

UNIVERZITET U TUZLI
Prirodno-matematički fakultet
(Naziv fakulteta)

Hemija
(Odsjek/oblast **Primijenjena hemija**)

STUDIJSKI PROGRAM
II ciklusa studija

Univerzitetska 4, Tuzla
Tel: 035 320 860
Faks: 035 320 861
www.pmf.untz.ba

I Opći dio

1. Stručni i akademski naziv i stepen koji se stiče završetkom studija II ciklusa

Završetkom studija II ciklusa student stiče akademsko, odnosno stručno zvanje: **magistar hemije**, usmjerenje: **primijenjena hemija**.

2. Uslovi za upis na studijski program

Pravo upisa na studijski program II ciklusa studija imaju sva lica koja su završila dodiplomski studij Hemije (I ciklus) u trajanju od četiri godine (sa ostvarenih 240 ECTS bodova), kao i oni koji su završili studij Hemije u dvopredmetnoj grupi predmeta. Potreban uslov za upis je aktivno znanje jednog svjetskog jezika. Ukoliko studij II ciklusa finansira Osnivač, potrebno je da kandidati imaju prosječnu ocjenu ostvarenu na prethodnom ciklusu studija veću od 8 (osam).

Strani državljani i osobe bez državljanstva imaju pravo upisa na studij pod jednakim uslovima kao i državljani BiH. Upis na studij vrši se na osnovu javnog konkursa kojeg raspisuje i njegov sadržaj utvrđuje Senat Univerziteta u Tuzli na prijedlog NNV-a Prirodno-matematičkog fakulteta.

3. Naziv i ciljevi studijskog programa

Naziv studijskog programa II ciklusa je **primijenjena hemija** Postdiplomski studij hemije, drugog ciklusa, organizuje se sa ciljem da studenti steknu nova znanja u predloženim naučnim oblastima hemije, te kompetencije i vještine u primjeni savremenih hemijskih metoda u praktičnom, naučno-istraživačkom radu.

4. Trajanje II ciklusa i ukupan broj ECTS bodova

Postdiplomski studij II ciklusa se izvodi kroz nastavu i naučno-istraživački rad u trajanju od dva semestra, koji se vrednuju sa 30 ECTS za svaki semestar.

Student po okončanju postdiplomskog studija drugog ciklusa, odbranom magistarskog rada ostvaruje ukupno 300 ECTS bodova, od čega 240 bodova na studiju prvog ciklusa i 60 ECTS bodova na studiju drugog ciklusa. Na taj način student ispunjava uslov i stiče pravo za studij trećeg ciklusa-doktorski studij.

5. Kompetencije i vještine koje se stiču kvalifikacijom (diplomom)

Završetkom II ciklusa student stiče naučna saznanja u struci, zasnovana na rezultatima dosadašnjih naučnih istraživanja iz području prirodnih nauka u oblasti primijenjene hemije, na kojima se zasnivaju sljedeće vještine i kompetencije:

- ovlada znanjem iz područja primijenjene hemije iz predmeta usmjerenja poslijediplomskog studija navedenog nastavnog plana i programa,
- osposobljen je da ta znanja samostalno primjenjuje u istraživanjima i razvoju struke zasnovane na primijenjenoj hemiji,
- Osposobljen je da naučne sadržaje iz predmeta usmjerenja – primijenjena hemija može primjenjivati na nastavni proces, u skladu sa važećim zakonskim propisima,
- Nakon završenog II ciklusa studija hemije (smjer: primijenjena hemija), studenti će steći kompetencije potrebne za nastavak naučno-istraživačke karijere u područjima primijenjene neorganske, organske, fizikalne, analitičke i ekološke hemije.

Završetkom II ciklusa navedenog usmjerenja studenti će takođe, steći kompetencije potrebne za III ciklus – doktorskog studija ovog usmjerenja.

6. Uslovi prelaska sa drugih studijskih programa u okviru istih ili srodnih oblasti studija

Student ima pravo na promjenu studijskog programa. Prelaz sa drugog univerziteta može se ostvariti samo prije početka nastave u semestru, s tim da prelaz nije moguć tokom akademske godine u kojoj je student prvi puta upisao studij II ciklusa. Nastavno-naučno vijeće PMF-a obrazuje Komisiju za promjenu studijskog programa, koja će, shodno Članu 15. i 16. "Pravila studiranja na II ciklusu studija na Univerzitetu u Tuzli" predložiti Odluku o rješenju po zahtjevu studenta.

7. Lista nastavnih predmeta i broj sati potreban za njihovu realizaciju i pripadajući broj ECTS bodova

R.b.	Nastavni predmet	Zimski semestar				Ljetni semestar			
		Sati			ECTS	Sati			ECTS
		P	AV	LV		P	AV	LV	
1.	Odabrana poglavlja neorganske hemije	4	0	0	6				
2.	Odabrana poglavlja organske hemije	4	0	0	6				
3.	Odabrana poglavlja fizikalne hemije i elektrohemije	3	0	0	6				
4.	Odabrana poglavlja primijenjene hemije	3	0	0	6				
5.	Metodologija naučno-istraživačkog rada	3	0	0	6				
6.	Savremene metode u hemijskoj analizi					3	0	0	6
7.	Magistarski rad					16			24
	Ukupno	17	0	0	30	3	0	0	30
					30				30

8. Uslovi upisa u sljedeći semestar, odnosno narednu godinu studija, način završetka studija

Student može upisati sljedeći semestar ako je ispunio svoje obaveze iz prethodnog semestra, tj. ako je odslušao prethodni semestar, što potvrđuje predmetni nastavnik svojim potpisom. Na početku ljetnog semestra, student bira temu za magistarski rad kod nastavnika koji je učestvovao u nastavi na II ciklusu. Pravo na odbranu magistarskog rada stiče nakon položenih svih drugih ispita predviđenih Nastavnim planom i programom II ciklusa.

9. Način izvođenja studija

Studij II ciklusa je organizovan kao redovan studij

10. druga pitanja od značaja za izvođenje studijskog programa

II Opis programa

1. ODABRANA POGLAVLJA NEORGANSKE HEMIJE

Cilj kursa: priprema studenata za uspješno ovladavanje činjenicama i principima koje se primjenjuju pri sintezi složenih neorganskih produkata, njihovim stukturama, svojstvima, vezama, reaktivnosti i biološkom značaju.

Sadržaj predmeta: Struktura molekula: teorija molekulskih orbitala čvrstih materija, simetrija orbitala, primjena simetrije; čvrste materije: struktura i kristalne rešetke, ionski čvrsti spojevi; koordinacijsko-kompleksni spojevi: struktura i simetrija, izomeri, teorije, ravnoteže, mehanizmi i brzina supstitucije liganada, kompleksi bora, karbona, olova i drugih elemenata; fulareni, prstenasti i klaster spojevi elemenata p-bloka, reakcijski mehanizmi kompleksa d-bloka; kompleksni spojevi elemenata d- i f-bloka; hemija bioelemenata (kisika, azota, alkalnih i zemnoalakalnih elemenata i dr.)

Literatura:

- D.F. Shriver, P.W. Atkins, C.H. Langford: Inorganic Chemistry, Oxford University Press, 2010.
- P. Atkins, L. Jones: Chemistry, Molecules, Matter and Change, Forth, ed. W. H. FREMAN and Company, New York, 1998.
- Cotton, Wilkinson, Gaus: Basic Inorganic Chemistry, 3rd ed.1995.
- Principles and Applications of Inorganic, Organic, Biological Chemistry, WCB McGraw-Hill, 1997.
- M. N. Hughes: The Inorganic Chemistry of Biological Processes, Edition: 2^d ed; New York, J. Wiley, ©1981.

2. ODABRANA POGLAVLJA ORGANSKE HEMIJE

Cilj kursa: priprema studenata za planiranje i izvođenje sinteze odabranih biološki aktivnih spojeva.

Sadržaj predmeta: Višefazna sinteza. Planiranje sinteze. Transformacija funkcionalne grupe i konstrukcija skeleta. Alternativni putevi za sintezu kompleksnih molekula. Izbor najboljeg sintetskog puta. Kriterij za procjenu sintetske efikasnosti. Zaštitne grupe. Praktični primjeri višefazne sinteze (derivati ariletanske i arilpropanske kiseline – supstance s antiinflamatornim djelovanjem)

Literatura:

- M. A. Fox: Organic Chemistry, Jones and Barlett Publishers, 1997.
- S.H. Pine: Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1994. (prijevod)
- B. M. Smith: Organic Synthesis Theory, Reactions and Methods, McGraw-Hill, 1994.

3. ODABRANA POGLAVLJA FIZIKALNE HEMIJE I ELEKTROHEMIJE

Cilj kursa: Cilj kursa je da studenti steknu teorijska i primjenjena znanja iz odabranih poglavlja i sofisticiranih metoda fizikalne hemije i elektrohemije, koja su značajna u ispitivanjima sistema u hemiji okoliša, posebno ravnoteža u geohemijskom ciklusu teških metala.

Sadržaj predmeta:

I-dio: Ravnoteže u prirodnim geohemijskim procesima i dinamika kruženja teških metala, termodinamika kompleksiranja teških metala, organski i neorganski kompleksi i interakcije, adsorpcione ravnoteže. Specijacija teških metala i uticaj na biodostupnost teških metala. Kinetički aspekt-dinamika, formiranja metalnih kompleksa u neorganskim i organskim matricama.

II dio: Sofisticirane fizikalno hemijske metode u ispitivanjima geohemijskih ravnoteža teških metala- Primjena spektroskopskih metoda u ispitivanjima kompleksiranja i specijacije teških metala, primjena separacionih metoda i kombinovanih tehnika.

III dio: Odabrana poglavlja elektrohemije-teoretski osnov za primjenu elektrohemijskih metoda u hemiji okoliša, nastajanja kompleksa i specijacije teških metala. Potenciometrijske, voltometrijske i polarografske tehnike, elektrohemijski senzori (potenciometrijski senzori; amperometrijski senzori, voltometrijski i polarografski senzori).

Literatura:

- P. Atkins: Physical chemistry, Oxford Press, 2006.
- A. Bakac: Physical Inorganic Chemistry, Principles, Methods and Models, Wiley, 2010.
- A.J. Bard; L.R. Faulkner: Electrochemical Methods-Fundamentals and Applications; 2nd edition; Wiley 2001.
- J.A.C. Broekaert; F. Adams: Metal Speciation in the Environment, Springer, 1991.

4. SAVREMENE METODE U HEMIJSKOJ ANALIZI

Cilj kursa: Upoznavanje studenata sa teoretskim osnovama metoda, tehnika i senzorskih sistema zastupljenih u savremenim analizama biomolekula, bioloških proba i industrijskih proizvoda, njihovom primjenom u hemiji, biotehnologiji, biomedicini i farmaciji, kao i regulativama provođenja analiza u laboratorijama prema standardima Evropske Unije.

Sadržaj predmeta: Uvod. Savremene metode hemijske analize u kvalitativnoj, kvantitativnoj i strukturnoj analizi. Kuplovane metode. Injekcione tehnike Spektrometrijske metode kao detektorski sistemi. Emisijska spektrometrija: AAS, AES i ICP-AES

Kromatografske tehnike :tekuća kromatografija HPLC, LC, gasna kromatografija GC. Masena spektrometrija: MS, MALDI –TOF. Kombinovane metode: GC-MS, LC-MS, LC-MS/MS. Elektroforeza i imunoheimske metode (SDS –PAGE, Western- i Southern blot, ELISA)

Potenciometrijske, voltometrijske i polarografske tehnike, elektroheimski senzori (potenciometrijski senzori; amperometrijski senzori, voltometrijski i polarografski senzori) . Karakteristike i primjena biosenzora (optički biosenzori, biosenzori na bazi enzima i imunosenzori) Strukturna analiza- mikroskopi: SEM, AFM

Uslovi za provođenje analize u laboratoriju prema EU standardima.Primjena savremenih metoda hemijske analize u kontroli hemijskog kvaliteta proizvoda hemijske, prehrambene i farmaceutske industrije, te toksičnih supstanci (rezidua u hrani tipa pesticida, mikotoksina, antibiotika, antioksidanata itd.). Analiza supstanci od značaja za eko-sisteme

Literatura:

- Daniel.C. Harris: Quantitative chemical Analysis, W.H. Freeman and Company, New York,1999
- J. M. Miller, J. B. Crowther: Analytical Chemistry in a GMP Environmental, John Wiley and Sons, INC., New York, 2000
- B.R. Eggins , Biosensors: An Introduction. Wiley-Teubner, 1996
- F. Lottspeich, J. W. Engels: Bioanalytik, Spektrum, Akad. Verlag, Berlin Heidelberg, 2006
- R. Kubiček, J. Budimir, S. Marić: Osnove spektrometrijskih metoda, Univerzitet u Tuzli, 2004.
- R. K. Kellner, J. M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer: Analytical chemistry, Wiley 1997.
- D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler: Fundamentals of Analytical Chemistry, Saunders College Publishing, 1996.
- D. A. Skoog, J. J. Leary: Principles of instrumental analysis, Saunders College Publishing, 1996

5. METODOLOGIJA NAUČNO- ISTRAŽIVAČKOG RADA

6. ODABRANA POGLAVLJA PRIMIJEJENE HEMIJE

Cilj kursa: priprema studenata za uspješno ovladavanje činjenicama i principima koje se primjenjuju pri sintezi novijih neorganskih i organskih materijala, koji zbog svojih svojstava i djelovanja nalaze primjenu u savremenoj nauci i tehnici .

Sadržaj predmeta: Novi nanomaterijali posebnih svojstava i nanotehnologije, staklokeramike i staklometali, supravodiči, aerogel, novi biokeramički materijali, specijalne legure i kompozitni materijali, materijali na bazi ugljičnih vlakana, novi optički i optoelektronički materijali, tekući kristali, nanocijevi, nanostruktura.

Polimeri u nanotehnologiji, biopolimeri i biorazgradljivi polimeri, praćenje reakcija sinteze odabranih organskih spojeva savremenim metodama, od reaktanata do produkata.

Fotohemijski katalizirane reakcije, kinetika fotohemijskih reakcija, fotoliza, fotohemijska i oksidacijska razgradnja polimera, izazvana fotohemijska razgradnja, fotosenzibilizacija.

Literatura:

- D.F. Shriver, P.W. Atkins, C.H. Langford: Inorganic Chemistry, Oxford University Press, 2010.
- P. Wyan, S. Warren: Organic synthesis, Strategy and Control, John Willey and Sons, New York, 2007.
- R. M. Johnson, L. Y. Mwaikambo, N. Tucker: Biopolymers, Repra Technology, 2003.
- T.Engel, P.Reid: Physical Chemistry, University of Washington, 2006.
- M. Anpo: Surface Photochemistry, ed. M. Anpo, Wiley and Sons Inc., 1996.
- R.P.Wayne: Principles and Applications of Photochemistry, Oxford University Press, New York, 1988.