tačan odgovor ili upisati riječ koja nedostaje.)
- Završni ispit (Završni ispit sadrži pitanja u obliku eseja, a pokriva cjelokupno gradivo.)

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10	20	20	50		

Literatura

Obavezna	1. A. Mujkanović: „Mehaničko procesno inženjerstvo”, interna skripta, Fakultet za metalurgiju i materijale zenica, 2015. 2. S. Cvijović, N. Bošković Vragolović, R. Pjanović: „Mehaničke operacije – Zadaci sa izvodima iz teorije“. Akademska misao, Beograd, 2007. 3. D. Vuličević. „Tehnološke operacije – Dijagrami – nomogrami – tabele“, TMF, Beograd, 2011
Dodatna	1. M. Hraste, Mehaničko procesno inženjerstvo, Hinus, Zagreb 2003 2. L.Svarovsky, Solid-Liquid Separation. Butterworths, London 1990.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: KOROZIJA I ZAŠTITA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
V.	Obavezni	3	2LV	6	02K05-019

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta Upoznavanje sa mehanizmima elektrohemijske i hemijske korozije metala i tehnikama zaštite. Savladavanje osnova korozije betona.

Kompetencije (Ishodi učenja) Po uspješnom završetku kursa studenti će biti u stanju:

- prepoznati mehanizam korozije kojim je napadnut metal u određenim uslovima eksploatacije,
- izabrati odgovarajuću tehniku zaštite metala, na osnovu poznavanja mehanizma korozije.

Program predmeta:

Uvod. Elektrohemijska korozija metala i legura. Termodinamika elektrohemijske korozije metala. Agensi elektrohemijske korozije metala. Uzroci pojave elektrohemijske korozije metala. Kinetika elektrohemijske korozije metala. Polarizacija elektrodnih procesa i krive polarizacije. Kinetika elektrohemijske korozije pod dejstvom jednog ili više oksidacionih sredstava. Pasivno i transpasivno stanje metala. Pokazatelji brzine korozije metala. Vrste elektrohemijske korozije metala: korozija metala uz izdvajanje vodika, korozija metala uz utrošak kisika, kontaktna korozija metala, korozija metala u zazorima, tačkasta korozija metala, naponska korozija metala. Osnove korozije betona i čelične armature u betonu. Hemijska korozija metala. Gasna korozija metala i legura. Oksidacija gvožđa, čelika i livenog gvožđa. Vodonična krtost i dekarbonizacija čelika. Elektrohemijska zaštita metala: katodna zaštita vanjskim izvorom struje, katodna zaštita protektorima, anodna zaštita. Zaštita metala obradom korozione sredine. Inhibitori. Zaštita metala prevlakama. Zaštita metala premazima.

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode klasično i uz upotrebu multimedijalnih sredstava, uz aktivno učešće studenata. Vježbe su laboratorijske. Odnose se na gradivo s predavanja.

Provjera znanja:

Provjera znanja studenata se vrši tokom i nakon završetka semestra. Tokom semestra provjera znanja se vrši kroz dva međuispita, kolokviranje laboratorijskih vježbi kao i kroz prezentaciju seminarskog rada. Studenti koji ne polože oba međuispita pristupaju polaganju završnog ispita. Međuispiti i završni ispit obuhvataju nastavne sadržaje s predavanja i vježbi i polažu se pismenim putem. Ako student na jednom od međuispita ili na završnom ispitu osvoji manje od 50 % bodova, isti mu se neće ubrajati u ukupni zbroj bodova. Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti najmanje 55 bodova od mogućih 100 bodova, od čega se na međuispitima ili na završnom ispitu mora osvojiti najmanje 45 bodova.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10	10	20	60		

Literatura

Obavezna	1. F. Bikić, Korozija i zaštita, Univerzitet u Zenici, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica, 2017.
	2. S. Mladenović, M. Petrović, G. Rikovski, Korozija i zaštita materijala – Hemijsko tehnološki priručnik, Rad, Beograd, 1985.
	3. S. Martinez, I. Štern, Korozija i zaštita – Eksperimentalne metode, Hinus, Zagreb, 1999.
Dodatna	1. L.L. Shreir, R.A. Jarman, G.T. Burstein: Corrosion, Metal/Environment Reactions, Butterworth-Heinemann, Great Britain, 1994.
	2. L.L. Shreir, R.A. Jarman, G.T. Burstein: Corrosion, Corrosion Control, Butterworth Heinemann, Great Britain, 1994.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: NEORGANSKA TEHNOLOGIJA I

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
V.	Obavezni	3	3LV	7	02K05-025

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta

Pružiti znanja iz oblasti neorganskih hemijskih procesa.

**Kompetencije
(Ishodi učenja)**

Nakon položenog predmeta student će biti u stanju da:

- razumije način i proces proizvodnje osnovnih hemijskih proizvoda,
- primjeni stečena teoretska i praktična znanja o tehnologiji dobijanja osnovnih hemijskih proizvoda (kiselina, baza, soli i mineralnih đubriva) u konkretnim industrijskim procesima.

Program predmeta:

Tehnologija proizvodnje anorganskih kemijskih proizvoda (vodik, vodik peroksid i anorganska perokso jedinjenja, dušik i dušikova jedinjenja, fosfor i njegovi proizvodi, sumpor i sumporna jedinjenja, halogeni i halogena jedinjenja). Tehnologija proizvodnje kuhinjske soli. Tehnologija proizvodnje sode (kalcinirane, kaustične, sode-bikarbonate). Tehnologija proizvodnje mineralnih đubriva. Fosforna mineralna đubriva. Dušična mineralna đubriva. Kalijeva mineralna đubriva. Proizvodnje silikonskih proizvoda. Elektrokemijske tehnologije.

Izvođenje nastave:

Predavanja, laboratorijske i terenske vježbe.

Vježbe se odnose na gradivo s predavanja. Pravo na potpis stiče student koji uspješno kolokvira vježbe.

Provjera znanja:

Provjera znanja se vrši kroz praćenje izvršavanja obaveza u toku nastave, uzimajući u obzir aktivnost i seminarske radove, međuispite i završni ispit.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10	10	20	60		

Literatura

Obavezna	1. Lj.Kostić-Gvozdenović, R. Ninković, Neorganska hemijska tehnologija, Beograd,1997.
Dodatna	1. M. Burgić, Tehnologija neorganskih hemijskih proizvoda, Tuzla 2003.
	2. J.M.Dauglas, Conceptual design of Chemical Processes, McGraww-Hill inc., N.Y.,1992
	3. 4. D.T. Allen, K.S. Rosselot, Pollution Prevention for Chemical Processes, John Wilwy&Sons,N.Y



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: HIDROMEKANIČKO INŽENJERSTVO

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
V.	Obavezni	2	2V	5	02K05-032

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta	– Upoznavanje studenata sa osnovnim svojstvima fluida i zakonitostima mirovanja i kretanja fluida te osnovama mehaničkih operacija. – Rješavanje zadataka vezanih za praktične probleme strujanja fluida iz oblasti hemijskog inženjerstva; – Stvaranje teorijske osnove za stručnu nadogradnju iz oblasti hemijskog inženjerstva.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Po uspješnom završetku kursa studenti će steći: – znanje o osnovnim zakonima mehanike fluida i mehaničkih operacija, – sposobnost primjene hemijsko-inženjerskog pristupa analizi strujanja fluida, – snovu za dalju nadogradnju iz oblasti mehaničkih operacija u hemijskoj tehnologiji.

Program predmeta:

Opšta svojstva fluida. Osnovne zakonitosti mirovanja i kretanja fluida. Strujno polje- Ojlerov i Lagranžov pristup. Vrste i režimi strujanja. Klasifikacija fluida. Osnovni zakoni mehanike fluida: zakoni održanja mase, energije i količine kretanja. Strujanje neviskoznih fluida. Bernulijeva jednačina. Strujanje viskoznog fluida. Jednačine Navije-Stoksa. Laminarno i turbulentno strujanje. Strujanje realnih fluida. Isticanje fluida. Kavitacija. Osnovne hidromehaničke operacije: klasifikacija, separacija, zgušnjavanje. Mehanika heterogenih fluidnih sistema. Taloženje. Filtracija. Fluidizacija. Miješanje fluida.

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode klasično i uz upotrebu multimedijalnih sredstava, uz aktivno učešće studenata. Vježbe su računske i odnose se na gradivo s predavanja.

Provjera znanja:

Provjera znanja studenata se vrši tokom i nakon završetka semestra. Tokom semestra provjera znanja se vrši kroz dva međuispita i kolokviranje zadataka za samostalni rad. Krajnja provjera znanja se vrši na završnom ispitu. Međuispiti i završni ispit obuhvataju nastavne sadržaje s predavanja i vježbi i polažu se pismenim putem.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10	20	20	50		

Literatura

Obavezna	1. Zdanski F. „Mehanika fluida. Teorija operacija količine kretanja”, TMF, Beograd, 1989.
	2. Obradović B. „Mehanika fluida. Zbirka rešenih zadataka sa izvodima iz teorije”, TMF, Beograd, 2005.
	3. Stanišić, S. Tehnološke operacije I, Mehaničke operacije. Novi Sad: Tehnološki fakultet Univerziteta u Novom Sadu, 1978.
Dodatna	1. King, R. P. Introduction to Practical Fluid Flow. Oxford: Butterworth Heinemann, 2002.
	2. F.M.White, “Fluid Mechanics, McGraw-Hill, New York, 2003.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: INŽENJERSKA EKOLOGIJA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
IV	Obavezni	3	2V	6	02K10-020

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nema predmeta koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta Razumijevanje osnova industrijske ekologije i njenog značaja, kao i odnosa ekosistema s industrijskim sistemima.

Kompetencije (Ishodi učenja) Nakon položenog predmeta student će biti u stanju da:

- Objasniti značaj i primjenu inženjerske ekologije
- Definirati osnovne pojmove u ekologiji i izvore onečišćenja
- Povezati izvore onečišćenja s posljedicama za ekosistem
- Objasniti značaj monitoringa s aspekta inženjerske ekologije
- Razumjeti značaj inženjerske ekologije u savremenim tehnološkim tokovima i procesima

Program predmeta:

Predavanja: Pojam i podjela ekologije; Osnovni ekosistemi; Izvori onečišćenja zraka, vode i tla; Pojam inženjerske ekologije; Ekotoksikologija; Značaj inženjerske ekologije s aspekta okoliša; Primjeri primjene inženjerske ekologije u proizvodnji materijala –tehnološkim procesima; Recikliranje; Održivi razvoj; Značaj monitoringa i inženjerske ekologije za okoliš; Ekodizajn i inženjerska ekologija.

Praktična nastava: Posjeta firmama u okruženju i Institutu Kemal Kapetanović uz upoznavanje sa inženjerskom ekologijom.

Izvođenje nastave:

Nastava se izvodi u vidu predavanja i praktičnih vježbi kroz posjete firmama, Institutu Kemal Kapetanović uz upoznavanje praktične inženjerske ekologije i sistem monitoringa .

Provjera znanja:

Provjera znanja se vrši kroz praćenje izvršavanja obaveza u toku nastave i putem završnog ispita. Obaveze koje studenti imaju u toku izvođenja nastave su seminarski rad i izvještaji vezano za posjete. Završni ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
15	20	15	50		

Literatura

Obavezna	1. S. Muhamedagić, A. Imamović: Inženjerska ekologija i recikliranje, predavanja, Metalurško-tehnološki fakultet Univerziteta u Zenici, Zenica, 2016.
	2. Alenka Rastovčan- Mioč: Uvod u ekologiju, Metalurški fakultet Sisak, Sveučilište u Zagrebu, 2009.
	3. Michael Allaby: Basics of Environmental Science ,2nd Edition, London and New York 2000.
	4. A.G.Gekić, M.Oruč, R.Sunulahpašić, H.Avdušinović, A.Mujkanović, Materijali, Univerzitet u Zenici, Metalurško-tehnološki fakultet, Zenica, 2022
Dodatna	1. Jouni Korhonen: Industrial Ecosystem, 2000.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: TOPLOTNO PROCESNO INŽENJERSTVO

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VI.	Obavezni	3	2V+1LV	7	02K05-031

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta Upoznati studente sa teoretskim i praktičnim osnovama toplotnog procesnog inženjerstva, odnosno sa toplotnim operacijama i aparatima u kemijskoj tehnologiji.

**Kompetencije
(Ishodi učenja)**

Shvatiti i korektno tumačiti osnovne postavke i definicije, te aparativna rješenja vezano za toplotne operacije u kemijskoj tehnologiji: Osnovni principi prijenosa toplote konvekcijom, kondukcijom i radijacijom. Separacija substanci isparavanjem. Princip rada isparivaca i isparivačkih stanica; toplotna analiza i efikasnost. Osnovni principi separacija substanci destilacijom i rektifikacijom, susenjem, ekstrakcijom i absorpcijom. Toplotni aparati koji se koriste u navedenim separacionim operacijama (destilacione i rektifikacione kolone, kondenzatori, kristalizatori, ekstraktori, absorberi). Principi rada i osnovni proračuni uređaja.

Program predmeta:

Separacija substanci isparavanjem; pritisak-napon para tekucina, toplota isparavanja, brzina isparavanja u funkciji prenošenja toplote. Opste karakteristike isparivaca: konstrukcije i klasifikacija, toplotna analiza. Principi isparavanja u visestepenim vakuum postrojenjima, bez i u kombinaciji sa termokompresijom. Destilacija i rektifikacija; idealne i realne mjesavine, azeotropi, diskontinuirana i kontinuirana destilacija. Destilacioni procesi i uređaji (flash, rektifikacija itd). Bilanse materije i toplote, određivanje potrebnih koncentracionih stupnjeva, faktori koji utiču na rad kolona. Susenje; Dijagrami vlažnog zraka, brzina susenja i krivulje susenja. Princip rada i pregled uređaja za susenje. Kristalizacija; Kristalizacija iz rastvora (rastvorljivost soli, zasićenje i prezasićenje, proces kristalizacije-kinetika i mehanizmi rasta kristala). Bilansa materije i energije, pregled uređaja. Ekstrakcija; Osnovni principi procesa, jednostepena i visestepena istostrujna i protustrojna ekstrakcija. Kolonska ekstrakcija. Absorpcija; Definicija procesa absorpcije i desorpcije. Odabir otapala. Jednostepeni i visestepeni kontakt faza, protustrujna kolonska absorpcija. Optimalni odnosi protoka gasa i otapala, absorberi i kolonski absorberi.

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode klasično u uz upotrebu multimedijalnih sredstava, uz aktivno učešće studenata. Vježbe su računske i odnose se na gradivo sa predavanja.

Provjera znanja:

Provjera znanja studenata se vrši tokom i nakon završetka semestra. Tokom semestra provjera znanja se vrši kroz dva međuispita. Studenti koji ne polože oba međuispita pristupaju polaganju završnog ispita. Međuispiti i završni ispit obuhvataju nastavne sadržaje s predavanja i vježbi i polažu se pismenim putem. Ako student na jednom od međuispita ili na završnom ispitu osvoji manje od 50% bodova iz sadržaja predavanja ili iz sadržaja računskih vježbi, isti mu se neće ubrajati u ukupni zbroj bodova. Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti najmanje 55 bodova od mogućih 100 bodova, od čega se mora osvojiti najmanje 25 bodova iz sadržaja predavanja i 25 bodova iz sadržaja računskih vježbi.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit
5	10	15	70

Literatura

Obavezna	1. S.Cvijovic i gr. autora, Tehnoloske operacije II, toplota. TMF, Beograd, 1988.
	2. P.Petrovski, Autorizirana predavanja iz predmeta Toplotno procesno inženjerstvo. FMM, Zenica, 2008/09..
	3. L. Svarovsky, Solis-Liquid Separation, Butterworths, London, 1990.
Dodatna	



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: MATERIJALNI I ENERGETSKI BILANSI

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VI.	Obavezni	3	3V	6	02K05-023

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta Predstavljanjem i tumačenjem elementarnih principa hemijskih procesa, izgraditi osnovu za sistemski pristup inženjerskoj analizi procesa u procesnim jedinicama i ukupnim procesnim sistemima.

Kompetencije (Ishodi učenja) Nakon odslušanog kursa i ispunjenih obaveza student će imati sposobnosti da: procesnu jedinicu i procesne tokove prihvatiti kao osnovni modul u bilansiranju i razumijevanju bilo kog hemijsko-tehnološkog procesa; formira model procesa na osnovu njegovog opisa; rješava materijalni bilans procesa bez i s hemijskim reakcijama; definira toplinu, rad i entalpiju; rješava energetski bilans za otvorene i zatvorene sisteme s i bez hemijske reakcije; rješava jednostavnije probleme koji kombinuju materijalne i energetske bilanse u procesima bez i s hemijskom reakcijom.

Program predmeta:

1. Uvod u hemijsko inženjerstvo. Pojam hemijsko-tehnološkog sistema. Parametri procesnih tokova. 2. Osnovna jednačina materijalnog bilansa. Materijalni bilans procesne jedinice s i bez hemijske reakcije. Materijalni bilans procesa izgaranja. Materijalni bilans procesa, sa više procesnih jedinica, sa zaobilaznim i recirkulacionim tokovima. 3. Materijalni bilans u gasno-parnim sistemima i procesi kondenzacije. Bilans u sistemima para-tečnost, parcijalno isparavanje i kondenzacija. Materijalni bilans u sistemima tečno-kruto, koncentriranje i kristalizacija. Materijalni bilans procesa apsorpcije. 4. Energetski bilansi. Specifična entalpija procesnog toka. Standardne procesne putanje promjene entalpije sistema. Osnovna jednačina energetskog bilansa i njena primjena u procesima s i bez hemijske reakcije; procesi koncentriranja, kristalizacije, destilacijski procesi, procesi kondenzacije. Energetski bilans procesa sa hemijskom reakcijom. Procesi izgaranja i generisanje energenata.

Izvođenje nastave:

Predavanja. Auditorne vježbe. Konsultacije. Svaka metoda jedinica iz kursa biva od strane nastavnika usmeno izložena studentima i praćena primjerima koji na prihvatljiv način potvrđuju istine prezentirane tokom predavanja. Auditorne vježbe podrazumijevaju prorađivanje bilansnih problema za čiju su izradu studenti dobili teoretsku osnovu na predavanjima.

Provjera znanja:

Dva testa u toku semestra. Završni/popravni ispit. Testovi u toku semestra podrazumijevaju rješavanje bilansnih problema u auditorijumu pri čemu svaki test podrazumijeva rješavanje jednostavnijih bilansnih problema za čije rješavanje student ima na raspolaganju 60 minuta. Predmetni nastavnik će blagovremeno obavijestiti studente o terminima svake provjere znanja. Testovi i završni/popravni ispit se polažu pismeno. Parcijalni ispiti (testovi) i završni/popravni ispit se ocjenjuju tako što je za svaki, od bilansnih problema, utvrđen broj pripadajući poena. Ocjena na ispitu zasnovana je na ukupnom broju bodova koje je student stekao ispunjavanjem predispitnih i ispitnih obaveza i sadrži maksimalno 100 bodova, te se utvrđuje na sljedeći način: Prisutnost na nastavi (5 bodova), aktivnost na vježbama (5 bodova), Test I (30 bodova), Test II (30 bodova), seminarski rad-projektni zadatak, (10 bodova.). Da bi student pristupio završnom/popravnom ispitu koji može imati pisanu ili usmenu formu (20 bodova) neophodno je da ostvari najmanje 50 % bodova na testovima. Za upis pozitivne ocjene neophodno je da student ostvari najmanje 54 boda.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
15	15	20	50		

Literatura

Obavezna	1. R.M. Felder, R. W. Rousseau, Elementary Principles of Chemical Processes, 3rd Update Edition, J.Wiley, NY, 2004, 2. R. M. Felder, R. W. Rousseau, Elementary Principles of Chemical Processes, Student Workbook, 3rd Edition, ISBN: 978-0-471-69759-6, 2005.
Dodatna	1. D. M. Himmelblau, James B. Riggs, Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, Eighth edition, PrenticeHall, New Jersey, ISBN 0-13-234660-5, 2012



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: NEORGANSKA TEHNOLOGIJA II

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VI.	Obavezni	3	3LV	6	02K05-026

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta

Pružiti znanja iz oblasti neorganskih hemijskih procesa.

**Kompetencije
(Ishodi učenja)**

Nakon položenog predmeta student će biti u stanju da:

- razumije način proizvodnje i dobivanja anorganskih proizvoda,
- primjeni stečena teoretska i praktična znanja o tehnologiji proizvodnje: keramike, vatrostalnih materijala, silikatnih materijala, cementa, gipsa, kreča u specifikovanoj industriji.

Program predmeta:

Tehnologija anorganskih čvrstih materijala (silikatni proizvodi, staklo, alkalni silikati, zeoliti). Tehnologija anorganskih vlakana (prirodna anorganska vlakna-azbestna vlakna, sintetska anorganska vlakna, ugljenična vlakna, metalna vlakna). Tehnologija građevinskih materijala (kreč, gips, cement, vatrostalni materijali, keramika, specijalni keramički proizvodi). Tehnologija anorganskih pigmenata (obojeni pigmenti, antikorozivni pigmenti).

Izvođenje nastave:

Predavanja, laboratorijske i terenske vježbe.

Vježbe se odnose na gradivo s predavanja. Pravo na potpis stiče student koji uspješno kolokvira vježbe.

Provjera znanja:

Provjera znanja se vrši kroz praćenje izvršavanja obaveza u toku nastave, uzimajući u obzir aktivnost i seminarske radove, međuispite i završni ispit.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
20	20	20	40		

Literatura

Obavezna	1. Lj.Kostić-Gvozdenović, R. Ninković, Neorganska hemijska tehnologija, Beograd,1997.
	2. P. Petrovski., I. Bušatlić, Cementi i druga neorganska mineralna veziva, Hijatus, Zenica, 2006.
	3. Z. Pašić, Staklo (materijali), Univerzitet u Zenici, Zenica 2005.
	4. N. Bušatlić, I. Bušatlić, Influence of Metakaolin on Phosphate Bonded Refractory Materials, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018
	5. I. Bušatlić, N. Bušatlić, N. Merdić, N. Haračić, Osnove hemije I tehnologije Portland cementa, Štamparija Fojnica d.d., 2020.
	6. I. Bušatlić, Dodaci cementu, Hijatus, Zenica 2013.
Dodatna	1. M. Burgić, Tehnologija neorganskih hemijskih proizvoda, Tuzla 2003.
	2. S. Drljević: Teoretske i tehnološke osnove proizvodnje vatrostalnog materijala, Zenica 1999.
	3. P. Brzaković, Priručnik za proizvodnju i primjenu građevinskih materijala nemetaličnog porekla, Knjiga 1 i 2, Orion Art, Beograd, 2000.
	4. I. Bušatlić, N. Bušatlić, Cementne sirovine u Bosni I Hercegovini, Štamparija Fojnica d.d., 2018.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: ORGANSKA TEHNOLOGIJA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VI.	Obavezni	3	2LV	6	02K05-029

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta	Savladavanje tehnologija proizvodnje i prerade nafte, plina, uglja, drveta, celuloze, papira, površinski aktivni supstanci, sapuna, deterdženata, petrokemijski proizvoda, lakova, boja i firmisa, visokomolekularnih materijala-polimera, mlijeka, šećera, kvasca, piva, masti i ulja i proizvoda na bazi njih.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Stočena su kvalitetna znanja i vještine za kvalitetnim upravljanjem i vođenjem tehnoloških procesa prerade i proizvodnje važnih i savremenih proizvoda na bazi organskih sirovina sa precizno definisanim fizičko-hemijskim parametrima uz upoznavanje sa specifičnom opremom koja se koristi u proizvodnji.

Program predmeta:

Prerada nafte i plina. Kemijska prerada uglja. Kemijska prerada drveta. Kemijska prerada kože. Tehnologija gume. Površinski aktivne supstance. Sapuni. Detergenti. Tehnologija proizvoda petrokemijske industrije (uglikovodika, alkohola, aldehida, ketona, kiselina). Proizvodnja uljanih lakova, boja firinisa. Proizvodnja visokomolekularnih materijala-polimera. Prerada mlijeka. Proizvodnja šećera. Proizvodnja pekarskog kvasca. Proizvodnja piva. Proizvodnja masti i ulja i produkti na bazi njih.

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode klasično u uz upotrebu multimedijalnih sredstava, uz aktivno učešće studenata. Vježbe su terenske i laboratorijske. Odnose se na gradivo sa predavanja.

Provjera znanja:

Provjera znanja studenata se vrši tokom i nakon završetka semestra. Tokom semestra provjera znanja se vrši kroz dva međuispita i kolokviranje laboratorijskih vježbi. Studenti koji ne polože oba međuispita pristupaju polaganju završnog ispita. Međuispiti i završni ispit obuhvataju nastavne sadržaje s predavanja i vježbi i polažu se pismenim putem. Ako student na jednom od međuispita ili na završnom ispitu osvoji manje od 50 % bodova iz sadržaja predavanja ili iz sadržaja računskih vježbi, isti mu se neće ubrajati u ukupni zbroj bodova. Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti najmanje 55 bodova od mogućih 100 bodova, od čega se mora osvojiti najmanje 25 bodova iz sadržaja predavanja i 25 bodova iz sadržaja računskih vježbi.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
5	5	10	80		

Literatura

Obavezna	1. J. Sadadinović, ORGANSKA TEHNOLOGIJA. knjiga 1 i 2, Univerzitet u Tuzli, 1999. 2. Z. Janović, POLIMERIZACIJE I POLIMERI, Školska knjiga Zagreb, 1999., 3. D.Stevančević, PETROHEMIJA, Tehnološki fakultet u Novom Sadu 1980.
Dodatna	1. N. Ilišković, Organska hemijska tehnologija, IP Svjetlost Sarajevo, 1992, Tehnološki fakultet Banja Luka.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: ELEKTROHEMIJSKO INŽENJERSTVO

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VI.	Obavezni	2	1V+1LV	5	02K05-104

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta

Upoznavanje osnovnih principa i termodinamičkih zakonitosti u tehnologiji ekstrakcije metala.

**Kompetencije
(Ishodi učenja)**

Stjecanje znanja za primjenu u inženjerstvu neželjenih metala, novim tehnologijama i komuniciranje u radnim timovima.

Program predmeta:

Predavanja: Osnovne zakonitosti elektrohemije. Jonska i kinetička ravnoteža. Materijalni bilans elektrohemijaskog reaktora. Dobijanje i rafinacija metala elektrolizom. Elektrohemijski postupci dobijanja organskih i neorganskih supstanci. Galvanotehnika: hladni i vrući postupci. Elektroliza vode. Elektrohemijski izvori energije (konverzija energije, gorive ćelije, elektrolizeri, baterije). Nove elektrohemijske tehnologije,

Program vježbi:

Materijalni i energetske bilans dobivanje metala, elektrolize vode i sl.

Praktikum: Posjeta tvornici elektrolize aluminija.

Izvođenje nastave: Predavanja, računske vježbe, praktikum, konsultacije, seminarski rad.

Provjera znanja:

Seminari o elektrohemijskim principima i izvještaji o postupku. Završni ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10	15	15	60		

Literatura

Obavezna

1. S. Zečević, S. Gojković, B. Nikolić: "Elektrohemijsko inženjerstvo", Beograd, 2001.

Dodatna

2. Izbor časopisa prema CURRENT CONTENTS.

3. S.L. Lvov: "Introduction of Electrochemical Science and Engineering", New York, 2014.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: HEMIJA OKOLIŠA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VII.	Obavezni	2	2LV	4	02K05-013

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta Cilj predmeta je da studentima pruži teoretska znanja o osnovnim hemijskim procesima u okolišu i sticanje vještina analize uzoraka životne sredine.

Kompetencije (Ishodi učenja) Po uspješnom završetku kursa studenti će biti u stanju:
– da razumiju osnovne fizičko-hemijske procese u okolišu,
– da rade hemijske analize pojedinih uzoraka iz okoliša.

Program predmeta:

Okoliš i analitička hemija. Osnovni hemijski procesi koji se odvijaju u svim sferama okoliša. Osnovni izvori zagađivanja okoliša i vrste zagađujućih tvari. Efekti koji nastaju u okolišu kao posljedica zagađivanja. Osnovni hemijski procesi u atmosferi kao posljedica zagađivanja: efekat staklenika, ozonske rupe, fotohemijski smog, kisele kiše. Najvažniji polutanti koji se emituju u atmosferu. Diskontinuirani i kontinuirani postupci analize polutanata u zraku. Određivanje sadržaja pojedinih polutanata u zraku primjenom diskontinuiranih metoda. Hemija voda. Osnovni fizičko-hemijski procesi koji se odvijaju u vodama. Kriterijumi kvaliteta voda. Priprema uzorka za analizu. Analiza zagađujućih materija u vodi. Određivanje sadržaja neorganskih zagađujućih materija u vodi. Određivanje sadržaja organskih zagađujućih materija u vodi. Određivanje HPK i BPK₅. Osnovni hemijski procesi u tlu. Priprema uzorka za analizu zagađujućih materija u tlu. Analiza teških metala u tlu.

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode klasično i uz upotrebu multimedijalnih sredstava, uz aktivno učešće studenata. Vježbe su laboratorijske. Odnose se na gradivo s predavanja.

Provjera znanja:

Provjera znanja studenata se vrši tokom i nakon završetka semestra. Tokom semestra provjera znanja se vrši kroz dva međuispita i kolokviranje laboratorijskih vježbi. Studenti koji ne polože oba međuispita pristupaju polaganju završnog ispita. Međuispiti i završni ispit obuhvataju nastavne sadržaje s predavanja i vježbi i polažu se pismenim putem. Ako student na jednom od međuispita ili na završnom ispitu osvoji manje od 50 % bodova, isti mu se neće ubrajati u ukupni zbroj bodova. Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti najmanje 55 bodova od mogućih 100 bodova, od čega se na međuispitima ili na završnom ispitu mora osvojiti najmanje 45 bodova.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
15	10	15	60		

Literatura

Obavezna	1.	F. Bikić, Eksperimentalna analitička hemija okoline, Univerzitet u Zenici, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica, 2014.
	2.	J. Đuković, Hemija atmosfere, Rudarski institut Beograd, 2001.
	3.	D. Tuhtar, Zagađenje zraka i vode, Svjetlost, Sarajevo, 1990.
	4.	J. Đuković, B. Đukić i ostali, Tehnologija vode, Tehnološki fakultet Zvornik, Mrlješ d.o.o. Beograd, Beograd, 2000.
	5.	S. E. Manahan, Fundamentals of Environmental Chemistry, CRC Press LLC, 2001.
	6.	Š. Goletić, Teški metali u okolišu, Univerzitet u Zenici, 2005.
Dodatna	1.	F. W. Fifield and P.J. Haines, Environmental Analytical Chemistry, Blackie Academic and Professional, an imprint of Chapman & Hall, London, 1996.
	2.	J. Đuković, V. Bojanić: Aerozagađenje, Institut zaštite i ekologije, Banja Luka, 2000.
	3.	S. Begić: Ekologija (zrak, voda, tlo), Tuzla 2000.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: HEMIJSKI REAKTORI

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VII.	Obavezni	3	2V	5	02K05-015

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta

Izučavanje glavnih tipova reaktora, bilanse tvari i energije, hemijske kinetike u realnim sistemima, matematičkih modela svih tipova reaktora, brzina hemijskih reakcija, kinetičkih modela reakcija u homogenim i heterogenim sistemima, prijenos tvari i energije hemijskim putem, nekatalitičke i katalitičke reakcije, stacionaran i nestacionaran rad, eksperimentalne metode u kinetičkim istraživanjima, složeni reaktorski modeli, provedba reakcija plin-tekućina, kinetika nekatalitičkih reakcija fluid-čvrsto, kinetika katalitičkih reakcija uz čvrste katalizatore, izbor i izvedba reaktora, šaržni reaktori, protočni šaržni reaktori, cijevni reaktori, višefazni reaktori, osobine reaktora s nepokretnim slojem katalizatora.

**Kompetencije
(Ishodi učenja)**

Sticanje kvalitetnih znanja i vještina za kvalitetnim izborom tipa reaktora za odgovarajuće kemijske procese, upravljanjem i vođenjem reaktora sa precizno definiranim svim fizikalno-kemijskim i termodinamičkim parametrima.

Program predmeta:

Podjela i osnovni tipovi reaktora. Opće bilanse tvari i energije. Idealni tipovi reaktora i njihovi matematički modeli. Brzina kemijskih reakcija, Kinetički modeli reakcija u homogenim sistemima. Osnove teorije o reakcijskom putu. Zavisnost brzine reakcije o temperaturi. Kinetički modeli reakcija u heterogenim sistemima. Međufazni prijenos tvari. Unutarfazni prijenos tvari. Eksperimentalne metode u kinetičkim istraživanjima. Kinetički modeli pojedinih reakcija. Nekatalitičke reakcije fluid-čvrsto. Model jezgre. Reakcije plin-tečno reakcijska područja. Katalitičke reakcije na krutim katalizatorima. Pojam katalize. Sastav i struktura katalizatora. Reakcijski put. Adsorpcija i kemisorpcija. Kinetički model Hougen-Watsona. Deaktivacija katalizatora. Prijenos tvari i brzina katalitičke reakcije. Neidealno strujanje i mješanje. Modeli strujanja. Raspodjela vremena zadržavanja. Izbor i izvedba reaktora. Šaržni reaktori. Protočni šaržni reaktori. PŠR u nestacionarnom radu. Stabilnost rada reaktora. Prenos topline u reaktorima s miješanjem. Cijevni reaktori, jednodimenzijski modeli i modeli reaktora za heterogeni sistem. Osobine reaktora s nepokretni slojem katalizatora. Višefazni reaktori, osnovna podjela, reaktori s miješanjem u obadvije faze, kolonski reaktori i dvofazni kolonski reaktori s punilima. Trofazni reaktori.

Izvođenje nastave:

Predavanja: Nastava će biti izvođena teoretski i praktično uz primjenu svremenih pomagala i prema predviđenim nastavnim jedinicama uz primjenu dostupne literature iz ove oblasti.

Vježbe: Vježbe su računske iz oblasti koje obuhvataju predavanja.

Provjera znanja:

Predavanja, računske vježbe, međuispiti, završni ispit

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10	10	30	50		

Literatura

Obavezna	1. Z. Gomzi, Kemijski reaktori, HINUS, Zagreb, (1998). 2. O. Levenspiel, Chemical reaction engineering, Wiley, N.Y. (1972).
Dodatna	



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: PROJEKTOVANJE U HEMIJSKOJ INDUSTRIJI

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VII.	Obavezni	2	2V	4	02K05-030

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje -

Cilj predmeta Cilj predmeta je da se kroz predavanja i vježbe studentima pruže informacije o metodici i sadržajima projektiranja procesa i procesnih postrojenja.

Kompetencije (Ishodi učenja) Dobivanje informacija i podataka za preliminarno, detaljno i izvedbeno projektovanje u hemijskoj industriji sa naglaskom na metode i tehnike koje se pri tome koriste.

Program predmeta:

Pojam projektovanja. Opći pojmovi projektovanja industrijskih procesa. Istraživanje i razvoj procesa: Istraživanje procesa u laboratorijskom mjerilu, istraživanje procesa u poluindustrijskom mjerilu, povećanje procesa i procesne opreme i problemi pri povećanju procesa. Investicijska odluka. Lokacija postrojenja, faze realizacije projekta i podjela rada. Odnos investitora i projektanta. Ocjena procesa: procjena investicijskih troškova, proizvodnih troškova i finansijski efekt ulaganja. Procesno projektovanje. Procesne sheme. Oponašanje procesnih shema. Proračun i dimenzioniranje ključnih procesnih jedinica (destilacijske kolone, izmjenjivači topline, reaktori, rezervoari itd.). Procjena koštanja procesne opreme i ukupnog investicijskog ulaganja u postrojenje. Metodologija planiranja projektnih aktivnosti i saradnja projektanata procesa.

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode klasično u uz upotrebu multimedijalnih sredstava, uz aktivno učešće studenata. Vježbe su računske, praktične i terenske. Odnose se na gradivo sa predavanja.

Provjera znanja:

Provjera znanja studenata se vrši tokom i nakon završetka semestra. Tokom semestra provjera znanja se vrši kroz dva međuispita. Studenti koji ne polože oba međuispita pristupaju polaganju završnog ispita. Međuispiti i završni ispit obuhvataju nastavne sadržaje s predavanja i vježbi i polažu se pismenim putem. Ako student na jednom od međuispita ili na završnom ispitu osvoji manje od 50% bodova iz sadržaja predavanja ili iz sadržaja računskih vježbi, isti mu se neće ubrajati u ukupni zbroj bodova. Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti najmanje 55 bodova od mogućih 100 bodova, od čega se mora osvojiti najmanje 25 bodova iz sadržaja predavanja i 25 bodova iz sadržaja računskih vježbi.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit
5	15	20	40

Literatura

Obavezna	1. F. Šef, Ž. Olujić: Projektiranje industrijskih postrojenja, SKTH/KUI, Zagreb, 1987. 2. R. K. Sinnott, Coulson & Richardson's Chemical Engineering, Vol. 6, 3. Chemical Engineering Design, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1996.
Dodatna	1. M. B. Jovanović, Osnovi tehnološkog projektovanja, Beograd: Savez hemičara i tehnologa Srbije, 2004.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: GORIVA I SAGORIJEVANJE

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VII.	Obavezni	2	2V	4	02K05-012

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta

Upoznati student sa vrstama goriva i metodama sagorijevanja goriva.

**Kompetencije
(Ishodi
učenja)**

Studenti će biti osposobljeni za proračune produkata sagorijevanja kao i proračune štetnih materija na okoliš tokom sagorijevanja.

Program predmeta:

Predavanja

Goriva u metalurgiji i industriji nemetala, čvrsta, tečna i plinska goriva. Porijeklo i mogućnost primjene pojedinih goriva, sagorijevanje goriva sa zrakom obogaćenim kisikom, priprema goriva za sagorijevanje, sagorijevanje sa viškom i manjkom zraka, analiza produkata sagorijevanja, uticaj zračnog faktora na produkte sagorijevanja. Sagorijevanje čvrstih goriva, metode sagorijevanja, sagorijevanje na gorioniku, u sloju i ciklonskim komorama. Sagorijevanje tečnih goriva, metode sagorijevanja tečnih goriva, sagorijevanje na gorionicima, visokotlačni gorionici, niskotlačni gorionici, kombinovani gorionici. Mediji za raspršivanje, komprimirani zrak i vodena para, potrošnja zraka i vodene pare, priprema medija za raspršivanje. Sagorijevanje plinskih goriva, eksplozivne smjese i zapaljivost, metode sagorijevanja plinskih goriva, izbor gorionika u zavisnosti od vrste goriva, mogućnost supstitucije goriva na gorioniku. Uticaj procesa sagorijevanja na okolinu, mogućnost stvaranja NO_x, sadržaj štetnih primjesa u produktima sagorijevanja i mogućnost njihovog smanjenja. Moguća supstitucija goriva u cilju smanjenja štetnog djelovanja produkata sagorijevanja na okolinu.

Vježbe

Vježbe su laboratorijske i računske. Laboratorijske vježbe se odnose na simuliranje parametara koji se odnose na materiju koja je prezentirana na predavanjima. Računske vježbe pokazuju primjer korištenja pojedinih formula za praktične primjere.

Izvođenje nastave:

Predavanja, računske, laboratorijske vježbe.

Provjera znanja:

Pismeni i usmeni ispit.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
40	20	-	40		

Literatura

Obavezna	1. J. Duraković, Sagorijevanje goriva-zbirka zadataka sa teorijom, Fakultet za metalurgiju i materijale Zenica, 2007. godine
	2. S. Jurida, Toplotehnika u metalurgiji I dio, Metalurški fakultet Zenica, 1984 godine
Dodatna	1. N. Neimarlija, Sagorijevanje goriva, Mašinski fakultet Zenica
	2. Joksimović S. Tjapkin: Proces sagorijevanja-Tehnološko-Metalurški fakultet Beograd 1981.
	3. Brunklans Henri J./Stepanek Josef F.; Industrieofen –Bau und Betrieb, 6 Auflage, Vulkan- Verlag Essen 1994.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: KONTROLA KVALITETA PROIZVODA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VII.	Obavezni	2	1LV	3	02K05-018

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta

Izučavanje definicija osnovnih pojmova i parametara kvaliteta, zahtjeva zakonodavca u pogledu kvaliteta, sa ISO-standardima iz ove oblasti, HACCP standardima, Halal standardima i zakonskim regulativama u BiH. Steći znanja iz Uzorkovanja-sistema, uzorkovanja prema atributnim obilježjima i prema varjabilnim karakteristikama, izučavati kontrolne karte i njihov značaj u praktičnoj primjeni te utvrđivanje preciznosti i greške. Statistički nadzor kvaliteta sa svim standardiziranim elementima. Definirati metode analize i upravljanje kvalitetom prehrambenih proizvoda kao i makro - mikro konstituentne hrane te metode analiza ostalih proizvoda. Obraditi Direktive EU starog i novog globalnog pristupa, CE znak Evropske unije za bezbjedan proizvod, Akreditaciju i Certifikaciju kao temelj globalnog sistema osiguranja kvaliteta, Direktive EU o odgovornosti za proizvod sa greškom, Izučiti Deklarisanje proizvoda-opšti principi deklarisanja namirnica, industrijskih proizvoda i ambalaže, Primjeni senzoričkih, fizikalno - kemijskih, kemijskih metoda za utvrđivanje kvaliteta uzoraka i proizvoda.

**Kompetencije
(Ishodi učenja)**

Sticanje kompletnih i kvalitetnih znanja i vještina osnovnih pojmova i parametara kvaliteta, zahtjeva zakonodavca u pogledu kvaliteta iz oblasti kontrole kvaliteta sirovina i gotovih proizvoda, uz upoznavanje sa ISO-standardima iz ove oblasti, HACCP i HALAL sistemom i zakonskim regulativama, EU Direktivama i standardima, Akreditacijom i certifikacijom, Deklarisanjem namirnica, Uzorkovanjem, Primjeni različitih metoda za utvrđivanje kvaliteta proizvoda i zakonske regulative iz ove oblasti. Studenti će steći znanja vezana za direktive EU iz ove oblasti i kompetentno i kvalitetno će ta znanja uspješno primijeniti u kompanijama gdje budu radili, te istim omogućiti da uz primjenu standarda i propisa usklađenih sa traženim direktivama EU, obezbjede neometan plasman proizvoda na evropsko i svjetsko tržište kao temelj globalnog sistema osiguranja kvaliteta.

Program predmeta:

Definicija osnovnih pojmova i parametara kvaliteta. Zahtjeva zakonodavca u pogledu kvaliteta, ISO-standardi, HACCP standard, Halal standard. Uzorkovanje-sistemi uzorkovanja prema atributnim obilježjima i prema varjabilnim karakteristikama. Kontrolne karte, njihov značaj i praktična primjena. Utvrđivanje preciznosti i greške. Statistički nadzor kvaliteta sa svim standardiziranim elementima. Metode analize proizvoda. Sistem upravljanja kvalitetom u proizvodnji prehrambenih proizvoda. Makro - mikro konstituenti. Toksične tvari u prehrambenim proizvodima. Direktive EU starog i novog globalnog pristupa. CE znak Evropske unije za bezbjedan proizvod. Akreditacija i Certifikacija kao temelj globalnog sistema osiguranja kvaliteta, Direktive EU o odgovornosti za proizvod sa greškom. Deklarisanje proizvoda-opšti principi deklarisanja namirnica, industrijskih proizvoda i ambalaže. Primjeni senzoričkih, fizikalno - kemijskih, kemijskih metoda za utvrđivanje kvaliteta uzoraka i proizvoda, Zakonska regulativa u BiH.

Izvođenje nastave: Predavanja: Nastava će biti izvođena teoretski i praktično uz primjenu svremenih pomagala i prema predviđenim nastavnim jedinicama uz primjenu dostupne literature iz ove oblasti.

Vježbe: Vježbe su laboratorijske iz oblasti koje obuhvataju predavanja.

Provjera znanja: Predavanja, laboratorijske vježbe, međuispiti, završni ispit

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
15	15	35	35		

Literatura

Obavezna	1. M. Filajdić, M. Gruener, V. Jović, Kontrola kvaliteta u prehrambenoj industriji, Prehrambeno tehnološki fakultet Zagreb, 1993. 2. M. Solak, O. Martin Belloso, A. Nikolić, S. Grujić, Upravljanje sistemom kvaliteta, Banja Luka 2003; 3. M. Jašić, L. Begić: Biohemija hrane I dio, Tuzla 2008.g. 4. BEZBJEDNOST HRANE- Informiranje i obrazovanje potrošača, Tehnološki fakultet, Banja Luka, 2005.
Dodatna	1. W. Baltes, Rapid methods for analysis of food raw materials, Hamburg, 1990. J.L. 2. R. Grujić, N. Marjanović, J. Popov-Raljić, Kvalitet i analiza namirnica, Knjiga druga: Metodi analize namirnica, Tehnološki fakultet Univerziteta u Banja Luci, 2007.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: KATALIZA I KATALIZATORI

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VIII.	Obavezni	2	1V + 1LV	4	02K05-017

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta

Da studenti detaljnije upoznaju katalizu, principijelno najčešći način odvijanja hemijskih, ali i biohemijskih i bioloških procesa i steknu znanja iz kinetike i mehanizama osnovnih katalitičkih procesa, praktično se upoznaju sa najzastupljenijim tipovima katalitičkih reakcija. Razumijevanje vremenskih tokova hemijskih reakcija, teorijskih osnova hemijske promjene i zakona koji opisuju brzinu odvijanja složenih hemijskih procesa. Identificirati parametre potrebne za izvedbu aktivnijeg, selektivnijeg i stabilnijeg katalizatora.

**Kompetencije
(Ishodi učenja)**

Student je osposobljen da razumije hemijsku promjenu uslovljenu energetskim faktorima, da koristi i interpretira rezultate koji proističu iz vremenskih tokova hemijskih reakcija, da određuje kinetičke parametre jednostavnih i složenih sistema.

Student će imati osnovna znanja o enzimskim kao i katalitičkim procesa u homogenoj i heterogenoj sredini. Kroz intenzivan individualni praktični rad studenti stiču znanja i vještine vezane za ispitivanje kinetike hemijskih reakcija koje su neophodne za rad u kontrolnim i istraživačkim laboratorijama.

Studenti su nakon završetka ovog kursa također u stanju da: Predstave i opišu osnovne mehanizme katalitičkih procesa. Ispitaju i eksperimentalno okarakterišu katalizatore i parametre koji ih karakterišu kao što su aktivnost, selektivnost, stabilnost, regenerabilnost itd. Protumače primjenu različitih tipova katalizatora u tehnologiji i zaštiti životne sredine. Navedu savremene trendove u istraživanju i proizvodnji novih katalizatora. Pouzdano demonstrira poznavanje eksperimentalnih tehnika karakterizacije katalitičkih sistema i ima vještinu analiziranja eksperimentalno dobijenih podataka.

Program predmeta:

Uvod. Homogena kataliza: kiselinsko bazna, kataliza s metalnim ionima i slobodnim radikalima. Kinetika i mehanizam homogenokatalitičkih reakcija. Heterogena kataliza. Fizikalna adsorpcija i kemisorpcija. Kinetika i mehanizam heterogenokatalitičkih reakcija. Ovisnost o temperaturi. Prividna energija aktiviranja. Aktivnost katalizatora. Selektivnost katalizatora. Trovanje, prljanje i sinteriranje katalizatora. Kinetika i mehanizam deaktivacije i reaktivacija katalizatora. Eksperimentalne metode ispitivanja teksture katalizatora i poroznih materijala (specifične površine, aktivne površine, ukupne poroznosti, porozne strukture).

Izvođenje nastave:

Predavanja, računske vježbe, laboratorijske vježbe.

Pored predavanja na kojima se izlažu teorijske osnove, studenti kroz interaktivnu nastavu aktivno učestvuju u razmatranju tema koje su vezane kako za eksperimentalne tako i teorijske postavke hemijske kinetike i katalize. Studenti u toku nastave imaju i dva međuispita. Nastava se odvija i kroz niz računskih i eksperimentalnih vježbi, kojima predhodi provjera znanja kroz 1 kolokvijum. Kolokvijum obuhvata teorijske i eksperimentalne osnove vježbi (ukupno 4) koje student samostalno radi, a zatim rezultate sređuje i priprema izvještaj kojim objašnjava dobijene rezultate.

Pored teorijske nastave studenti će eksperimentalno ispitati odabrani katalitički sistem, ispitati katalitičke procese, katalitičke reakcije u homogenoj sredini ili enzimsku katalizu, te dati kritički osvrt kroz izvještaji i dobijene rezultate.

Provjera znanja:

Provjera znanja se izvodi tokom nastave u vidu dva testa, u sedmoj i petnaestoj sedmici te kroz završni ispit i popravni ispit.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10	10	20	60		

Literatura

Obavezna

1. R. J. Wijngaarden, A. Kronberg, K. R. Westerterp, Industrial Catalysis – Optimizing Catalysts and Processes. J. Wiley-VCH, New York 1998.
2. Handbook of Heterogeneous Catalysis, Vol. I – V. Eds. G. Ertl Krozinger. J. Weitkamp. VCH, 1997.
3. G. Bošković, Heterogena kataliza u teoriji i praksi, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, 2007
4. T. Keii, Kinetics of Ziegler-Natta Polymerization, Chapman and Hall, London, 1972
5. J. M. Thomas, W.J. Thomas Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis, VCH, 1997
6. R. W. Joyner, R. A. van Santen Elementary Reaction Steps in Heterogeneous Catalysis, 1993, Springer

	7. J. W. Niemantsverdriet, Concepts of Modern Catalysis and Kinetics, Published 2003 Wiley-VCH
Dodatna	1. A. Adamson, "Physical Chemistry of Surface", John Wiley, New York, 1990



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: AUTOMATIZACIJA PROCESA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VIII.	Obavezni	1	1V	2	03K16-012

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Cilj predmeta	– Upoznavanje sa elementima sistema automatizacije i njihovom primjenom – Upoznavanje sa principima rada elemenata sistema automatizacije procesa – Učenje osnova automatske regulacije
----------------------	---

Kompetencije (Ishodi učenja)	Po uspješnom završetku kursa studenti će biti u stanju da: – opišu osnovne elemente sistema automatizacije, – analiziraju strukturu različitih sistema automatizacije procesa.
-------------------------------------	--

Program predmeta:

Uvod u dinamiku procesa i primjena sistema upravljanja: Generalni pregled i podaci iz kontrole procesa: Linearni modeli i prenosne funkcije; Primjeri iz raznih tehnika koje se koriste u procesnoj tehnici; Osnovni pojmovi - upravljanje i regulacija; šema, analiza i radni principi kruga automatske regulacije. Elementi kruga automatske regulacije - staza, regulator, senzori, aktuatori. Regulatori i staze - radni principi, vrste regulatora i karakteristike; jednostavni i složeni krugovi automatske regulacije, specijalne strukture, multivarijabilni sistemi i njihova regulacija.

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće studenata. Na vježbama se analiziraju različiti upravljački sistemi.

Provjera znanja:

Provjera znanja studenata se vrši konstantno tokom semestra u vidu kratkih test pitanja. Završnim ispitom se vrši ocjenjivanje teoretskog znanja studenata i sposobnost primjene tog znanja na rješavanje praktičnih problema.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10	20		70		

Literatura

Obavezna	1. Prljača, N.; Šehić, Z.: Automatsko upravljanje – analiza i dizajn, Mikroštampa, Tuzla, 2008.
Dodatna	2. Hebibović, M.: Teorija automatskog upravljanja, Elektrotehnički fakultet u Sarajevu, 2003.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: TEHNOLOGIJA KOKSOVANJA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VII/VIII.	Izborni	2	1V+1LV	5	02K10-017

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Položen ispit iz predmeta Metalurgija gvožđa

Cilj predmeta	Upoznati studente sa zadatkom koksa u procesu proizvodnje gvožđa, karakteristikama uglja za koksovanje, procesima u kosnoj peći i osobinama metalurškog koksa
Kompetencije (Ishodi učenja)	Nakon položenog ispita student će biti u stanju: - prezentirati ulogu i zadatak metalurškog koksa u visokoj peći, - poznavati hemijske i fizičke osobine koksujućih ugljeva za proizvodnju kvalitetnog metalurškog koksa, - poznavati tehnologije za proizvodnju koksa i čišćenje sirovog koksnog plina, - znati osnovne tehničko-tehnološke parametre za upravljanje i vođenje tehnološkog procesa proizvodnje metalurškog koksa, - znati glavne izvore emisija polutanata zagađivanja zraka i vode u procesu proizvodnje koksa i osnovne mjere za smanjenje istih.

Program predmeta:

Uloga i zadatak koksa u procesu proizvodnje gvožđa. Osnovne karakteristike uglja za koksovanje. Priprema koksne mješavine. Konstrukcija koksne baterije, i drugih pratećih postrojenja. Tok materijala i tehnološke operacije u proizvodnje koksa. Proces koksovanja. Tehnološki proces nus-proizvoda. Osobine metalurškog koksa značajne za primjenu u visokoj peći. Ispitivanje fizičko-mehaničkih osobina koksa. Nusprodukti u tehnološkom procesu koksovanja. Ekološke mjere zaštite okoline u procesu proizvodnje koksa.

Program vježbi

Vježbe su računske i praktične. Računske vježbe podrazumijevaju sastavljanje optimalne mješavine za koksovanje. Ispitivanja osobina uglja za koksovanje. Proračun bilansa koksnog plina. Ispitivanje hemijskih osobina koksa. Ispitivanje fizičko-mehaničkih osobina koksa. Praktične vježbe se dijelom eksperimentalno vrše u zavodu za rude na Metalurškom institutu i preko upoznavanja postrojenja u kompaniji ArcelorMittal Zenica.

Izvođenje nastave:

Nastava se izvodi kroz predavanja uz pomoć tehničkih pomagala, laptopa, projektora, skica i sl.

Vježbe se izvode kao računske uz navođenje primjera i učešće studenata. Laboratorijske vježbe se demonstriraju na uređajima Metalurškog instituta Zenica i u kompaniji ArcelorMittal Zenica.

Provjera znanja:

Programi, među ispiti, računske vježbe, završni ispit

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
30	20	10	40		

Literatura

Obavezna	1. S. Muhamedagić, A. Mahmutović: Metalurški koks-proizvodnja i primjena, Zenica, 2012. 2. S. Muhamedagić, Metalurgija gvožđa, knjiga I i II, Zenica, 2005.
Dodatna	1. Stručni časopisi 2. Researchgate publikacije



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: PROCESI U PROIZVODNJI VEZIVNIH SREDSTAVA					
Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VII.	Izborni	2	1V+1LV	5	02K09-009
Nastavnik: E-mail:			Saradnik: E-mail:		
Predmeti koji su preduvjet za polaganje		-			
Cilj predmeta	Kroz ovaj predmet studenti se upoznaju sa teoretskim osnovama procesa proizvodnje vezivnih sredstava, kao i sistemima i uređajima u svim fazama proizvodnje vezivnih sredstava.				
Kompetencije (Ishodi učenja)	Nakon položenog predmeta student će biti u stanju da: – razumije fizičko-hemijske promjene u materijalu u svim fazama proizvodnje vezivnih sredstava i toplotnih procesa u fazi u kalcinatoru, peći i hladnjaku, – objasni način proizvodnje različitih veziva, – primjeni stečeno znanje u fabrikama za proizvodnju cementa, gipsa i kreča.				
Program predmeta: Sirovine u proizvodnji cementa, hemizmi reakcija proizvodnje klinkera, egzotermne i endotermne reakcije, potrebna energija, temperaturni režim proizvodnje klinkera, hlađenje klinkera, uticaj hlađenja klinkera na kvaliteta klinkera, vrste hlađenja, rad postrojenja sa i bez kalcinacije, vrste goriva i mogućnost supstitucije, supstitucija primarnog goriva, rad sa sekundarnim i tercijarnim vodom zraka, agregati za proizvodnju klinkera. Sirovine za proizvodnju kreča, priprema sirovina, uticaj veličine sirovine na izbor agregata, vrste agregata za proizvodnju kreča, šahtne peći, rotacione peći, kružne peći, peći sa fluidnim slojem, goriva u proizvodnji kreča, potrošnja goriva, mogućnost supstitucije goriva, temperaturni režim proizvodnje kreča, temperaturni režim zone kalcinacije, temperaturni režim zone predgrijavanja, optimalni režim proizvodnje kreča. Proizvodnja gipsa, način proizvodnje gipsa, proizvodnja gipsa iz prirodnih sirovina, dobivanje gipsa sekundarnim putem kod procesa odsumporavanja, agregati za proizvodnju gipsa, potrošnja energije u proizvodnji gipsa, mogućnost supstitucije. Vježbe: Vježbe su računske i daju primjere iz pređenog gradiva sa predavanja. Sadrže računanje potrebne energije za ostvarivanje potrebne energije za odvijanje procesa počev od predgrijača do u proizvodnji cementa do konačne faze proizvodnje gotovog proizvoda. Program vježbi obuhvata izradu najmanje tri seminarska rada.					
Izvođenje nastave: Predavanja, vježbe u laboratorijama, vježbe na terenu i u proizvodnim poduzećima, konsultacije, seminarski radovi.					
Provjera znanja: Provjera znanja se vrši kroz praćenje izvršavanja obaveza u toku nastave, uzimajući u obzir aktivnost i seminarske radove, međuispite i završni ispit.					
Težinski kriteriji za provjeru znanja					
Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
20	20	20	40		
Literatura					
Obavezna	1. I.Bušatlić, N.Bušatlić, N.Merdić, N.Haračić, Osnove hemije i tehnologije Portland cementa, Štamparija Fojnica d.d., 2020. 2. A.Karić: Toplotni procesi proizvodnje cementa, kreča i gipsa, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica 2007. 3. Brzaković P, : Priručnik za proizvodnju i primjenu građevinskih materijala nemetalnog porijekla knjiga 2, Beograd 2000.				
Dodatna	1. Seideel Huckauf H. Stark, J: Technologie der Bindebaustoffe, VEB- Verlag fur Bauwesen, Berlin 1978, Bd.3. 2. Peray K.E: The rotary Cement Kiln, second Edition, Edward Arnold Publishing, London 1986				



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: PIGMENTI I PUNILA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VIII.	Izborni	2	1V+1LV	5	02K09-015

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta

Cilj predmeta je da se studentima pruže osnovna znanja o najvažnijim tipovima prirodnih i vještačkih, organskih i neorganskih pigmenata i mineralnih punila, o njihovim fizikalno-hemijskim karakteristikama, proizvodnji i primjeni.

**Kompetencije
(Ishodi učenja)**

Nakon polaganja ispita studenti će biti u stanju da:

- definišu, prepoznaju i opišu najvažnije vrste pigmenata i punila, u pogledu njihovih svojstava, procesa proizvodnje i primjene.
- provedu neka od osnovnih laboratorijskih ispitivanja svojstava pigmenata i punila
- izvrše selekciju pigmenata i punila za pojedine primjene

Program predmeta:

Definicija i klasifikacija pigmenata. Fizikalno-hemijske karakteristike pigmenata. Disperzija pigmenata i upotreba modifikatora površine. **Neorganski pigmenti:** titanijum dioksid, cinkov oksid, hromatni pigmenti, molibdati, narandžasti pigment, ultramarin plavi pigment, željezni plavi pigment, kadmijum crveni pigment, čađ, itd. **Organski pigmenti:** monoazo pigmenti, diazo pigmenti, azo-kondenzacijski pigmenti, ftalocijaninski pigmenti. **Pigmenti visokih upotrebnih svojstava. Metode ispitivanja pigmenata. Primjena pigmenata. Kriteriji izbora pigmenata.**

Klasifikacija punila. Fizikalno-hemijske karakteristike punila. Karbonatna punila (mljeveni krečnjak i dolomit, precipitirani CaCO_3). **Silicijum dioksidna punila** (mljeveni SiO_2 i precipitirani SiO_2). **Ostale vrste punila:** dolomit, kaolinit, pirofilit, talk, liskun, itd. **Metode ispitivanja punila. Upotreba punila:** plastika i guma, papir, boje i lakovi, zaštitni premazi, cementni kompoziti, hrana i farmacija. **Kriteriji izbora punila.**

Izvođenje nastave:

Predavanja, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe

Provjera znanja:

- Kolokviji laboratorijskih vježbi
- Ispit I (Ispit sadrži pitanja u obliku eseja, a pokriva gradivo koje obuhvata pigmente)
- Ispit II (Ispit sadrži pitanja u obliku eseja, a pokriva gradivo koje obuhvata punila)

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
5	15	40	40		

Literatura

Obavezna	1. Mujkanović, M. Jovanović: „Pigmenti i punila”, Fakultet za metalurgiju i materijale u Zenici, 2016.
Dodatna	1. W. Herbst, K. Hunger: „Industrial Organic Pigments“, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co 2. P. A. Ciullo: „Industrial minerals and their uses”, Noyes Publications, 1996.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: MIKROSTRUKTURE METALNIH MATERIJALA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VII/VIII.	Izborni	2	1V+1LV	5	02K08-022

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta Upoznati studenta sa mikrostrukturama metalnih materijala i njihovim utjecajem na svojstva i primjenu metalnih materijala i osnovama metalografske analize..

Kompetencije (Ishodi učenja) Nakon položenog predmeta student će biti u stanju:

1. Nacrtati i objasniti binarne fazne dijagrama sistema Fe-C, Al-Si, Cu-Zn.
2. Objasniti pojam i značaj mikrostrukture.
3. Nabrojiti i pokazati osnovne dijelove metalurškog mikroskopa.
4. Rukovati metalurškim mikroskopom.
5. Prepoznati ravnotežne i neravnotežne mikrostrukture sistema Fe-C .

Program predmeta:

1. Fazna ravnoteža i fazni dijagrami metalnih sistema. 2. Mikrostruktura: pojam i značaj **3. Fazna analiza sistema Fe-C;** legirajući elementi sistema Fe-C i njihov utjecaj na svojstva legure. Formiranje mikrostrukture u ravnotežnim i neravnotežnim uslovima. Fazna analiza sistema Cu-Zn, Cu-Sn, Al-Si, Al-Mg, Al-Zn. Legirajući elementi i njihov utjecaj na svojstva legura. **4. Metalografske metode ispitivanja:** optički i elektronski mikroskop.

Izvođenje nastave:

Navedene nastavne jedinice će studentima biti prezentirane u formi predavanja, računskih i laboratorijskih vježbi. U okviru laboratorijskih vježbi studenti će posmatrati ravnotežne i neravnotežne mikrostrukture sistema Fe-C na svjetlosnom mikroskopu.

Provjera znanja:

Završni ispit je usmeni. Student odgovara na tri pitanja i ima jedan zadatak. Zadatak mu je da na metalurškom mikroskopu pogleda tri data metalografska uzorka gvožđa/čelika i prepozna njihove mikrostrukture. Odgovor na svako pitanje se ocjenjuje ocjenom od 6 do 10. Student dobija prolaznu ocjenu ako je za svaki odgovor dobio najmanje ocjenu 6 i ako je prepoznao mikrostrukturu dva od tri data uzorka. Konačna ocjena je prosječna ocjena na tri pitanja i zadatak.

Ocjena šest (6) – zadovoljava minimalne kriterije; ocjena sedam (7) – zadovoljavajući odgovor sa znatnim nedostacima; ocjena osam (8) – prosječan odgovor s primjetnim greškama; ocjena devet (9) – nadprosječan odgovor s ponekom greškom; ocjena deset (10) – izniman odgovor (odgovor bez greške u kojem student pokazuje sposobnost da na pitanje odgovori jasno, precizno, sažeto i originalno).

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	
20	20	20	40	

Literatura

Obavezna	1. Nastavni materijali predmetnog nastavnika
	2. B. Bramfitt, A. O. Benscoter, Metalografski vodič: prakse i procedure za gvožđa i čelike, prijevod: prof. dr. sc. Diana Ćubela, Fakultet za metalurgiju i materijale, Univerzitet u Zenici, 2016.
	3. Bergman W.: Werkstofftechnik Teil: Grundlagen, Carl Hanser Verlag, 2000.
	4. Šuman H.: Metalografija, Zavod za izdavanje udžbenika SRS, Beograd, 1965.
Dodatna	1. www.world-aluminium.org
	2. www.worldsteel.org
	3. www.metallograf.de



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: KOMPOZITNI MATERIJALI

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VII/VIII.	Izborni	2	1V+1LV	5	02K08-018

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta

Naučiti studente osnovnim pojmovima vezanim za kompozitne materijale kao i postupcima proizvodnje, svojstvima i primjeni kompozitnih materijala.

**Kompetencije
(Ishodi učenja)**

Student će biti u stanju da:

- poveže strukturu kompozitnih materijala sa njihovim svojstvima
- definiše, prepozna i opiše najvažnije kompozitne materijale u pogledu njihovih svojstava, procesa proizvodnje i primjene, i
- identifikuje, analizira i traži rješenje problema dizajniranjem novih ili poboljšanjem već postojećih materijala.

Program predmeta:

Uvod u nauku o materijalima. Atomska struktura i međuatomske veze. Struktura čvrstih materijala. Struktura i svojstva metala, keramike i polimera. **Historija i klasifikacija kompozitnih materijala.** **Koncept kompozitnog materijala.** Ojačavajuća faza. Svojstva materijala koji se koriste kao ojačavajuća faza. Matriks. Dodirna površina (Interface) između matriksa i ojačavajuće faze. Strukturni kompozitni materijali. **Dizajniranje svojstava.** **Postupci proizvodnje.** **Podjela kompozitnih materijala na osnovu matriksa.** Metalni kompozitni materijali (MMC). Polimerni kompozitni materijali (PMC). Keramički kompozitni materijali (CMC). Stakleni kompozitni materijali (GMC). Ugljenični kompozitni materijali (CCC). Intermetalni kompozitni materijali (IMC). **Primjena kompozitnih materijala.**

Izvođenje nastave:

Nastava se izvodi kroz teoretska predavanja, računске i laboratorijske vježbe.

Provjera znanja:

Ispit je pismeni. Tokom semestra, student je dužan da napiše seminarski rad. Uslov za izlazak na ispit je prihvaćen seminarski rad.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit	
10	10	30	50	

Literatura

Obavezna	1. J.P.Schaffer, A. Savena. S.D. Antolovich, T.H. Sanders. S.B. Warner: The Science and Design of Engineering Materials, Richard D. Irwin, Inc., 1995 2. W. F. Smith: Foundation of Materials Science and Engineering, Mc Graw-Hill, Inc. 1993 3. A.Gigović-Gekić: Kompozitni metalni materijali, Univerzitet u Zenici, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica, 2015
Dodatna	1. D. Čubela: Nauka o materijalima I, Univerzitet u Zenici, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica, 2009 2. S. Tomašević: Dizajniranje tehničkih materijala, APEH-Izdanja nauka i industrija, Zenica 1999., 3. S. Tomašević i dr.: Nauka o materijalima, MCMXCIX-MM, Zenica-Banja Luka 1998., 4. Callister W. D., MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING, AN INTRODUCTION, John Wiley & Sons, Inc, 2007



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: STRUKTURA I SVOJSTVA KERAMIČKIH MATERIJALA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VII/VIII.	Izborni	2	1V+1LV	5	02K09-030

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Nauka o materijalima

Cilj predmeta	– Dati studentima znanja o povezanosti između strukture, procesnih parametara, svojstava i ponašanja kod primjene keramičkih materijala, koja su ključna za razumijevanje uloge ovih materijala u dizajniranju inženjerskih sistema. – Upoznati studente sa osnovnim fizičko-hemijskim i strukturnim karakteristikama keramičkih materijala – Demonstrirati primjenu termodinamike (kroz fazne dijagrame) i kinetike (kroz difuziju) u dizajniranju keramičkih materijala i postizanju njihovih željenih svojstava. – Upoznati studente sa funkcionalnim svojstvima keramike i sa njihovom zavisnošću od mikrostrukture, defekata i utjecaja okoline u tipičnim područjima primjene.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Nakon što uspješno položi ispit, student će biti u stanju da: – prepoznaju i opišu tipične kristale strukture keramičkih materijala – opišu tačkaste, linijske, planarne i makroskopske defekte u strukturi keramičkih materijala i objasne međudjelovanje ovih defekata. – razumiju kako tipovi atomskih veza utječu na svojstva i ponašanje keramičkih materijala. – analiziraju i interpretiraju fazne dijagrame jedno-, dvo- i trokomponentnih keramičkih sistema. – primjene principe nauke i inženjerstva materijala u razumijevanju svojstava keramičkih materijala i pojava koje se odvijaju u toku proizvodnje i primjene keramičkih materijala – analiziraju ponašanje materijala na makro nivou, uzimajući u obzir strukturu i fenomene na mikro nivou.

Program predmeta:

Uvod. Jonska veza, energija kristalne rešetke, Born-Haberov ciklus, Kovalentna veza. Uvod u teoriju valentne vrpce, Teorija molekularskih orbitala. Utjecaj tipa hemijske veze na fizička svojstva keramičkih materijala. Tačka topljenja, termičko širenje, Youngov modul i čvrstoća. **Kristalne strukture keramičkih materijala.** AX, AmXp, AmBmXp tipovi kristalne rešetke. Struktura nekristalne keramike. **Greške u kristalnoj rešetki keramičkih materijala.** Tačkaste greške, linijske greške, planarne, greške, pore i pukotine. **Ravnoteže faza i ravnotežni fazni dijagrami oksida značajnih za keramičke materijale** (jednokomponentni, dvokomponentni, trokomponentni). **Difuzija u čvrstom stanju.** Mehanizmi difuzije, faktori koji utječu na difuziju. **Granične površine.** Energija i površinski napon graničnih površina. Granične površine u keramičkim sistemima. **Svojstva keramike** (mehanička, termička, električna, magnetna, optička). **Primjena keramičkih materijala.**

Izvođenje nastave:

Predavanja, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe

Provjera znanja:

- 3 domaća zadatka
- 2 izvještaja o laboratorijskim vježbama
- 2 međuispita (Međuispiti sadrže pitanja tipa zaokružiti tačan odgovor ili upisati riječ koja nedostaje.)
- Završni ispit (Završni ispit sadrži pitanja u obliku eseja, a pokriva cjelokupno gradivo.)

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit
15	15	20	50

Literatura

Obavezna	1. M. Rizvanović: Fizikalno-kemijske osnove keramike, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica, 2004.
	2. D. W. Richerson: Modern Ceramic Engineering (Properties, Processing and Use in Design), Marcel Dekker, New York, 1992.
Dodatna	1. Callister W. D., Materials science and engineering, an Introduction, John Wiley & Sons, Inc, 2007
	2. Smith W., Foundation of materials science and engineering, McGraw-Hill, Inc., Second edition, 1993.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: GRAĐEVINSKA KERAMIKA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VIII.	Izborni	2	1V+1LV	5	02K09-020

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Svojstva i strukture keramičkih materijala

Cilj predmeta

Izučiti sirovine, procese i asortiman građevinskih keramičkih proizvoda

**Kompetencije
(Ishodi
učenja)**

Poznavanje strukture i svojstava sirovine, način ispitivanja i odabira sirovine, razumijevanje fizikalno – kemijskih promjena u materijalu tijekom procesa proizvodnje, poznavanje faza i uređaja kod tehnološkog procesa proizvodnje

Program predmeta:

Gline: osnovna svojstva.

Tehnološki proces proizvodnje opekarskih proizvoda: eksploatacija i priprema sirovina, oblikovanje, sušenje, termički tretman.

Asortiman građevinske keramike: asortiman grube i asortiman fine građevinske keramike.

Ispitivanje i kontrola kvalitete gotovih proizvoda.

Praktikum:

Ispitivanje gline. Kemijski, granulometrijski i mineraloški sastav. Određivanje standardne konzistencije i plastičnosti. Određivanje ponašanja pri sušenju. Određivanje ponašanja pri pečenju. Određivanje svojstava pečanih proizvoda.

Izvođenje nastave:

Predavanja

Vježbe u laboratorijama

Vježbe na terenu i u proizvodnim poduzećima

Konsultacije

Seminarski rad

Program s vježbi

Provjera znanja:

Jedan seminarski rad – prezentacija seminarskog rada

Program s vježbi – odbrana programa

Dva međuispita ili jedan završni usmeni ispit

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Teoretski ispit		
10	20	30	40		

Literatura

Obavezna	1. E. Koldžić i dr., Opeka os sirovine do gotovog proizvoda, Univerzitet u Zenici, Zenica 2010.
	2. P. Brzaković, Priručnik za proizvodnju i primenu građevinskih materijala nemetaličnog porekla, Knjiga 2, Orion Art, Beograd 2000.
	3. M. Muravljov, D. Jevtić, Građevinski materijali 2, Univerzitet u Beogradu, Beograd 1999.
Dodatna	-



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: MJERENJE I UPRAVLJANJE PROCESIMA U INDUSTRIJI NEMETALA

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VII/VIII.	Izborni	2	1V+1LV	5	02K09-023

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

Matematika, Statistika, Fizika, Elektrotehnika,

Cilj predmeta	– Predmet studentima treba da omogući: – Sagledavanje mjesta i uloge inženjera u oblasti upravljanja procesima; – Sticanje osnovnih teoretskih znanja iz oblasti mjeriteljstva, dinamike procesa i teorije upravljanja; – Sagledavanje osnovnih praktičnih aspekata metrologije u procesnim industrijama i laboratorijskim ispitivanjima; – Praktična primjena matematičkih alata neophodnih za ispitivanje dinamike procesa i dizajniranje mjernih sistema; – Upoznavanje sa primjenom modernih softverskih alata u rješavanju konkretnih inženjerskih problema u oblasti mjeriteljstva i upravljanja procesima;
Kompetencije (Ishodi učenja)	– Nakon položenog predmeta studenti će biti u stanju da : – Koriste matematičke, statističke i softverske alate zastupljene u oblasti mjeriteljstva i upravljanja procesima – U industrijskim procesima i laboratorijama definiraju potrebnu mjeriteljsku infrastrukturu i procedure koje obezbjeđuju pouzdanost i tačnost mjerenja; – Učestvuju u uspostavljanju i upravljanju sistemom kvaliteta u industriji nemetala, laboratorijama i istraživačkim centrima; – Kreiraju tehnološke zahtjeve mjerno-regulacionih sistema i učestvuju u multidisciplinarnim timovima za projektiranje sistema upravljanja procesima; – Prave programe unapređivanja u oblasti efikasnosti procesa i upravljanja procesima; – Rukovode programima analiza tehnoloških procesa u cilju poboljšanja kvaliteta proizvoda, racionalizacije proizvodnih troškova i smanjivanja negativnog uticaja na okoliš;

Program predmeta:

Teoretska nastava:

Uvod u predmet; teoretske osnove metrologije; tačnost i sljedivost mjerenja; osnovne karakteristike mjerenja i kontrole kvaliteta proizvoda u industrijskim procesima; mjerna nesigurnost; greške mjerenja i obrada rezultata; kriteriji za izbor mjerne metode i mjerno-regulacione konfiguracije; statičke i dinamičke karakteristike signala; analogno i digitalno mjerenje te mjerenje električnih i neelektričnih veličina; konverzija električnih signala; principi upravljačke konfiguracije koja u osnovi ima mjerne sisteme; osnove dinamike procesa i dinamički modeli; savremene tendencije u oblasti mjerenja i mjeriteljske infrastrukture; linearni dinamički modeli; diferencijalne procesne jednačbe i prenosne funkcije, blok dijagrami; eksperimentalna identifikacija procesa.

Vježbe - praktična nastava:

Kroz vježbe i seminarske radove studenti će biti upoznati sa praktičnim znanjima iz:

Mjerenja osnovnih procesnih veličina i procesne instrumentacije u industriji nemetala; Definicijama i osnovnim zadacima mjerne tehnike; Određivanjem greške mjerenja i mjerne nesigurnosti; Izradom budeta mjerne nesigurnosti; Sistematizacijom mjerila, mjernih metoda, mjernih i kontrolnih uređaja te mjernih zadataka; Kako prepoznati osnovne procesne veličine u industrijskom postrojenju; grafički prikazati procesne mjerne sisteme postupcima mjerenja u raznim uslovima integracije mjerne tehnike u proizvodnom procesu; Korištenjem analogne i digitalne mjerne tehnike; Senzorima, uređajima, mjernim sistemima za složene mjerne zadatke; Transmitterima, regulatorima i upravljačkim konfiguracijama u industrijskim procesima; Automatizacijom mjerne tehnike u složenim industrijskim procesima; Izborom regulacionih i manipulativnih promjenjivih; šemama upravljanja za neke jednostavne sisteme; Korištenjem računara i prenos rezultata mjerenja i metodama zapisa;

Izvođenje nastave: Teoretska nastava sa računskim i praktičnim vježbama.

Provjera znanja: Predispitne obaveze: Aktivnosti u toku predavanja, Vježbe, praktična nastava. Završni ispit: Pismeni ispit

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Završni ispit	
10	10	10	70	

Literatura

Obavezna	1. M. Petrovska, „Mjerenje i upravljanje u procesnim sistemima“ 2. Mjerna tehnika prof.dr. Nermina Zaimović-Uzunović, Univerzitet u Zenici Mašinski fakultet 2006.
----------	--

	3. JCGM 100:2008:Vrednovanje mjernih podataka –Upute za iskazivanje mjerne nesigurnosti 4. Božičević J.: Temelji automatike 2 - Mjerni pretvornici i mjerenje, Školska knjiga, Zagreb, 1992
Dodatna	1. W. C. Dunn.: Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control, McGraw-Hill, 2005. 2. EA – 4/02: Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration 3. Michaelson L., Eckersdorf K., McGhee J.: „Temperature measurement“; John Wiley & Sons; Chichester; New York; Brisbane 1991.



UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA



Naziv predmeta: ORGANSKI PREMAZI

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
VII/VIII.	Izborni	2	1V+1LV	5	02K05-108

Nastavnik:

E-mail:

Saradnik:

E-mail:

Predmeti koji su preduvjet za polaganje

-

Cilj predmeta Predmet studentima treba da omogući sticanje osnovnih teorijskih i praktičnih znanja o strukturi i karakteristikama površinskih premaza, industrijskim procesima proizvodnje premaza i o primjeni premaza u različitim područjima.

Kompetencije (Ishodi učenja) Nakon položenog ispita student je sposoban:

- definisati vrste i funkcije premaza,
- nabrojati komponente premaza i opisati njihove karakteristike,
- opisati proces proizvodnje premaza,
- objasniti važnost reoloških svojstava premaza,
- provoditi eksperiment i mjerenje u laboratoriju, te interpretirati prikupljene podatke i rezultate mjerenja,
- sudjelovati u timskom radu i samostalno prezentirati stručne sadržaje.

Program predmeta:

Uvod. Osnovne definicije. Istorijski razvoj premaza. Podjela i primjena premaza. Sastav premaza i uloga osnovnih komponenata. Veziva. Prirodni polimeri. Ulja i masne kiseline. Uljno-smolna veziva. Alkidne smole. Poliuretani i uretanski alkidi. Akrilni polimeri, Amino smole. Fenol-formaldehidne smole. Epoksidne smole. Poliesterske smole. Vinilni polimeri. Silikonske smole. Hlorirana guma. Emulzijski i disperzijski polimeri. Ne-vodeni disperzijski polimeri. Premazi na vodenoj osnovi. Premazi za elektro nanošenje. Premazi s velikim udjelom čvrste tvari. Premazi koji očvršćavaju zračenjem. Praškasti premazi. Pigmenti. Zahtjevi na kvalitetu pigmenta. Podjela pigmenata. Struktura pigmenta i proces dispergiranja. Pigmenti koji imaju zaštitnu ulogu. Otapala i razrjeđivači. Moć otapanja. Parametri topljivosti. Uticaj otapala na viskoznost. Isparavanje otapala iz premaza. Dodaci za premaze. Industrijski procesi proizvodnje premaza. Uređaji za proizvodnju premaza. Reološka svojstva premaza. Osnovni pojmovi. Viskoznost otopina i disperzija. Viskoznost polimernih otopina. Reološka svojstva premaza tokom proizvodnje. Skladištenja i nanošenja premaza. Metode nanošenja premaza. Trajnost premaza.

Izvođenje nastave: Predavanja se izvode klasično i uz upotrebu multimedijalnih sredstava, uz aktivno učešće studenata. Vježbe su laboratorijske i terenske. Odnose se na gradivo s predavanja.

Provjera znanja: Aktivnosti u toku predavanja i vježbi, međuispiti, završni ispit.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Praktičan rad	Završni ispit		
10	10	30	50		

Literatura

Obavezna	1. R. Lambourne and T.A. Strivens (Edit.): Paint and surface coatings, Woodhead publishing Ltd., Cambridge, 1999. 2. D. Stoye and W. Freitag: Resins for Coatings, Hanser Publisher, Cincinnati, 1996.
Dodatna	4. Mujkanović, M. Jovanović: Pigmenti i punila, Fakultet za metalurgiju i materijale u Zenici, 2016. 5. Z. Janović: Polimerizacije i polimeri, Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, Zagreb, 1997.