UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA

Naziv predmeta: NUMERIČKE METODE I STATISTIKA II

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I	Obavezni	3	2V	6	04K02-102

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

Predmeti koji su preduvjet za polaganje -

Ciljpredmeta	Upoznati i usvojiti nove numeričke i statističke metode: - Numeričke metode za rješavanje nelinearnih jednačina i sistema nelinearnih jednačina. - Numeričke metode za rješavanje običnih diferencijalnih jednačina. - Aproksimacijafunkcija i metoda najmanjih kvadrata. - Testiranje statističkih hipoteza. - Regresiona analiza i statistička kontrola kvaliteta.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Nakon položenog ispita studenti će biti u stanju: - Numeričkim metodama rješavati linearne i nelinearne diferencijalne jednačine. - Numeričkim metodama rješavati sisteme linearnih i sisteme nelinearnih diferencijalnih jednačina. - Vršiti aproksimaciju funkcija, linearnu i nelinearnu. - Znati primijeniti metodu najmanjih kvadrata. - Testirati statističke hipoteze. - Vršiti regresionu analizu i statističku kontrolu kvaliteta proizvodnje i slično.

Program predmeta:
Program predavanja: Numeričke metode. Numeričke metode za rješavanje nelinearnih jednačina i sistema nelinearnih jednačina. Numeričke metode za rješavanje običnih diferencijalnih jednačina i sistema diferencijalnih jednačina. Aproksimacija funkcija i metoda najmanjih kvadrata. Metode Runga-Kuta i njihova primjena. Satistika. Intervali povjerenja i testiranje statističkih hipoteza. Neparametarski testovi. Linearna regresija. Statističko modeliranje i Monte-Carlo metode. Statistička kontrola kvaliteta.

Program vježbi: Vježbe su računske. Numeričkim metodama rješavati linearne i nelinearne diferencijalne jednačine. Numeričkim metodama rješavati sisteme linearnih i sisteme nelinearnih diferencijalnih jednačina. Aproksimirati funkcije. Primijeniti metodu najmanjih kvadrata. Testirati statističke hipoteze. Vršiti linearnu regresiju. Statistički modelirati-primjenjivati Monte-Carlo metode.

Izvođenje nastave:
Predavanja. Računske vježbe
Obaveze studenta: Prisustvo predavanjima i vježbama, kao i izrada seminarskog rada na zadanu temu.

Provjera znanja:
Seminarski rad. Usmeni ispit nakon prihvaćenog seminarskog rada.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Seminarski rad	Završni ispit		
10	10	40	40		

Literatura

Obavezna	1. K. Subašić, Elementinumeričkematematikeilinearnoprogramiranje, Zenica 2004. 2. M.Merkle, P.Vasić, Vjerovatnoćaistatistikasaprimjenama, ETF, Beograd 1998. 3. Z. Ivković, Matematičkastatistika, Naučnaknjiga, Beograd 1980. 4. S. Hadžiavuković i drugi, Regresiona analiza, Beograd 1982 5. T. Subašić, Vjerovatnoćaistatistika, zbirka riješenih zadataka, Zenica 2007.
Dodatna	Naučni i stručni časopisi koji izučavaju primjenu numeričkih i statističkih metoda

UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA

Naziv predmeta: **INTEGRACIJA MASE I TOPLINE U TEHNOLOŠKIM PROCESIMA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I	Obavezni	3	2V	6	02K05-090

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

Predmeti koji su preduvjet za polaganje	
Cilj predmeta	Ciljevi izučavanja nastavnog predmeta su: - nadograditi osnovna znanja o integraciji mase i topline u tehnološkim procesima, - primjeniti sistemske metode u cilju rješavanja problema integracije mase i topline, - razumijeti, kritički analizirati i riješiti probleme različite složenosti i predstaviti njihove rezultate, - poboljšati pisane i verbalne komunikacijske vještine.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Nakon odslušanog nastavnog predmeta i izvršenih nastavnih obaveza studenti će moći: - koristiti i analizirati raspoloživu literaturu u cilju dobivanja potrebnih informacija, - razumijeti koncept različitih metoda za integraciju mase i topline u procesima, - riješiti probleme sistemskim metodama za integraciju mase i topline, procijeniti rezultate proračuna i izvesti zaključke, - prezentirati rezultate u pisanom i verbalnom obliku.

Program predmeta:
Potreba za sistemskim sagledavanjem tokova mase i topline u tehnološkim procesima (smanjivanje potrošnje topline, svježe vode, nastajanja otpadne vode, emisije otpadnih plinova, održivi razvoj). Koncept održivog razvoja u industriji i ekonomsko-ekološko efikasnog procesa. Razvoj sistemskih metodologija za integraciju mase i topline u procesima: pinch tehnologija i matematičko programiranje. Sinteza i dizajniranje mreže izmjenjivača topline. Sinteza i dizajniranje mreže izmjenjivača mase odnosno mreže vode. Sekvencijska i simultana integracija mase i topline u procesima. Primjeri primjene metoda pinch tehnologije i matematičkog programiranja u cilju povećanja toplinske/energetske efikasnosti procesa i smanjivanja potrošnje svježe vode i nastajanja otpadne vode u procesu.

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

Provjera znanja:
Za provjeru usvojenog znanja na kursu se koristi pismena i usmena provjera znanja. Pismena provjera se sastoji od provjere znanja na testu nakon završetka semestra, a usmena od kraćeg razgovora i diskusije. U toku semestra studentima se dodijeljuje seminarski rad i aktivnost u vezi samostalnog rada koji treba da kompletiraju i predaju u toku semestra. Provjera znanja se vrši usmeno kroz prezentaciju seminarskog i samostalnog rada. Provjere na svim oblicima znanja priznaju se ukoliko je postignuti rezultat pozitivan nakon svake pojedinačne provjere i iznosi najmanje 50% ukupno predviđenog i/ili traženog znanja i vještina. Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 55 kumulativnih bodova od mogućih ukupno 100 bodova.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Seminarski rad	Samostalni rad	Završni ispit			
50	20	30			

Literatura

Obavezna	1. I. C. Kemp, Pinch Analysis and Process Integration, A User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2007. 2. J. Klemeš, F. Friedler, I. Bulatov, P. Varbanov, Sustainability in the process industry: Integration and optimization, McGraw-Hill, Inc., New York, 2011. 3. M. M. El-Halwagi, Sustainable Design through Process Integration: Fundamentals and Applications to Industrial Pollution Prevention, Resource Conservation, and Profitability Enhancement, Elsevier, Amsterdam, 2017. 4. L. T. Biegler, I. E. Grossmann, A. W. Westerberg. Systematic methods of chemical process design. Prentice-Hall, New Jersey, 1997.

	5. R. E. Rosenthal, GAMS: A User's Guide, GAMS Development Corporation, Washington, 2015.
Dodatna	1. P. Mondal, A. K. Dalai, Sustainable Utilization of Natural Resources, CRC Press, Taylor & Francis Group, New York, 2017. 2. J. G. Mann, Y. A. Liu, Industrial water reuse and wastewater minimization. McGraw Hill, New York, 1999. 3. J. J. Klemeš, Z. Kravanja, Forty years of Heat Integration: Pinch Analysis (PA) and Mathematical Programming (MP), Current Opinion in Chemical Engineering, 2, 461-474, 2013. 4. E. Ahmetović, N. Ibrić, Z. Kravanja, I. E. Grossmann, Water and energy integration: A comprehensive literature review of non-isothermal water network synthesis, Computers & Chemical Engineering, 82, 144-171, 2015. 5. E. Ahmetović, Odabrana poglavlja hemijskog-procesnog inženjerstva, Univerzitet u Tuzli, Tehnološki fakultet, Tuzla, 2016.

UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA

Naziv predmeta: **METODOLOGIJA NAUČNOISTRAŽIVAČKOG RADA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
II	Obavezni	2	0	3	04K40-075

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

Predmeti koji su preduvjet za polaganje	
Cilj predmeta	Upoznati studente s osnovama znanstvenoistraživačkog rada, fazama procesa znanstvenog istraživanja, pisanjem stručnog i znanstvenog djela te dokumentacijskom osnovom stručnog i znanstvenog djela.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Osposobljenost za samostalni znanstvenoistraživači rad, te za samostalno pisanje izvještaja o rezultatima znanstvenog istraživanja, kao i pisanje znanstvenih i stručnih djela uopće.

Program predmeta:

1. Pojam znanosti i znanstvenoistraživačkog rada (Pojam znanosti, razlike između znanstvenog i neznanstvenog pristupa, osnovna obilježja znanosti, svojstva znanstvenika, razvoj znanosti, obilježja znanstvene spoznaje, osnovni oblici znanstvene spoznaje, klasifikacija znanosti, znanstvenoistraživački rad).
2. Metode znanstvenog istraživanja (Klasifikacija metoda, opće znanstvene metode, metode indukcije i dedukcije, metode analize i sinteze, metode apstrakcije i konkretizacije, metode specijalizacije i generalizacije, metoda dokazivanja i opovrgavanja).
3. Tehnike prikupljanja i obrade empirijskih podataka – osnovne infirmacije
4. Faze procesa znanstvenog istraživanja (Izbor i definiranje predmeta istraživanja, određivanje ciljeva istraživanja, hipoteze, projekt istraživanja, prikupljanje i obrada podataka, znanstveno tumačenje i interpretacija podataka, izvještaj o rezultatima istraživaja)
5. Pisanje znanstvenoga i stručnog djela (dijelovi znanstvene knjige, dijelovi znanstvenoga članka).
6. Dokumentacijska osnova znanstvenoga i stručnog djela (citiranje i referiranje, napomene ili rubne bilješke, ilustracije)
7. Komponiranje i jezično-stilska obrada rukopisa znanstvenoga i stručnog djela.

Izvođenje nastave: Predavanja

Provjera znanja: Provjera znanja se sastoji od dva dijela: izrade idejnog projekta, koji je uvjet izlaska na usmeni dio ispita, i usmenog ispita

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Kolokvijumi	Projekt	Završni ispit		
15	30	15	40		

Literatura

Obavezna	Kukić Slavo (2015), Metodologija znanstvenog istraživanja, Sarajevo: Sarajevopublishing
Dodatna	Kukić, Slavo&Markić, Brano (2006), Metodologija društvenih znanosti, Mostar:Ekonomski fakultet Šamić Midhat (2003), Kako nastaje naučno djelo, Sarajevo: Svjetlost

UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA

Naziv predmeta: **ANALIZA TEŠKIH METALA U UZORCIMA IZ OKOLIŠA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I	Izborni	3	2LV	6	02K05-109

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

Predmeti koji su preduvjet za polaganje	
Cilj predmeta	Cilj predmeta je da studentima pruži teoretska znanja o teškim metalima u vodi, tlu, biljkama i drugim odabranim uzorcima iz okoliša, kao i da steknu vještine analize teških metala u navedenim sredinama.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Nakon položenog ispita student je osposobljen da zna: - pripremiti uzorak za analizu teških metala iz vode, tla, pojedinih biljaka, i drugih odabranih uzoraka iz okoliša, - odabrati metodu i tehniku analize teških metala, - napraviti analizu teških metala metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije, - analizirati i opisati rezultate provedene analize.

Program predmeta:
Teški metali u vodama. Porijeklo teških metala u prirodnim vodama. Sadržaj teških metala u površinskim vodama. Najveće dopuštene koncentracije teških metala po pojedinim klasama površinskih voda. Analiza teških metala u vodama. Izbor metode. Teški metali u tlu. Porijeklo teških metala u tlu. Sadržaj teških metala u tlu. Najveće dopuštene koncentracije teških metala u tlu u zavisnosti od strukture tla. Analiza teških metala u tlu. Izbor metode. Teški metali u biljkama. Mehanizam usvajanja teških metala kod biljaka. Uticajni faktori na sadržaj teških metala u biljkama. Najveće dopuštene koncentracije teških metala u pojedinim vrstama biljaka. Analiza teških metala u biljkama. Izbor metode. Esencijalnost i toksičnost teških metala. Teški metali u ostalim odabranim uzorcima iz okoliša, porijeklo i analiza. Osnove o tehnikama remedijacije teških metala.

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 kolokviranje laboratorijskih vježbi i prezentaciju dva seminarska rada. Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti najmanje 55 bodova od mogućih 100 bodova.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Kolokvijumi	Seminarski radovi	Završni ispit			
10	30	60			

Literatura

Obavezna	1. H.B. Bradl, Heavy Metals in the Environment, Volume 6, ELSEVIER, 2005. 2. Bibudhendra Sarkar, Heavy Metals in the Environment, CRC Press, Marcel Dekker, Inc. New York, 2002. 3. Somenath Mitra, Sample preparation techniques in analytical chemistry, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Yersey, 2003. 4. Š. Goletić, Teški metali u okolišu, Mašinski fakultet u Zenici, Zenica, 2005. 5. Antonella Furini, Plants and Heavy Metals, Springer Dordrecht Heidelberg New York London, 2012.
Dodatna	1. James W. Moore, S. Ramamoorthy, Heavy Metals in Natural Waters, Springer-Verlag New York, 1984. 2. Irena Sherameti, Ajit Varma, Soil Heavy Metals, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010 3. PerkinElmer, Analytical Methods for Atomic Absorption Spectroscopy, PerkinElmer, USA, 1996. 4. Lawrence K. Wang, Nazih K. Shammas, and Yung-Tse Hung, Heavy Metals in the Environment, CRC Press, Taylor & Francis Group, USA, 2009. 5. Antonio Violante, Pan Ming Huang, Geoffrey Michael Gadd, Biophysico-chemical processes of heavy metals and metalloids in soil environments, A JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION, USA, 2007

UNIVERZITET U ZENICI
METALURŠKO – TEHNOLOŠKI FAKULTET

Naziv predmeta: **FAZNE RAVNOTEŽE U VIŠEKOMPONENTNIM SISTEMIMA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I	Izborni	3	2V	6	02K05-089

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

Predmeti koji su preduvjet za polaganje	-
Cilj predmeta	Dati studentima dublje razumijevanje zakonitosti faznih ravnoteža, kao i načina utjecaja procesnih parametara na nastanak i razvoj mikrostrukture materijala. Omogućiti studentima da pravilno primjenjuju fazne dijagrame kondenziranih sistema od interesa za neorgansku hemijsku tehnologiju.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Nakon položenog ispita studenti će biti u stanju da: - analiziraju sastav višekomponentnih sistema pri različitim temperaturama, - izračunavaju masene i volumne udjele faza, te sastave faza u višekomponentnim sistemima, - grafičkim metodama određuju temperature likvidusa, solidusa i druge kritične temperature faznih transformacija, - konstruišu izotermalne i vertikalne presjeke u višekomponentnim sistemima, - Utvrđuju tok očvršćavanja pri hlađenju višekomponentnih sistema.

Program predavanja:
Uvod: Pojmovi sistema, faze i komponente. Kondenzirani sistemi. Gibsovo pravilo faza. Ravnoteža u termodinamičkim sistemina, kriteriji ravnoteže. Dvokomponentni kondenzirani sistemi: sistem s prostim eutektikom, sistem s kongruentnom tačkom topljenja, sistem s inkongruentnom tačkom topljenja, sistem s potpunim miješanjem komponenti u tečnom i u čvrstom stanju, sistem u kojem se ne miješaju ni u tečnom ni u čvrstom stanju, sistem u kojem se komponente ograničeno miješaju u čvrstom stanju, sistem s ograničenim miješanjem u čvrstom stanju i peritektičkom reakcijom, Trokomponentni sistemi: vizualizacija i primjena pravila poluge u trokomponentnom sistemu. Klasifikacija trokomponentnih sistema. Izotermalni (horizontalni) presjek i politermalni (vertikalni) presjek. Praćenje toka očvrršćavanja. Izomorfni trokomponentni sistemi, trokomponentni sistemi sa eutektikumom, peritektikumom, monotektikumom). Konkretni primjeri trokomponentnih sistema.
Program vježbi:
Vježbe su auditorne i odnose se na gradivo s predavanja.

Izvođenje nastave:
Predavanja, konsultacije, seminarski rad, izrada programa

Provjera znanja:
Međuispiti, usmeni ispit

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Prisustvo nastavi	Domaći zadaci	Međuispiti	Završni ispit	
10	20	30	40	

Literatura

Obavezna	- Mats Hillert, Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, 2007 - A.R.West, Solid State Chemistry and its Applications, John Wiley&Sons,1984.
Dodatna	- G. M. Barrow, Physical Chemistry, sixth edition,The McGraw-Hill Companies, 1996. - W. F.Smith, Foundations of Materials Science and Engineering, second edition, McGraw- Hill, USA, 1993.

UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA

Naziv predmeta: **ODABRANA POGLAVLJA HEMIJE PORTLAND CEMENTA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I	Izborni	3	1V+1LV	6	02K09-050

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

Predmeti koji su preduvjet za polaganje	-
Cilj predmeta	Kroz predmet student treba da se upozna sa nastajenjem minerala Portland cementa. - Upoznavanje studenata sa mehanizmom hidratacije, kinetikom hidratacije kao i sa procesom vezivanja Portland cementa. - Osposobljavanje studenta za razumijevanje i samostalno izvođenje ispitivanja procesa hidratacije Portland cementa.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Očekuje se da nakon položenog ispita student bude u stanju: - Pokazati sistematsko razumijevanje procesa hidratacije pojedinih minerala Portland cementa. - Pokazati sistematsko razumijevanje povezanosti mikrostrukture i svojstava očvrslog cementnog kompozita. - Izvršiti pravilan izbor metode ispitivanja mehanizama i kinetike hidratacije cementa. - Napraviti plan laboratorijskih ispitivanja i samostalno ispitati proces hidratacije cementa, kao i njegov utjecaj na svojstva cementa.

Program predmeta:

Program predavanja: Generalno o Portland cementu. Hemizmi formiranja mineralnih faza Portland cementnog klinkera. Fiziko-hemijske i mineraloške transformacije, utrošci toplote u pojedinim fazama pečenja. Hlađenje Portland cementnog klinkera. Pojedinačna hidratacija ključnih minerala Portland cementnog klinkera C_3S i C_2S, hidratacija C_3A bez i uz prisustvo gipsa. Hidratacija C_4AF. Hidratacija Portland cementa. Mehanizmi hidratacije, kinetika hidratacije i vezivanje Portland cementa. Uloga gipsa u hidrataciji Portland cementa. Mikrostruktura očvrsle Portland cementne paste (C-S-H faza, CH faza, AFm i AFt faze, pore).

Program vježbi: Vježbe prate predavanja. Vježbe su eksperimentalne, auditorne vježbe i posjete tvornicama cementa. Eksperimentalni rad u laboratoriji podrazumijeva pripremu uzoraka cementa sa različitim sadržajem dodataka. Ispitivanje svojstava cementnog kompozita u svježe pripremljenom stanju i u očvrslom stanju.

Izvođenje nastave:
Predavanja, konsultacije, seminarski rad, izrada programa

Provjera znanja:
Seminarski rad sa prezentacijom. Kolokvijum. Usmeni ispit
Uslov za pristupanje završnom ispitu je izrada i prezentacija seminarskog rada.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Seminarski rad	Kolokvijumi	Pismeni ispit	Usmeni ispit
8,33	8,33	16,66	16,66	-	50

Literatura

Obavezna	1. I. Bušatlić, N. Bušatlić, N. Merdić, N. Haračić, Osnove hemije i tehnologije Portland cementa, Zenica, juli 2020. 2. P. Petrovski., I. Bušatlić, Cementi i druga neorganska mineralna veziva, Hijatus, Zenica, 2006. 3. I. Bušatlić, Dodaci cementu, Hijatus, Zenica, 2013. 4. A. Đureković, Cement, cementni kompozit i dodaci za beton, Institut građevinarstva Hrvatske i Školska knjiga, Zagreb, 1996. 5. P. Brzaković, Priručnik za proizvodnju i primjenu građevinskih materijala nemetaličnog porekla, Knjiga 1 i 2, Orion Art, Beograd, 2000.
Dodatna	-

UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA

Naziv predmeta: **ODABRANA POGLAVLJA KOROZIJE I ZAŠTITE**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I	Izborni	3	2LV	6	02K05-035

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

Predmeti koji su preduvjet za polaganje	
Cilj predmeta	Produbljivanje teoretskih znanja i praktičnih vještina u oblasti elektrohemijske korozije i zaštite metala, posebno zaštite metalnim prevlakama. Produbljivanje teoretskih znanja i praktičnih vještina u oblasti korozije betona i armature u betonu.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Nakon položenog ispita student će biti sposoban: - prepoznati mehanizam elektrohemijske korozije i izabrati odgovarajuću tehniku zaštite metala, - da razumije tehnološki postupak nanošenja pojedinih metalnih prevlaka.

Program predmeta:
Elektrohemijska korozija metala. Termodinamika korozionih procesa. Kinetika elektrohemijske korozije metala. Odabrane tehnike zaštite metala od korozije: Elektrohemijska zaštita metala. Katodna zaštita. Anodna zaštita. Zaštita metala prevlakama. Tehnike nanošenja metalnih prevlaka. Svojstva i osnovne karakteristike određenih metalnih prevlaka. Trajanje zaštite pomoću prevlaka. Zaštitna sposobnost metalnih prevlaka u uslovima eksploatacije. Galvanizacija sa odabranim metalnim prevlakama: Prevlake od cinka. Vrste kupatila za prevlake cinka. Sastav i radni uslovi kupatila za prevlake cinka. Prevlake od hroma. Priprema uzoraka. Sastav elektrolita za hromiranje. Anode i anodni procesi. Ćelije za hromiranje. Sjajno hromiranje. Prevlake od nikla. Katodni i anodni procesi pri taloženju nikla. Kiseli elektroliti. Štetne primjese u elektrolitu. Elektroliti za sjajne prevlake nikla. Prevlake od bakra. Elektroliti za bakrenje.

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 kolokviranje laboratorijskih vježbi i prezentaciju dva seminarska rada. Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti najmanje 55 bodova od mogućih 100 bodova.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Kolokvijumi	Seminarski radovi	Završni ispit			
10	30	60			

Literatura

Obavezna	1. F. Bikić, Korozija i zaštita, Univerzitet u Zenici, Fakultet za metalurgiju i materijale, Zenica, 2017. 2. M.D. Maksimović, Galvanotehnika, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 1995. 3. S. Mladenović, M. Pavlović, D. Stanojević, Korozija i zaštita betona i armiranog betona, SISZAM,Beograd, 2008. 4. L.L. Shreir, R.A. Jarman, G.T. Burstein: Corrosion, Corrosion Control, Butterworth-Heinemann, Great Britain, 1994.
Dodatna	1. L.L. Shreir, R.A. Jarman, G.T. Burstein, Corrosion, Metal/Environment Reactions, Third edition, Butterworth-Heinemann, Great Britain, 1994. 2. John P. Broomfield, Corrosion of Steel in Concrete 2nd Edition, Taylor & Francis London and New York, 2007. 3. ASM INTERNATIONAL: Handbook Volume 13, Corrosion, ASM International Handbook Committee, USA, 1992.

UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA

Naziv predmeta: ODABRANE ELEKTROANALITIČKE METODE HEMIJSKE ANALIZE

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I	Izborni	3	2LV	6	02K05-081

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

Predmeti koji su preduvjet za polaganje	
Cilj predmeta	Produbljivanje znanja o odabranim elekroanalitičkim metodama hemijske analize.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Nakon položenog ispita student će: steći teoretska znanja o odabranim sofisticiranim elektroanalitičkim metodama, znati napraviti analizu uzorka metodama ciklične voltametrije, diferencijalne pulsne voltametrije, diferencijalne pulsne anodne striping voltametrije, diferencijalne pulsne katodne striping voltametrije, znati analizirati i opisati rezultate analize

Program predmeta:
Polarografija. Polarografske struje. Potencijal polutalasa. Prednosti i nedostaci kapajuće živine elektrode. Polarografske metode. Pulsna polarografija. Obična pulsna polarografija. Diferencijalna polarografija. **Voltametrija.** Instrumentacija i mikroelektrode. Voltametrijske metode. Voltametrija sa linearnom promjenom potencijala. Ciklična voltametrija. **Striping metode.** Anodna striping metoda. Katodna striping metoda. **Primjena polarografije i voltametrije.**

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 kolokviranje laboratorijskih vježbi i prezentaciju dva seminarska rada. Za uspješno polaganje ispita potrebno je osvojiti najmanje 55 bodova od mogućih 100 bodova.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Kolokvijumi	Seminarski radovi	Završni ispit			
10	30	60			

Literatura

Obavezna	1. N. Đonlagić, Elektroanalitičke metode, Univerzitet u Tuzli, Tuzla, 2002. 2. E. Ruždić, Elektroanalitičke metode, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, 2000. 3. B. Vučurović, L. Sajc, S. Stanković, Elektroanalitičke metode, Praktikum za laboratorijske i računske vježbe, TMF Beograd, 2001.
Dodatna	1. Princeton Applied Research, Applied Instruments Group, „Basic of voltammetry and polarography“, Application note P-2. 2. Princeton Applied Research, Electrochemistry Product Group, „Fundamentals of stripping voltammetry“, Aplication note S-6.

UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA

Naziv predmeta: **TEHNOLOGIJA CELULOZE I PAPIRA**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS bodovi	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I	Izborni	3	2LV	6	02K05-091

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

Predmeti koji su preduvjet za polaganje	-
Cilj predmeta	Izučavanje teoretskih i praktičnih znanja iz tehnologije celuloze i papira.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Sticanje posebno kvalitetnih znanja i vještina iz tehnologije celuloze i papira, sa težištem na proizvodnju drvenjače, poluceluloze, tehničke celuloze i papira.

Program predmeta:

Tehnologija celuloze

Sirovine za dobivanje celuloze; Drvo kao sirovina za dobivanje celuloze; Anatomija drveta; Hemijski sastav drveta; Celuloza; Hemiceluloza; Lignin; Procesi prerade drveta; Priprema drveta; Drvenjača; Poluceluloza;Neutralni sulfatni postupak; Hladni natronski postupak; Tehnička celuloza; Kiseli postupci dobivanja celuloze; Alkalni postupci dobivanja celuloze; Dobivanje celuloze po sulfatnom postupku; Dorada tehničke celuloze; Bijeljenje celuloze; Ekologija

Tehnologija papira

Procesi proizvodnje papira; Priprema papirne mase; Formiranje papirnog lista; Sušenje papira; Dorada papira; Ekologija

Izvođenje nastave:

Predavanja se izvode klasično uz upotrebu multimedijalnih sredstava, uz aktivno učešće studenata.
Vježbe su terenske i laboratorijske. Odnose se na gradivo s predavanja. Vježbe se izvode u proizvodnim pogonima i laboratorijima fabrike proizvodnje celuloze i papira.

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 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.

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Kolokvijum	Međuispit I	Međuispit II	Završni ispit	
10	20	20	50	

Literatura

Obavezna	1. Š.Botonjić, Proizvodnja celuloze i papira teorija i praksa, Fojnica, 2017. 2. F.Kljajić, Tehnologija celuloze i drvenjače, Školska knjiga Zagreb, 1984. 3. F.Čorlukić, Tehnologija Papira, Zagreb, 1987.
Dodatna	1. A.Raumand, Technologes for the Pulp and Paper, Portland, OR, USA, 1997. 2. B.Christopher, Handbook of Pulping and Papermaking, Academia Portland, USA, 1996.

UNIVERZITET U ZENICI
FAKULTET INŽENJERSTVA I PRIRODNIH NAUKA

Naziv predmeta: **TEHNOLOGIJA VODE**

Semestar	Status	Broj časova sedmično		ECTS	Šifra
		Predavanja	Vježbe		
I	Izborni	3	2LV	6	02-K05-084

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

Predmeti koji su preduvjet za polaganje	-
Cilj predmeta	-Kroz predmet student treba da se upozna sa najbitnijim svojstvima i parametrima kvaliteta vode. - Upoznavanje studenata sa tehnologijama dobijanja vode za piće, industrijske vode, kao i sa procesima obrade otpadnih voda.
Kompetencije (Ishodi učenja)	Očekuje se da nakon poleženog ispita student bude u stanju da: - Izvrši pravilan izbor metoda i uređaja za ispitivanje pojedinih karakteristika vode. - Napravi plan laboratorijskih ispitivanja i samostalno ispituje najbitnije karakteristike kvaliteta vode. - Pokazuje saistematsko razumijevanje metoda i operacija koje se koriste pri tehnološkoj pripremi vode za različite svrhe.

Program predmeta:
Voda u prirodi. Pokazatelji kvaliteta vode. pH vrijednost, provodljivost, BPK, HPK, tvrdoća vode, sadržaj pojedinih metala u vodi, određivanje organskih tvari, sadržaj kisika, nitrata, nitrita, hlorida itd. Voda za piće. Prerada prirodnih voda u vodu za piće. Aeracija, bistrenje, koagulacija i dezinfekcija vode. Voda u industriji. Priprema vode za industriju. Termički postupci. Omekšavanje vode taložnim sredstvima. Omekšavanje vode izmjenjivačima iona. Otpadne vode. Sistemi za obradu otpadnih voda. Aerobni i biološki postupci prečišćavanja.

Program vježbi: Vježbe su laboratorijske, a odnose se na gradivo sa predavanja. Eksperimentalni rad u laboratoriji podrazumijeva ispitivanje najbitnijih svojstava vode (pH vrijednost, provodljivost, BPK, HPK, tvrdoću vode sadržaj pojedinih metala u vodi, određivanje organskih tvari, sadržaj kisika, nitrata, nitrita, hlorida itd.)

Izvođenje nastave:
Predavanja, konsultacije, seminarski rad, izrada programa

Provjera znanja:
Seminarski rad sa prezentacijom. Kolokvijum. Usmeni ispit
Prisustvo na nastavi, izrada i prezentacija seminarskog rada, izrada programa

Težinski kriteriji za provjeru znanja

Predavanja	Vježbe	Seminarski rad	Kolokvijumi	Pismeni ispit	Usmeni ispit
8,33	8,33	16,66	16,66	-	50

Literatura

Obavezna	1. J. Đuković, B. Đukić, D. Lazić, M. Marsenić, Tehnologija vode, Beograd, 2000. 2. S. Gaćeša, M. Klašnja, Tehnologija vode i otpadnih voda, Beograd, 1994. 3. Z. Popović, Hemija i tehnologija vode, Tehnološki fakultet, Banjaluka, 2001. 4. V.S. Rukavina, D. Damnjanović, Tehnologija vode i tehnologija napojne vode, Beograd, 1984. 5. S. Bobar, Đ. Bajramović, Hemija voda, OFF-SET, Tuzla, 2011.
Dodatna	-