

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
U OSIJEKU

ODJEL ZA KEMIJU

Nastavni program

**DIPLOMSKOG SVEUČILIŠNOG STUDIJA
KEMIJA; ISTRAŽIVAČKI SMJER**

(120 ECTS)



ODJEL ZA KEMIJU

Osijek, srpanj 2016.
(dopunjen u rujnu 2018.)
(izmjenjen u lipnju 2021.)



SADRŽAJ

1. UVOD.....	7
1.1. Osnovni podatci o visokom učilištu.....	9
1.2. Tko je odobrio pokretanje novog studijskog programa.....	9
1.3. Nastavnici i suradnici koji su sudjelovali u izradi elaborata	9
2. INSTITUCIJSKE PRETPOSTAVKE.....	10
2.1. Strategija Odjela za kemiju	10
2.2. Standardi i propisi za provjeru stečenih ishoda učenja i metode provjere osiguranja kvalitete, nepristranosti, transparentnosti	10
2.3. Sudjelovanje studenata u procesima osiguranja kvalitete na Odjelu za kemiju	11
2.4. Sudjelovanje predstavnika tržišta rada u razvoju Odjela za kemiju	12
2.5. Informatički sustav za prikupljanje, vođenje, obradu i izvještavanje podataka vezanih uz provedbu studijskih programa i sustava kvalitete	12
2.6. Standardi i propisi o periodičnoj reviziji studijskih programa.....	13
2.7. Standardi i propisi u području zaštite studentskih prava	13
2.8. Standardi i propisi stalnog usavršavanja zaposlenika.....	13
2.9. Osiguranje kvalitete rada stručnih službi	14
3. OPĆI DIO	15
3.1. Naziv studija.....	15
3.2. Nositelj i izvođač studija.....	15
3.3. Tip studijskog programa.....	15
3.4. Razina studijskog programa.....	15
3.5. Znanstveno područje.....	15
3.6. Znanstveno polje.....	15
3.7. Znanstvene grane.....	15
3.8. Uvjeti upisa na studij.....	15
3.9. Trajanje studija.....	16
3.10. Ukupan broj ECTS.....	16
3.11. Akademski naziv koji se stječe završetkom studija.....	16
3.12. Isprava o akreditiranom preddiplomskom sveučilišnom studiju Kemije.....	17
3.13. Usklađenost studijskog programa sa strateškim ciljevima visokog učilišta..	17
3.14. Kompetencije koje se stječu završetkom studija, osposobljenost za tržište rada i mogućnost nastavka studija.....	17
3.14.1. Ishodi učenja završenih studenata.....	20
3.15. Osiguranje vertikalne mobilnosti studenata u nacionalnom i međunarodnom prostoru visokog obrazovanja.....	21
3.16. Povezanost studija s temeljnim i modernim vještinama i strukom.....	22
3.17. Povezanost studija s potrebama lokalne zajednice (gospodarstvo, poduzetništvo, civilno društvo i sl.).....	22



3.18.	Analiza zapošljivosti studenata nakon završetka studijskog programa.....	23
3.19.	Usporedivost predloženog sveučilišnog studija s inozemnim akreditiranim programima uglednih visokih učilišta, posebice akreditiranim studijima zemalja Europske unije.....	24
3.20.	Dosadašnje iskustvo predlagača u izvođenju sličnih sveučilišnih studija....	25
3.21.	Partneri izvan visokoškolskog sustava koji bi sudjelovali u izvođenju predloženog studijskog programa.....	25
3.22.	Razvoj međunarodne suradnja na visokom učilištu.....	26
4.	OPIS PROGRAMA.....	27
4.1.	Popis obveznih i izbornih predmeta	28
4.2.	Opis svakog predmeta	31
4.3.	Struktura studija, ritam studiranja i obveze studenata.....	135
4.3.1.	<i>Struktura studija</i>	135
4.3.2.	<i>Ritam studiranja i obveze studenata</i>	138
4.3.3.	<i>Početak i završetak izvođenja nastave</i>	138
4.3.4.	<i>Uvjeti upisa u sljedeću godinu studija</i>	139
4.3.5.	<i>Opći i posebni uvjeti studiranja</i>	139
4.3.6.	<i>Status studenata</i>	140
4.4.	Popis predmeta koje studenti mogu izabrati s drugih studija	140
4.5.	Popis predmeta koji se mogu izvoditi na stranom jeziku	140
4.6.	Kriteriji i uvjeti prijenosa ECTS bodova	140
4.7.	Način završetka studija	141
4.8.	Uvjeti pod kojima studenti koji su prekinuli studij ili izgubili pravo studiranja na jednom studijskom programu mogu nastaviti studij	141
5.	UVJETI IZVOĐENJA STUDIJA	143
5.1.	Mjesta izvođenja studijskog programa.....	143
5.2.	Vjerodostojna isprava o pravnoj osnovi na temelju koje će se koristiti odgovarajući prostor za izvođenje predloženog studijskog programa	143
5.3.	Podatci o prostoru i oprema predviđena za izvođenje studija	143
5.4.	Podatci o odgovarajućem prostornom kapacitetu za izvođenje nastave.....	148
5.5.	Optimalan broj studenata koji se mogu upisati na studijski program s obzirom na prostor, opremu i broj nastavnika	148
5.6.	Popis nastavnika i suradnika koji će sudjelovati u izvođenju svakog predmeta pri pokretanju studija	149
5.6.1.	<i>Omjer broja studenata i nastavnika i asistenata</i>	155
5.6.2.	<i>Analiza pokrivenosti nastave</i>	156
5.7.	Podatci o svakom angažiranom nastavniku.....	159
5.8.	Procjena troškova studija po studentu.....	183
5.9.	Praćenje kvalitete i uspješnosti izvedbe studijskog programa	185
5.9.1.	<i>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe studijskog programa</i>	185
5.9.2.	<i>Praćenje realizacije ciljeva studijskog programa</i>	186
5.9.3.	<i>Institucijski mehanizmi unapređenja kvalitete programa studija</i>	186
5.10.	Podrška studentima od strane visokog učilišta (akademsko, profesionalno, psihološko savjetovanje i sl.).....	187



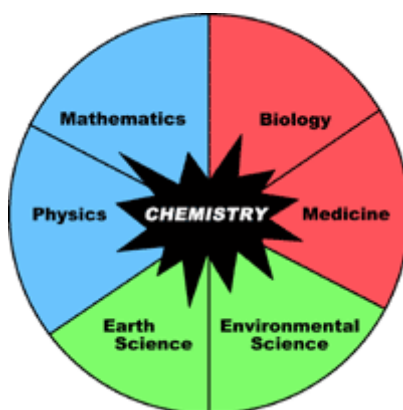
6. TROŠKOVNIK S PROJEKCIJOM TROŠKOVA ZA IZVEDBU STUDIJSKOG PROGRAMA.....	188
6.1. Troškovi nenastavnog osoblja.....	188
6.2. Naknada troškova zaposlenima nastavnog osoblja.....	188
6.3. Potrebna sredstva za materijal i energiju.....	188
6.4. Potrebna sredstva za rashode za usluge.....	188
6.5. Potrebna sredstva za ostale materijalne rashode.....	189
6.6. Potrebna sredstva za nabavu nefinancijske imovine.....	189
6.7. Ukupni troškovi za izvedbu predloženog studija.....	189
 PRILOG I	191
PRILOG II	197
PRILOG III	201
PRILOG IV	209
PRILOG V	217
PRILOG VI	221



1. UVOD

Kemija predstavlja nevjerojatno fascinirajuće polje studiranja. Budući da je u tolikoj mjeri fundamentalna za naš svijet, kemija igra ulogu u svakodnevnom životu i dodiruje gotovo sve aspekte naše egzistencije. Kemija je bitna za zadovoljenje naših osnovnih potreba za hranom, odjećom, boravkom, zdravljem, energijom, kao i čistim zrakom, vodom i tlom. Kemijske tehnologije obogaćuju kvalitetu našeg življenja na različite načine nudeći nova rješenja u zdravlju, materijalima i korištenju energije. Stoga je studij kemije izuzetno značajan u našoj pripremi za realni svijet.

Kemija se često navodi kao centralna znanost jer povezuje fiziku i matematiku, biologiju i medicinu, kao i znanosti o Zemlji (Earth sciences) i znanost o okolišu. Poznavanje prirode kemikalija i kemijskih procesa omogućava uvid u mnoštvo fizikalnih i bioloških fenomena.



Sve na zemlji i u svemiru načinjeno je od kemijskih elemenata i spojeva: mi, naša hrana, proizvodi koje koristimo u svakodnevnom životu. Život bez kemikalija je nemoguć. Brojne promjene koje vidimo rezultat su kemijskih reakcija.

Kemija je srž promjena u našem okolišu. Što je to što čini neku kemikaliju nutrijentom, a drugu zagađivačem? Kako možemo čistiti okoliš? Koji su to procesi koji stvaraju proizvode za našu potrebu, a da ne zagađuju okoliš? Kemikalije i kemijske reakcije koristimo svakodnevno ne razmišljajući mnogo o njima. Čak je i naše tijelo načinjeno od kemikalija. Kemijski procesi događaju se dok dišemo, jedemo ili čak dok sjedimo i čitamo.

Novi studij je dizajniran da omogući studentima:

- razvijanje razumijevanja jezika, procesa i temeljnih ideja u kemiji
- razumijevanje uloge eksperimentalnih dokaza pri razvoju i generiranju novih ideja i znanja u kemiji
- razumijevanje načina kako je kemijsko znanje organizirano, revidirano i prošireno
- razvoj vještina u dizajnu i sigurnom izvođenju praktičnih istraživanja uključivši procjenu rizika, identifikaciju opasnosti i upravljanje otpadom
- razvoj vještina i znanja potrebnih za izvođenje eksperimenata i postupaka i poduzimanje znanstvenih istraživanja



- izvođenje praktičnih istraživanja u cilju prikupljanja, interpretacije i analize podataka i dokaza/činjenica, kao i donošenje zaključaka
- razvoj vještina za efektivno prenošenje kemijskih ideja na određene ciljne skupine
- svijest o etici znanstvenih istraživanja koja se primjenjuju u kemiji
- razumijevanje odnosa kemije prema drugim područjima znanosti i tehnologije
- svijest o socijalnom i ekonomskom te utjecaju na okoliš novih područja kemije i srodnih tehnologija

Novi diplomski studij kemije treba dopuniti sadašnji diplomski nastavnički studij kemije i osigurati ono što i na drugim sveučilištima pružaju dva diplomatska studija: *istraživački* i *nastavnički*.

Interes studenata koji upisuju diplomski studij, tradicionalno je veći za istraživačke nego li za nastavničke smjerove. Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku temeljem dopusnice iz 2009. izvodi samo nastavnički diplomski studij kemije. U trenutku pokretanja tog studija (2009.), kadrovske i prostorne mogućnosti te opremljenost Odjela nisu pružale mogućnost pokretanja i izvođenja istraživačkog smjera. Osim toga, broj studenata koji je u nekoliko prvih generacija završavao preddiplomski studij, bio je nedovoljan (manje od 20) da bi omogućio izvođenje dva paralelna diplomatska studijska programa. Razvoj Odjela za kemiju u svakom pogledu (kadrovski – zapošljavanje mladih, ali i iskusnih nastavnika, novi, suvremeno opremljeni prostori, nova znanstveno-istraživačka oprema nabavljena kroz više znanstvenih projekata) te porast broja završenih prvostupnika, omogućava i ukazuje na nužnost uvođenja istraživačkog diplomskog studija. Protekle akademske godine (2012/13.) od 26 studenata koji su završili preddiplomski studij Odjela za kemiju, njih 12 je ostalo na Odjelu za kemiju (diplomski nastavnički studij) dok su ostali otišli na druga sveučilišta koja imaju i istraživačke studije (Zagreb, Rijeka). Može se bez ustručavanja tvrditi da bi većina tih studenata ostala na Odjelu za kemiju da se nudio i istraživački studij. Novi, ovdje predloženi **Diplomski sveučilišni studij Kemija; istraživački smjer** pružit će upravo tu mogućnost da se zadrže studente koji žele studirati na istraživačkom smjeru. S druge strane, već postojeći **Diplomski sveučilišni studij Kemija; smjer: nastavnički** će i dalje moći upisivati studenti koji se žele posvetiti prosvjetnom radu u osnovnim i srednjim školama.

Novi diplomski studij omogućit će kandidatima temeljita znanja iz svih područja kemije. Posebna pozornost bit će usmjerena na eksperimentalni rad u laboratorijima. Studentima će stajati na raspolaganju moderna oprema za izvođenje nezavisnog i originalnog rada, kao što je analitička i elektroanalitička, spektroskopska i kromatografska instrumentacija. Poseban naglasak bit će na primjeni novih tehnika i novih materijala u stručnom i znanstvenom radu.

Znanstveno-nastavno osoblje Odjela za kemiju pružat će savjetodavne i konzultantske usluge kandidatima. Posebno će se ohrabrivati i stimulirati uključivanje studenata u postojeće istraživačke grupe.

U novom diplomskom studiju najvažniji cilj je stjecanje, podizanje i proširenje znanja i iskustava u istraživanju. Kolegiji na studiju bit će odabrani prema individualnim interesima kandidata. Popis predloženih kolegija bit će usmjeren određenim područjima (granama) kemije (analitička, anorganska, organska, fizikalna kemija, biokemija i dr.) kao i područjima specifičnih istraživanja pojedinih nastavnika Odjela. Uvođenje novih modernih



kolegija poput Kemije okoliša (*Environmental chemistry*), Zelene kemije (*Green chemistry*), različitih primjena računala u kemiji, analitike bioloških materijala, osigurat će obrazovanje kadrova sposobnih za suočavanje i s najizazovnijim problemima iz područja kemije.

1.1. Osnovni podatci o visokom učilištu

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Odjel za kemiju

Ulica cara Hadrijana 8/A

Tel: +385 31 399 950

Fax: +385 31 399 969

e-mail: info@kemija.unios.hr

mrežne stranice: <http://kemija.unios.hr/>

1.2. Tko je odobrio pokretanje novog studijskog programa

Odluku o Pokretanju postupka za izradu plana i programa novog Diplomskog sveučilišnog studija Kemija; istraživački smjer donijelo je Vijeće Odjela za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku na 3. sjednici u akademskoj godini 2010/2011. (23.12.2010.) pod 4. točkom dnevnog reda, a Prijedlog studijskog programa prihvaćen je na 6. sjednici Vijeća Odjela za kemiju održanoj 06. lipnja 2014. godine pod 3. točkom dnevnog reda. Navedene Odluke nalaze se u **Prilogu I** ovog elaborata.

1.3. Nastavnici i suradnici koji su sudjelovali u izradi elaborata

dr.sc. **Berislav Marković**, docent, prirodne znanosti/kemija

dr.sc. **Milan Sak-Bosnar**, redoviti profesor, prirodne znanosti/kemija

dr.sc. **Ivan Vicković**, redoviti profesor u trajnom zvanju, prirodne znanosti/kemija

dr.sc. **Martina Medvidović-Kosanović**, docent, prirodne znanosti/kemija

dr.sc. **Dajana Gašo-Sokač**, docent, prirodne znanosti/kemija

Sanja Petrušić, dipl.ing., voditelj Ureda za unaprjeđenje i osiguranje kvalitete visokog obrazovanja

Kasandra Obranić, mag.informatol, stručni suradnik za studentska pitanja u Uredu za studente



2. INSTITUCIJSKE PRETPOSTAVKE

2.1. Strategija Odjela za kemiju

Strategija Odjela za kemiju usvojena je na 8. sjednici Vijeća Odjela u akademskoj 2011/12. godini, dana 19. rujna 2012. Ovom Strategijom definirani su glavni ciljevi te misija i vizija Odjela za kemiju za period od 2012. do 2017. godine. Glavna vizija Odjela za kemiju, definirana strategijom, je stalni razvoj usmjeren ka formiranju obrazovnog i znanstvenoistraživačkog centra izvrsnosti u području kemije. Viziju svog razvoja Odjel za kemiju temelji na neprestanom ulaganju u znanje, kvalitetu obrazovanja te primjene novih znanja i tehnologija. Opći cilj je konstantno podizanje kvalitete visokog obrazovanja iz područja kemije kao i znanstvenoistraživačkog rada kroz povezivanje s gospodarstvom uz aktivno uključivanje u znanstvene i tehnologijske projekte te suradnju sa drugim obrazovnim ustanovama, institutima te stručnjacima i ekspertima iz prakse.

Kao prvi cilj navedeno je pokretanje novog istraživačkog studija kemije. Novi diplomski studij omogućit će kandidatima temeljita znanja iz svih područja kemije. Posebna pozornost bit će usmjerena na eksperimentalni rad u laboratorijima. Studentima će stajati na raspolaganju moderna oprema za izvođenje nezavisnog i originalnog rada, kao što je analitička i elektroanalitička, spektroskopska i kromatografska instrumentacija. Poseban naglasak bit će na primjeni novih tehnika i novih materijala u stručnom i znanstvenom radu. Novi diplomski studij kao svoj najvažniji cilj ima stjecanje, podizanje i proširenje znanja i iskustava u istraživanju. Kolegiji na studiju bit će odabrani prema individualnim interesima kandidata. Popis predloženih kolegija bit će usmjeren ka određenim područjima kemije (analitička, anorganska, organska, fizikalna kemija, biokemija i dr.) kao i područjima specifičnih istraživanja pojedinih nastavnika Odjela. Uvođenje novih modernih kolegija poput Kemije okoliša (Environmental chemistry), Zelene kemije (Green chemistry), različitih primjena računala u kemiji, analitike bioloških materijala, osigurat će obrazovanje kadrova sposobnih za suočavanje i s najizazovnijim problemima iz područja kemije.

Strategija Odjela za kemiju:

<http://www.kemija.unios.hr/kvaliteta/storage/strategija.pdf>

2.2. Standardi i propisi za provjeru stečenih ishoda učenja i metode provjere osiguranja kvalitete, nepristranosti, transparentnosti

Pravilnikom o studijima i studiranju na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku pobliže se uređuju pravila o provjeri stečenih ishoda učenja, odnosno ispitnim postupcima (pismeni ispit, usmeni ispit, praktični dio ispita, sustav preduvjeta, rokovi, broj izlazaka na ispit i sl.), prigovoru na ocjenu, postupku ponavljanja ispita, sadržaju, obliku i načinu vođenja isprava o ispitima, o osiguranju javnosti na ispitima, pravu uvida u ispitne rezultate i o drugim pitanjima. Standardi i propisi za provjeru stečenih ishoda učenja provode se temeljem uputa i pokazatelja kvalitete danih u Vodiču kroz sustav osiguranja i unaprjeđenja kvalitete na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.



U svrhu provjere kvalitete prikupljaju se i obrađuju sljedeći podaci:

- broj prijavljenih kandidata u odnosu na broj upisanih studenata u prvu godinu studija,
- broj upisanih studenata u višu godinu studija,
- broj diplomiranih studenata u godini,
- prosječna duljina studiranja,
- prosječna ocjena studiranja,
- prolaznost i ocjena na ispitu,
- zapošljavanje po diplomiranju

Osim spomenutih pokazatelja kvalitete prikupljaju se i sljedeći podaci:

- struktura upisanih kandidata s obzirom na završenu srednju školu,
- struktura upisanih kandidata s obzirom na opći uspjeh postignut u srednjoj školi,
- minimalan i maksimalan broj bodova upisanih kandidata na državnoj maturi.

Kako bi postupci za ocjenjivanje studenata bili oblikovani tako da se osiguraju planirani rezultati učenja i drugi programski ciljevi, na Odjelu za kemiju težište je na kontinuiranom ocjenjivanju studentskih aktivnosti. Ovakav pristup omogućuje objektivnije vrednovanje, transparentnost provjere, bolju mogućnost kvantifikacije te kontinuirano praćenje uspjeha i napredovanja.

Pravilnik o studijima i studiranju na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku:

http://www.unios.hr/uploads/50pravilnik-o-studiranju_2013-09-27.pdf

Vodič kroz sustav osiguranja i unaprjeđenja kvalitete na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku:

<http://www.unios.hr/uploads/50Vodi%C4%8D.pdf>

2.3. Sudjelovanje studenata u procesima osiguranja kvalitete na Odjelu za kemiju

Procesi osiguranja i unaprjeđenja kvalitete visokog obrazovanja na Odjelu za kemiju definirani su sljedećim dokumentima:

- Zakon o osiguravanju kvalitete u znanosti i visokom obrazovanju

<http://www.unios.hr/uploads/50zakon%20o%20osiguravanju%20kvalitete.pdf>

- Statut Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

<http://www.unios.hr/uploads/50Statut13.pdf>

- Pravilnik o ustroju i djelovanju sustava za osiguranje kvalitete na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

<http://www.unios.hr/uploads/49Pravilnik%20o%20kvaliteti%20HR.pdf>

- Pravilnik o ustrojstvu i djelovanju sustava za osiguranje kvalitete na Odjelu za kemiju

<http://www.kemija.unios.hr/kvaliteta/storage/pravilnik.pdf>



Člankom 8. Pravilnika o ustrojstvu i djelovanju sustava za osiguranje kvalitete na Odjelu za kemiju određeno je da su studenti stalni članovi Povjerenstva za osiguranje i unaprjeđenje kvalitete obrazovanja. Isto tako, u sastavu Vijeća Odjela za kemiju stalni je član jedan predstvanik studenata izabran od strane Studentskog zbora, čiji je izbor i status člana Vijeća uređen člankom 44., 45. i 46. Pravilnika Odjela za kemiju. Prilikom odlučivanja u Vijeću, studentski predstavnici imaju pravo suspenzivnog veta na pitanja od posebnog interesa za studente: promjena sustava studija, osiguranje kvalitete studija, predlaganje studijskih programa, utvrđivanje izvedbe i planova nastave i studentski standard. Studentski predstavnici mogu upotrijebiti suspenzivni veto kada to zatraži natpolovična većina svih studentskih predstavnika u Vijeću.

Prema uputama Centra za kvalitetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera na Odjelu za kemiju provodi se Jedinstvena sveučilišna anketa, a po potrebi i interna studentska anketa Odjela za kemiju. U provođenju ankete sudjeluju studenti svih godina studija, a ocjenjuju se redovitost održavanja nastave, komunikativnost i susretljivost nastavnika, odnos prema studentima, načini procjene znanja i načini provedbe ispita i kolokvija, dostupnost i mogućnost konzultacija. Anketa se provodi krajem akademske godine, a rezultate analizira Povjerenstvo za unaprjeđenje i osiguranje kvalitete kao i uprava Odjela, i po potrebi poduzima određene mjere (razgovori s lošije ocjenjenim nastavnicima) u cilju poboljšanja kvalitete nastave.

2.4. Sudjelovanje predstavnika tržišta rada u razvoju Odjela za kemiju

Odjel za kemiju intenzivno radi na povezivanju s gospodarskim subjektima u cilju usavršavanja nastavnika i suradnika i postizanju bolje znanstvene suradnje i ostvarivanja zajedničkih projekata, ali i dobivanja informacija o trenutnim potrebama na tržištu rada. Analiza povratnih informacija tržišta rada i zapošljavanja diplomiranih studenata jedan je od primarnih ciljeva Strategije razvitka Odjela za kemiju, kao i usklađivanje studijskih programa sukladno potrebama na tržištu rada.

Studenti Odjela za kemiju, uz nastavnike i suradnike aktivno sudjeluju u radu znanstvenih skupova kao što su Kongres kemičara i kemijskih inženjera, Ružičkini dani i sl. Na kojima sudjeluju i predstavnici gospodarskih subjekata. Studenti također aktivno sudjeluju u znanstvenom radu i znanstvenoistraživačkim projektima koji imaju suradnju s gospodarskim subjektima čime se stječe uvid u potrebe pojedinih sudionika na tržištu rada (Saponia d.d, Vodovod-Osijek d.o.o.)

2.5. Informatički sustav za prikupljanje, vođenje, obradu i izvještavanje podataka vezanih uz provedbu studijskih programa i sustava kvalitete

Odjel za kemiju kroz Informacijski sustav visokih učilišta (ISVU) ima stalan uvid i ažurne podatke o studijima, studentima i nastavnicima, što omogućuje praćenje, objedinjavanje i obrađivanje podataka o broju prijavljenih u odnosu na broj upisanih studenata u I. godinu studija, prosječnoj ocjeni obrazovanja u srednjoj školi, vrsti škole iz koje dolaze pristupnici (gimnazija, strukovna škola i sl.), broju studenata na kolegiju, prikupljenim ECTS, statusu



studenta, broju upisanih u višu godinu studija i prolaznosti, prosječnoj ocjeni studiranja, prolaznosti i ocjenama na ispitu, prosječnoj duljini studiranja, broju završenih i diplomiranih studenata u godini, broju studenata koji se upisuju na poslijediplomske studije i sl. Također, stručne službe Odjela za kemiju vode evidenciju o svim zaposlenicima te pohranjuju sve informacije o izborima u zvanja, izvješća stručnih povjerenstava s podacima o znanstvenom i nastavnom radu, podacima o usavršavanju i sl.

2.6. Standardi i propisi o periodičnoj reviziji studijskih programa

Temeljni dokument kojim se regulira postupak odobravanja i sustavne evaluacije te periodičke revizije studijskih programa na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku su Pravila za provedbu postupka vrednovanja studijskih programa sveučilišnih preddiplomskih, diplomskih i stručnih studija Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

2.7. Standardi i propisi u području zaštite studentskih prava

Standardi i propisi zaštite studentskih prava, posebice u području obavješćavanja studenata, zaprimanja i rješavanja studentskih prigovora i postupaka za zaštitu prava definirani su nizom dokumenata na razini Sveučilišta (Pravilnikom o studijima i studiranju na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Pravilnikom o stegovnoj odgovornosti nastavnika i suradnika, Pravilnikom o stegovnoj odgovornosti studenata), te na razini Odjela Pravilnikom Odjela za kemiju.

Na Odjelu za kemiju ustrojen je Studentski zbor. Studentski zbor je studentsko izborno predstavničko tijelo koje štiti interese studenata, sudjeluje u odlučivanju u radu Vijeća Odjela za kemiju, sudjeluje u radu Povjerenstva za osiguranje i unaprjeđenje kvalitete visokog obrazovanja i predstavlja studente u sustavu visokog obrazovanja. Studentski zbor Odjela za kemiju ima člana i u Stegovnom sudu Odjela kao i izabranog studentskog pravobranitelja.

2.8. Standardi i propisi stalnog usavršavanja zaposlenika

Unaprjeđivanje i osiguranje kvalitete visokog obrazovanja, što uključuje i usavršavanje zaposlenika Odjela, provodi Sveučilišni centar za unaprjeđenje i osiguranje kvalitete visokog obrazovanja koji je osnovan odlukom Senata. Ustroj, djelovanje i područje vrednovanja sustava za kvalitetu Sveučilišta pobliže se određuju Pravilnikom o ustroju i djelovanju sustava za osiguranje kvalitete te Pravilnikom Centra koje donosi Senat. Zadaća Centra je stvaranje mreže za unaprjeđenje i osiguranje kvalitete na Sveučilištu i integriranje Sveučilišta u nacionalnu mrežu za unaprjeđenje kvalitete



2.9. Osiguranje kvalitete rada stručnih službi

Osiguranje kvalitete rada stručnih službi pod nadležnosti je Senata, tj. Sveučilišnog centra za unaprjeđenje i osiguranje kvalitete visokog obrazovanja. Centar pokreće i koordinira inicijative i provedbu razvojnih programa u svrhu kontinuiranog osiguranja i unaprjeđenja kvalitete te utvrđuje karakteristične indikatore kvalitete i organizira njihovo sustavno praćenje.

Na Odjelu za kemiju jednom godišnje provodi se studentska anketa o radu djelatnika knjižnice i Ureda za studente (referade), rezultate analizira Povjerenstvo za unaprjeđenje i osiguranje kvalitete kao i uprava Odjela, i po potrebi poduzima određene mjere za poboljšanje rada stručnih službi (razgovori sa slabije ocijenjenim djelatnicima).



3. OPĆI DIO

3.1. Naziv studija

Diplomski sveučilišni studij Kemija; istraživački smjer

3.2. Nositelj i izvođač studija

Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Ulica cara Hadrijana 8/A, 31000 Osijek

3.3. Tip studijskog programa

Sveučilišni studijski program

3.4. Razina studijskog programa

Sveučilišni diplomski studij

3.5. Znanstveno područje

1. Prirodne znanosti

3.6. Znanstveno polje

1.04. Kemija

3.7. Znanstvene grane

1.04.01 fizikalna kemija; 1.04.02 teorijska kemija; 1.04.03 analitička kemija; 1.04.04 anorganska kemija; 1.04.05 organska kemija; 1.05.06 biokemija i medicinska kemija; 1.04.07 primijenjena kemija

3.8. Uvjeti upisa na studij

U skladu s vertikalnom i horizontalnom prohodnosti visokoškolskog obrazovnog sustava Republike Hrvatske te Europskog prostora visokog obrazovanja (The European Higher Education Area), studijski program omogućuje nastavak obrazovanja osobama koje su:



- a) završile sveučilišni preddiplomski studij kemije na Odjelu za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku;
- b) završile sveučilišni preddiplomski studij kemije na nekom drugom sveučilištu u RH s nastavnim opterećenjem od najmanje 180 ECTS (najmanje 110 ECTS iz osnovnih kemijskih predmeta) uz mogućnost određivanja obveze polaganja razlikovnih ispita;
- c) završile sveučilišni preddiplomski studij kemije na sveučilištima u zemljama potpisnicama Bolonjske deklaracije (Bologna Declaration) s nastavnim opterećenjem od najmanje 180 ECTS (najmanje 110 ECTS iz osnovnih kemijskih predmeta) uz mogućnost određivanja obveze polaganja razlikovnih ispita;
- d) **i imaju** prosjek ocjena preddiplomskog studija najmanje 3,5 ili ekvivalentan prosjek ocjena što utvrđuje Povjerenstvo za rješavanje studentskih zamolbi i/ili ECTS koordinator Odjela za kemiju. Pristupnici s nižim prosjekom ocjena mogu kandidirati za upis uz zamolbu i preporuke dva nastavnika Odjela za kemiju, a njihove zamolbe razmatra i rješava Povjerenstvo za rješavanje studentskih zamolbi.

Polaznici se odabiru javnim natječajem prema postavljenim uvjetima. U slučaju prijave većeg broja kandidata od upisne kvote, provest će se razredbeni postupak tijekom kojeg će se na transparentan način odabrati najbolji kandidati.

Postupak odabira pristupnika za upis utvrđuje se na način koji jamči ravnopravnost svih pristupnika bez obzira na rasu, boju kože, spol, jezik, vjeru, političko ili drugo uvjerenje, nacionalno ili socijalno podrijetlo, imovinu, rođenje, društveni položaj, invalidnost, seksualnu orijentaciju i dob.

3.9. Trajanje studija

Dvije (2) godine, odnosno četiri (4) semestra.

3.10. Ukupan broj ECTS

120 ECTS

3.11. Akademski naziv koji se stječe završetkom studija

Završetkom Sveučilišnog diplomskog studija Kemije – istraživački smjer (120 ECTS) stječe se akademski naziv:

magistar/magistra kemije (mag. chem.)



Studenti koji završe studij Kemije - istraživački smjer mogu ispuniti uvjete propisane člankom 105. Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi (NN 152/14), ali moraju naknadno završiti Pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičko obrazovanje u okviru programa cjeloživotnog učenja na visokoškolskim ustanova koje su za to ovlaštene.

3.12. Isprava o akreditiranom preddiplomskom sveučilišnom studiju Kemije

Isprava o akreditiranom preddiplomskom sveučilišnom studiju (**Dopusnica**) iz znanstvenog polja kemije nalazi se u **Prilogu II**.

3.13. Usklađenost studijskog programa sa strateškim ciljevima visokog učilišta

Osnivanje studija u potpunosti je usklađeno sa strateškim ciljevima i zadacima Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku (Strategija Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku za razdoblje 2011.-2020.; III.1.5.1. Reorganizacija studijskih programa i ustroj novih studija). Unutar Strategije kao poseban cilj istaknuta je potreba izrada novih studijskih programa, te profiliranje stručnjaka u skladu s potrebama tržišta na prostorima istočne Hrvatske.

Pokretanje diplomskog (istraživačkog) studija kemije izdvojen je kao poseban cilj Odjela za kemiju unutar Strategije Odjela za kemiju za razdoblje 2012.-2017. godine (poglavlje 5. točka 1. zadatak 1.1.). U Strategiji Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku opisana je potreba reorganizacije studijskih programa u skladu s europskim trendovima u visokom obrazovanju i definiranje novih akademskih profila. Ovaj studijski program za cilj ima profiliranje novih stručnjaka u skladu s zahtjevima tržišta. Poseban zahtjev stavlja se na izobrazbu mladih stručnjaka koji će biti osposobljeni za rješavanje važnih pitanja u području kemije i kemijske tehnologije primjenom kvantitativnih metoda. U tom smislu, predloženi studij u skladu je sa Strategijom Sveučilišta i Odjela za kemiju, te će akademski profil studenata koji završe predloženi studij zadovoljavati aktualne potrebe tržišta rada.

Strategija Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku:
<http://www.unios.hr/index.php?g=4&i=5>

Strategija Odjela za kemiju:
<http://www.kemija.unios.hr/kvaliteta/indeks.htm>

3.14. Kompetencije koje se stječu završetkom studija, osposobljenost za tržište rada i mogućnost nastavka studija

Primaran cilj Sveučilišnog diplomskog studijskog programa Kemije - istraživački smjer je osigurati studentima stjecanje znanja prema najvišim standardima u tzv. drugom stupnju visokoškolskog obrazovnog okvira razvijenog na temelju Bolonjske deklaracije (Eurobachelor/Euromaster/Eurodoctorate). U skladu s preporukama ECTN-a (European



Chemistry Thematic Network) i programa Tuning Educational Structures in Europe, kvalifikacije postignute završetkom ovog studijskog programa trebaju biti:

- prepoznate od strane drugih europskih visokoškolskih institucija kao osnova za slobodan pristup doktorskim programima u području kemije (iako ne i garantirati upis);
- prepoznate od strane poslodavaca kao standard prikladan za zapošljavanje u kemijskoj i srodnim industrijama ili javnom sektoru;
- prepoznate od strane EuCheMS-a (European Chemist Registration Board) kao osnova za postizanje statusa „European Chemist“ (po dobivanju oznake Euromaster®).

Završetkom Sveučilišnog diplomskog studijskog programa Kemije - istraživački smjer, studenti pokazuju da:

- posjeduju znanje i razumijevanje koje se zasniva i dograđuje na preddiplomskom studiju i koje osigurava osnovu za originalnost u razvoju i primjeni ideja u kontekstu suvremenih istraživanja;
- posjeduju kompetencije koje im omogućavaju zapošljavanje kao profesionalnih kemičara u kemijskoj i srodnim industrijama ili javnom sektoru;
- su stekli dovoljnu razinu znanja i kompetencija za daljnje napredovanje u trećem ciklusu visokoškolskog obrazovanja (poslijediplomski doktorski studiji).

Diplomirani magistri kemije bit će:

- osposobljeni da primijene i koriste stečena znanja, da razumiju i da su sposobni rješavati probleme u novim i nepoznatim situacijama u širem (ili interdisciplinarnom) okruženju u kemiji i srodnim znanostima;
- sposobni da integriraju svoja znanja i snalaze se u kompleksnim situacijama, kao i da procijene situacije na osnovi ograničenih i/ili nepotpunih informacija uvijek vodeći računa i o etičkoj odgovornosti koja proizlazi iz primjene tih i takvih znanja i prosuđivanja;
- u stanju komunicirati i prezentirati svoje zaključke, znanja i logičku podlogu svojih zaključaka jasno i nedvojbeno slušateljstvu sastavljenom bilo od poznavatelja prezentirane materije ili onih koji to nisu;
- sposobni upotrijebiti raznovrsne vještine stjecanja znanja kako bi se nastavili usavršavati uglavnom samostalno kao i da preuzmu odgovornost za svoj profesionalni razvoj i napredovanje.

Na diplomskom studiju se očekuje da studenti koji nastavljaju studij završivši preddiplomski (Bachelor) studij kemije i dalje usavršavaju sposobnosti i vještine koje su na tim studijima stekli. Takve sposobnosti i vještine mogu se podijeliti u tri kategorije:

- kognitivne sposobnosti i vještine vezane uz kemiju, tj. sposobnosti i vještine povezane s intelektualnim radom kao npr. rješavanje problema i složenih zadataka;
- praktične vještine vezane uz kemiju, tj. vještine potrebne za eksperimentalni rad u laboratoriju koji uključuje rad s raznovrsnim kemikalijama i odgovarajućim priborom;
- generičke vještine koje se mogu razvijati u kontekstu kemije, ali su općenitijeg značenja i primjenjive u drugim disciplinama ili u interdisciplinarnim područjima.



Kognitivne sposobnosti i vještine

- Sposobnost da upotrijebe znanje i razumijevanje bitnih činjenica, pojmova, načela i teorija što su stekli kroz sadržaje kolegija tijekom diplomskog studija;
- Sposobnost da primijene takva znanja i razumijevanje za rješavanje kvalitativnih i kvantitativnih zadataka poznate i/ili nepoznate prirode;
- Vještine potrebne za vrednovanje, tumačenje i sintezu kemijskih informacija i podataka;
- Sposobnost prepoznavanja i primjene dobrih mjeriteljskih postupaka u praksi;
- Vještine u prezentaciji znanstvenih sadržaja i argumentacija pisano i/ili usmeno;
- Računalne vještine i vještine obrade podataka povezane s kemijskim informacijama i podatcima.

Praktične sposobnosti i vještine

- Vještine potrebne za izvođenje naprednih laboratorijskih postupaka i uporabe suvremene instrumentacije u sintetičkom i analitičkom radu;
- Sposobnost samostalnog planiranja i izvođenja eksperimenata uz izraženu samokritičnost u procjeni eksperimentalnih postupaka i rezultata;
- Sposobnost za preuzimanje odgovornosti u laboratorijskom radu;
- Razumijevanje granica točnosti u eksperimentalnom radu i mogućnost primjene tog razumijevanja u planiranju novih istraživanja.

Generičke vještine

- Vještine učenja neophodne za daljnji profesionalni razvoj;
- Sposobnost za suradnju sa znanstvenicima iz drugih područja u rješavanju interdisciplinarnih i/ili multidisciplinarnih problema;
- Sposobnost objektivnog razumijevanja, procjene i prezentiranja rezultata znanstvenog rada.

Nadogradnja generičkih vještina stečenih tijekom preddiplomskog studija:

- Sposobnost primjene stečenog znanja u praksi i to s posebnim naglaskom na kompetentno rješavanje problema;
- Matematičke (računske) vještine uključujući analizu pogreške, procjena reda veličina i ispravnu upotrebu jedinica;
- Informacijske i informatičke kompetencije u odnosu na primarne i sekundarne izvore informacija uključujući i pristup informacijama on-line uz pomoć računala;
- Sposobnost analize materijala i sinteze koncepata;
- Spremnost na prilagodbu novim situacijama i na donošenje odluka;
- Računalna pismenost (pisanje i obrada teksta, korištenje baza podataka, proračunske tablice...);
- Sposobnost planiranja u vremenu i prostoru;
- Razvijanje sposobnosti interakcije u kolektivu te uspješnog rada u radnim skupinama;



- Komunikacijske sposobnosti kako pisane tako i oralne kako na materinskom tako i na jednom od značajnijih europskih jezika (engleski, njemački, talijanski, francuski i španjolski);
- Etička angažiranost (opredjeljenje).

Popis specifičnih znanja i vještina, kao i razina usvajanja znanja i osposobljenosti za izvođenje pojedinih vještina detaljnije su opisani, za svaki predmet pojedinačno, u nastavku programa.

3.14.1. Ishodi učenja završenih studenata

Kako bi se osigurala što bolja usklađenost i prepoznavanje kvalifikacije, odnosno ishoda učenja stečenih završetkom diplomskog studija, sukladno Kvalifikacijskom okviru Europskog prostora visokog obrazovanja (engl. *Qualifications Framework for the European Higher Education Area, QF-EHEA*), koji predstavlja instrument uspostave razina kvalifikacija u sustavu visokog obrazovanja radi prepoznavanja i razumijevanja kvalifikacija između nacionalnih kvalifikacijskih okvira Europskog prostora visokog obrazovanja, iskazani su opći ishodi učenja za završene studente diplomskih studija prikazani kroz kompetencije: znanja, spoznajne vještine, psihomotoričke vještine, socijalne vještine te pripadajuću samostalnost i odgovornost.

Standardi kvalifikacija temeljeni na ishodima učenja i usklađeni s potrebama tržišta rada, pojedinca i društva u cjelini, instrument su koji uspostavlja osnove za priznavanje i vrednovanje učenja te omogućava prepoznatljivost kvalifikacija stečenih u Republici Hrvatskoj na hrvatskom i europskom tržištu rada.

Ishodi učenja za završene studente diplomskog sveučilišnog studija kemija; smjer istraživački:

1. Kritički prosuditi nove i nepoznate situacije u širem (ili interdisciplinarnom) okruženju u kemiji i srodnim znanostima te predložiti rješenja uvijek vodeći računa o etičkoj odgovornosti koja proizlazi iz primjene znanja i prosuđivanja.
2. Procijeniti i provjeriti osobne mogućnosti za sudjelovanje u timovima koji se bave istraživanjima u području prirodnih, biotehničkih, biomedicinskih znanosti i znanosti iz područja odgoja i obrazovanja.
3. Vrednovati provođenje kemijskog istraživanja (od nacрта eksperimenta, njegove provedbe, do kvantitativne obrade podataka i donošenja zaključaka).
4. Pridonijeti prirodoslovnom opismenjavanju istraživačkim radom te korištenjem stručne i znanstvene literature.
5. Upravlјati odgovarajućom opremom i uređajima u kemijskim laboratorijima.
6. Prezentirati i argumentirati rezultate i zaključke koji iz njih proizlaze.



7. Vrednovati različite metode i vještine za samostalni rad i preuzimanje odgovornosti za svoj profesionalni razvoj i napredovanje.
8. Vrednovati svoje programe za unaprjeđenje osobnog profesionalnog razvoja.

3.15. Osiguranje vertikalne mobilnosti studenata u nacionalnom i međunarodnom prostoru visokog obrazovanja

Sukladno načelima Bolonjske deklaracije predloženi studijski program je strukturiran i vrednovan ECTS bodovima. Stoga se otvara mogućnost studentima da pohađaju slično organiziranu nastavu bilo nekog drugog sličnog diplomskog sveučilišnog studija ili da prijeđu na slični diplomski sveučilišni studij prenoseći svoje ECTS bodove. Program Diplomskog sveučilišnog studija Kemija; istraživački smjer koncipiran je na način, da omogućava prihvrat studenata s drugih srodnih učilišta.

Sustav ECTS bodova, definicija kompetencija koje magistar kemije stječe završetkom studija, te popis znanja i vještina za svaki predmet i za studij u cjelini, temelj su otvorenosti studija prema pokretljivosti studenata i nastavnika u zajedničkom europskom prostoru visokog obrazovanja. Međunarodna pokretljivost studenata i nastavnika, treba se temeljiti na bilateralnim, partnerskim sporazumima sveučilišta, a podržana je kroz programe Europske unije za poticanje mobilnosti na Sveučilištima.

Sveučilišni preddiplomski i diplomski studiji kemije od ranije su priznati kao sveučilišni programi u cijelom svijetu. Završetkom studija u velikoj većini zemalja omogućava se rad u znanstvenim i istraživačkim institucijama, te u edukaciji. Isto tako se omogućava i nastavak znanstvenog usavršavanja i stjecanje akademskog stupnja doktora znanosti iz područja prirodnih znanosti polja kemije, ali i ostalih interdisciplinarnih područja. Slijedom navedenog evidentna je mobilnost u okviru Europske unije na istim ili srodnim studijima kemije.

Predviđa se suradnja i mobilnost studenta i nastavnika u pojedinom semestru i to posebice gostovanje sveučilišnih nastavnika kao gostujućih profesora na pojedinim predavanjima u obveznom modulu kao mogućnost održavanja zajedničke nastave iz pojedinih predmeta, organiziranjem zajedničkih seminara, radionica, predavanja na daljinu kao i studijskih putovanja.

3.16. Povezanost studija s temeljnim i modernim vještinama i strukom

Ponašanje atoma, molekula ili iona određuje prirodu svijeta u kojem živimo, naš oblik i veličinu, čak i naše osjećaje u nekom trenutku. Kemičari koji razumiju te fenomene dobro su obučeni da se suoče s problemima modernog društva: mogu izučavati mehanizme rekombinacije DNA molekula, mjeriti količinu insekticida u pitkoj vodi, uspoređivati



sadržaj proteina u mesu, razvijati nove antibiotike ili analizirati mjesečeve stijene. Dizajniranje novih sintetičkih vlakana, lijekova, svemirskih kapsula itd., razumijevanje zašto lišće žuti u jesen, kako sapun pere, prvenstveno zahtijeva temeljno poznavanje kemije.

Očigledno je da je znanje kemije pretpostavka za edukaciju kemije ili za rad u kemijskoj industriji razvijajući nove kemijske spojeve (polimeri, farmaceutske kemikalije, arome, mirisi, boje, konzervansi i sl.). Treba uzeti u obzir da se kemičar često zapošljava i kao znanstvenik u zaštiti okoliša, kemijski oceanograf, specijalist za kemijske informacije, kemijski inženjer, čak i kao prodavač (komercijalist) kemikalija. Manje je poznato da je znanje kemije često traženo u nizu srodnih disciplina uključujući medicinu, farmaciju, nuklearnu medicinu, molekularnu biologiju, biotehnologiju, farmakologiju, toksikologiju, industriju papira, upravljanju opasnim otpadom, konzervatorske djelatnosti i niz drugih. Kako poznavanje kemije nudi mnoga znanja i vještine neophodne za brze promjene koje se događaju u znanosti i tehnologiji, za očekivati je da kemičari i biokemičari i dalje budu kontinuirano traženi.

Kemija je ključna znanstvena disciplina pri objašnjavanju funkcioniranja našeg univerzuma putem razumijevanja svojstava i interakcija supstanci koje čine materijalni svijet. Većina procesa, od stvaranja molekula u svemiru do kompleksnih bioloških interakcija u stanicama, može se opisati kemijskim teorijama. Premda nema oštih granica između znanosti kao što su kemija, fizika i biologija, kemija pomaže pri objašnjavanju prirodnih fenomena na molekularnoj razini, kao i za kreiranje novih materijala kao što su npr. lijekovi i polimeri.

Razvoj modernog društva usko je vezan za uspješnu integraciju kemijskih spoznaja u nove tehnologije (biotehnologija, nanotehnologija). Ima mnogo neodgovorenih pitanja u znanosti i mnogo neobjašnjenih pojava, kao što su procesi u mozgu i razvoj klimatskih promjena. S vremenom kemija će igrati ključnu ulogu pri odgovoru na neka od tih pitanja kao i pri osiguranju održivog okoliša u budućnosti.

Studij kemije obogatit će život studenata razvojem posebnih znanja, vještina i shvaćanja i omogućiti im da postanu znanstveno osposobljeni članovi društva, dajući im uvid kako se razvijaju i istražuju nove ideje i kako se dokazi/činjenice ili prikupljeni podatci koriste za proširivanje znanja i razumijevanje kemije.

3.17. Povezanost studija s potrebama lokalne zajednice (gospodarstvo, poduzetništvo, civilno društvo i sl.)

Sveučilišni diplomski studij Kemije – istraživački smjer na Odjelu za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku predlaže se kako bi se zadovoljile potrebe lokalne zajednice, ali i šire, u izobrazbi visokokvalificiranog kadra iz predmetnog područja, te kako bi se potaknuo razvoj istočne regije i Hrvatske. U predloženom programu zastupljeni su i teorijski osnovi niza kemijskih disciplina, kao i eksperimentalni rad, čime će se direktno unaprijediti znanstveni potencijal naše domovine, kao i doprinijeti stvaranju kadra za razvitak lokalnog, ali i hrvatskog i europskog gospodarstva.

U modernom je hrvatskom društvu veliki broj institucija i poslovnih subjekata, kako u javnom tako i u privatnom sektoru, s potrebom za obrazovanim stručnjacima iz različitih



područja kemije. Potreba organiziranja Diplomskog sveučilišnog studija Kemija; istraživački smjer proizlazi iz sve veće potrebe za razumijevanjem složenih kemijskih procesa zastupljenih u najrazličitijim sferama ljudske aktivnosti: od znanosti o materijalima, kemijskoj tehnologiji i biotehnologiji, medicini i biomedicini, poljoprivredi, znanosti o okolišu i gospodarenju otpadom itd.

Sadržaji obveznih i izbornih kolegija predloženog studija Kemije sastavljeni su na temelju najnovijih znanstvenih spoznaja i trendova, i osiguravaju temeljna znanja s kojima će naši studenti biti konkurentni i na svjetskom tržištu znanja.

Koncept cjeloživotnog obrazovanja ogleda se i u činjenici da će studenti koji završe ovaj diplomski studij imati i mogućnost nastavka edukacije na različitim poslijediplomskim studijima u Hrvatskoj i u Europi.

Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku lociran je u regiji sa značajnim kapacitetima kemijskih i prerađivačkih industrija, prehrambenih tehnologija, snažnom poljoprivrednom proizvodnjom, respektabilnim medicinskim kapacitetima (KBC, Zavod za javno zdravstvo, domovi zdravlja). Pored toga u regiji se nalazi više vodoopskrbnih sustava, kao i tri velike rijeke (Sava, Drava, Dunav) te više prirodnih zaštićenih područja. Sve to otvara velike mogućnosti zaposlenja diplomiranih studenata kemije, kao i mogućnosti suradnje Odjela za kemiju sa spomenutim institucijama. Gotovo da i nema tvrtke koja nema vlastite laboratorije za kontrolu kvalitete sirovina i proizvoda, razvoj novih proizvoda i tehnologija, a gdje diplomirani studenti kemije imaju ključnu ulogu.

Posebno područje predstavlja razvoj inovativnih proizvoda temeljenih na primjeni različitih kemijskih disciplina u sprezi s drugim tehničkim i biotehničkim disciplinama (multidisciplinarnost), a koji otvaraju i mogućnosti samozapošljavanja, otvaranju spin-off tvrtki, licenciranju novih znanja itd. Projekti koji se trenutno realiziraju na Odjelu za kemiju imaju za cilj kreiranje novih znanja, tehnologija i visokosofisticiranih proizvoda.

3.18. Analiza zapošljivosti studenata nakon završetka studijskog programa.

Sveučilišni diplomski studij Kemije – istraživački smjer je studij u kojem se usavršavaju i specijaliziraju znanja stečena završetkom preddiplomskog studija kemije. Završetkom tj. stjecanjem stupnja magistra/magistre kemije, pristupnici su spremni za kompetitivno tržište rada kako u Republici Hrvatskoj tako i u Europskoj uniji. Usklađenost ovog studija sa smjernicama i preporukama ECTN-a garantira osposobljenost studenata ne samo za lokalno tržište rada (RH) nego i njihovu prihvaćenost na tržištu rada Europske unije, ali i praktično u cijelom svijetu.

Završenim Sveučilišnim diplomskim studijem Kemije - istraživački smjer, odnosno stjecanjem prethodno nabrojenih kompetencija, vještina i sposobnosti, magistri/magistre kemije moći će se zaposliti u najširem spektru privrednih grana povezanih s kemijom i kemijskim inženjerstvom: industrija nafte i naftnih prerađevina, farmaceutska industrija, industrija hrane, kozmetička industrija, industrija boja, lakova i premaza, bazična kemijska industrija, industrija polimera i sličnih materijala. Zahvaljujući svojim znanjima,



diplomirani studenti će biti izvrsni kandidati za zapošljavanje u suradničkim zvanjima (asistenti, znanstveni novaci, stručni suradnici) na znanstvenim institutima i visokoškolskim ustanovama. Studenti koji naknadno uspješno završe Pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičko obrazovanje u okviru programa cjeloživotnog učenja steći će još i širu mogućnost zapošljavanja u osnovnim i srednjim (gimnazijama i stručnim) školama.

Studij kemije stoga pruža izuzetnu priliku pri izboru mnoštva korisnih, zanimljivih i unosnih poziva. Kandidat koji završi studij kemije u potpunosti je pripremljen za obavljanje znanstvenoistraživačkih, visoko stručnih poslova u industriji, obrazovanju ili javnim službama. Pored toga diplomirani kemičar raspolaže i izuzetnim temeljima za dalje napredovanje u brojnim srodnim područjima. Lista tih područja je dugačka i raznolika. Čak i u vremenima porasta nezaposlenosti, kemičar ostaje kao jedno od najviše traženih zanimanja.

U **Prilogu III.** se nalaze pozitivna mišljenja organizacija vezanih uz tržište rada (poslodavaca - Saponia d.d., Vodovod-Osijek d.o.o., strukovne udruge - Hrvatskog kemijskog društva) o primjerenosti predviđenih ishoda učenja koje će studenti stjecati završetkom Diplomskog sveučilišnog studija Kemija; istraživački smjer, za potrebe tržišta rada.

3.19. Usporedivost predloženog sveučilišnog studija s inozemnim akreditiranim programima uglednih visokih učilišta, posebice akreditiranim studijima zemalja Europske unije

Gotovo je nepotrebno iznositi činjenicu da svako sveučilište na svijetu koje možemo ubrojiti među srednje velika ili velika sveučilišta, ima studije kemije na preddiplomskoj, diplomskoj i/ili poslijediplomskoj razini. Europska sveučilišta koja pripadaju zajedničkom europskom prostoru visokog obrazovanja (The European Higher Education Area) imaju diplomske studije kemije uglavnom u istraživačkim ("inženjerskim" ili "znanstvenim") usmjerenjima. Određen broj pruža i mogućnost "nastavničkog" (educational) smjera. Diplomski studij koji se ovdje predlaže, u potpunosti je komparativan i kompatibilan sa studijima kemije (istraživačkim) kako u okruženju, tako i u svim zemljama potpisnicama Bolonjske deklaracije. Već samo iz naše neposredne blizine, mogu se nabrojiti više sveučilišta koja imaju usporedive diplomske studijske programe (Master Degree) u kemiji:

- | | |
|----------|---|
| Austrija | - Graz University of Technology (TUG)
http://portal.tugraz.at/portal/page/portal/TU_Graz/Studium_Lehre/Studien/Chemie_Master

- University of Vienna (Universität Wien)
http://chemie.univie.ac.at/studium/curricula/masterstudium-chemie-a-066-862/

- Vienna University of Technology (Technische Universität Wien - TUWIEN)
http://studium.tuwien.ac.at/studien/technische-chemie/#ces_c206 |
| Mađarska | - Eötvös Loránd University, Budimpešta
http://www.elte.hu/en/master/chemistry |



- University of Pécs, Pécs
<http://english.pte.hu/index.php?p=contents&cid=1034>

- University of Debrecen, Debrecen
http://ttk.unideb.hu/documents/Szakok_kovetelmenyei/BSC_Kemia_2013.pdf

Slovenija - Univerza v Mariboru, Maribor
<http://www.fkkt.uni-mb.si/sl/node/11>

- Univerza v Ljubljani, Ljubljana
<http://www.fkkt.uni-lj.si/sl/studij/bolonjski-studijski-programi-2-stopnje/magistrski-studijski-program-kemija/>

Srbija - Univerzitet u Beogradu, Beograd
<http://www.chem.bg.ac.rs/studije/15-sr.html>

- Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad
<http://www.dh.pmf.uns.ac.rs/studijskiprogrami/H%2005%20MH.pdf>

3.20. Dosadašnje iskustvo predlagača u izvođenju sličnih sveučilišnih studija

Studijski programi koje izvodi Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku prema Dopusnicama Ministra:

- preddiplomski studij kemije (dopusnica izdana 26. lipnja 2007. godine od Ministra znanosti, obrazovanja i športa na prijedlog Nacionalnog vijeća za visoko obrazovanje)
- diplomski studij kemije - nastavnički smjer (dopusnica izdana 19. lipnja 2009. godine od Ministra znanosti, obrazovanja i športa na prijedlog Nacionalnog vijeća za visoko obrazovanje)

3.21. Partneri izvan visokoškolskog sustava koji bi sudjelovali u izvođenju predloženog studijskog programa

Planom Sveučilišnog diplomskog studija Kemije – istraživački smjer predviđene su dvije nastavnice koje dolaze izvan visokoškolskog sustava kao nositeljice predmeta. Jedna dolazi iz gospodarstva (Saponia d.d.), a druga iz javnog sektora (Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije).

U cilju održanja i poboljšanja kvalitete nastave na studiju, predviđa se i aktivno sudjelovanje (seminari, stručna praksa i sl.) vrhunskih domaćih i inozemnih stručnjaka (Institut Ruđer Bošković, EPFL - Švicarska, Pliva, Vodovod Osijek).

3.22. Razvoj međunarodne suradnja na visokom učilištu

Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku kao i samo Sveučilište, ima organiziranu strukturu sličnu svim europskim sveučilištima što omogućava međunarodnu mobilnost. Brojne aktivnosti na Odjelu za kemiju provode se u svrhu razvoja međunarodnih



odnosa s partnerskim ustanovama u svijetu, poticanje mobilnosti studenata, nastavnika i nenastavnog osoblja te sudjelovanje u međunarodnim programima i projektima s područja visokog obrazovanja. U strategiji Odjela za kemiju, cilj znanstvenoistraživačke djelatnosti je povećanje kvalitete znanstvenog rada putem uspostave suradnje s drugim domaćim, a posebno inozemnim sveučilištima i znanstvenim institucijama, kao i sudjelovanje u zajedničkim projektima s partnerima iz zemalja EU. Međunarodna suradnja Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i Odjela za kemiju ostvaruje se putem bilateralnih međusveučilišnih i međufakultetskih ugovora, međunarodnih sveučilišnih mreža i udruga, međunarodnih projekata s područja visokog obrazovanja, međunarodnih znanstvenih i stručnih istraživačkih projekata, te suradnje na razini fakulteta, zavoda i pojedinačnih članova akademske zajednice rada studentskih udruga.

Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku ima dugogodišnju, vrlo aktivnu suradnju sa Sveučilištem u Pečuhu kroz nekoliko znanstvenoistraživačkih, suradnih projekata.



4. OPIS PROGRAMA

Novi, ovdje predloženi diplomski studij kemije – istraživački smjer treba dopuniti sadašnji diplomski studij kemije – nastavnički smjer te osigurati ono što i na drugim sveučilištima pružaju dva diplomatska studija: *istraživački* i *nastavnički*. Predloženi studij je istraživački, ali se studentima koji su zainteresirani za pedagoški rad (predavati kemiju u osnovnim i srednjim školama) pruža mogućnost naknadnog upisivanja pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičkog obrazovanja na visokim učilištima koji to provode u okviru cjeloživotnog obrazovanja te tako ispuniti i zakonske uvjete za rad u osnovnim i srednjim školama.

Interes studenata koji upisuju diplomski studij, tradicionalno je veći za istraživačke nego li za nastavničke smjerove. Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku temeljem dopusnice iz 2009. izvodi samo nastavnički diplomski studij kemije. U trenutku pokretanja tog studija (2009.), kadrovske i prostorne mogućnosti te opremljenost Odjela nisu pružale mogućnost pokretanja i izvođenja istraživačkog smjera. Osim toga, broj studenata koji je u nekoliko prvih generacija završavao preddiplomski studij, bio je nedovoljan (manje od 20) da bi omogućio izvođenje dva paralelna diplomatska studijska programa. Razvoj Odjela za kemiju u svakom pogledu (kadrovski – zapošljavanje mladih, ali i iskusnih nastavnika, novi, suvremeno opremljeni prostori, nova znanstveno-istraživačka oprema nabavljena kroz više znanstvenih projekata) te porast broja završenih prvostupnika, omogućava i ukazuje na nužnost uvođenja istraživačkog diplomskog studija. Protekle akademske godine (2012/13.) od 26 studenata koji su završili preddiplomski studij Odjela za kemiju, njih 12 je ostalo na Odjelu za kemiju (diplomski nastavnički studij) dok su ostali otišli na druga sveučilišta koja imaju i istraživačke studije (Zagreb, Rijeka). Može se bez ustručavanja tvrditi da bi većina tih studenata ostala na Odjelu za kemiju da se nudio i istraživački studij. Novi, ovdje predloženi **Sveučilišni diplomski studij Kemije – istraživački smjer** pružit će upravo tu mogućnost te će ispuniti dvojaku ulogu: zadržati i dalje studente koji se žele posvetiti prosvjetnom radu u osnovnim i srednjim školama, ali i zadržati studente koji žele studirati na istraživačkom smjeru, jer novi studij je u svojoj biti upravo takav.

Novi studij omogućit će kandidatima temeljita znanja iz svih područja kemije. Posebna pozornost bit će usmjerena na eksperimentalni rad u laboratorijima. Studentima će stajati na raspolaganju moderna oprema za izvođenje nezavisnog i originalnog rada, kao što je analitička i elektroanalitička, spektroskopska i kromatografska instrumentacija. Poseban naglasak bit će na primjeni novih tehnika i novih materijala u stručnom i znanstvenom radu.

U novom studiju najvažniji cilj je stjecanje, podizanje i proširenje znanja i iskustava u istraživanju. Kolegiji na studiju bit će odabrani prema individualnim interesima kandidata. Popis predloženih kolegija bit će usmjeren ka određenim područjima kemije (analitička, anorganska, organska, fizikalna kemija, biokemija i dr.) kao i područjima specifičnih istraživanja pojedinih nastavnika Odjela. Uvođenje novih modernih kolegija poput Kemije okoliša (*Environmental chemistry*), Zelene kemije (*Green chemistry*), različitih primjena računala u kemiji, analitike bioloških materijala, osigurat će obrazovanje kadrova sposobnih za suočavanje i s najizazovnijim problemima iz područja kemije.



4.1. Popis obveznih i izbornih predmeta

Popis obveznih i izbornih predmeta s brojem sati aktivne nastave, ukupnim opterećenjem studenta i ECTS bodovima navodi se u tablicama. Predmeti su grupirani prema smjerovima (granama)

Oznaka predmeta	Naziv predmeta	Sati			ECTS
		Σ KN	SUS	Σ OS	
Obvezni predmeti – analitička kemija					
KD1101	Instrumentalne metode analitičke kemije	45	80	125	5
KD1102	Analitička kemija okoliša	45	80	125	5
KD1103	Viši praktikum analitičke kemije	60	65	125	5
Izborni predmeti – analitička kemija					
KD1201	Kemijski senzori i biosenzori	45	80	125	5
KD1202	Elektroanalitičke metode	45	80	125	5
KD1203	Mikroanalitičke tehnike	45	80	125	5
KD1204	Odabrane metode atomske spektroskopije i primjena	45	80	125	5
KD1205	Osiguranje kvalitete u analitičkom laboratoriju	45	80	125	5
KD1206	Osnovni principi forenzičke kemije	45	80	125	5
KD1207	Kemija voda	45	80	125	5
KD1208	Separacijske metode	45	80	125	5
KD1209	Zelena analitička kemija	45	80	125	5
KD1210	Analitička biokemija	45	80	125	5
KD1211	Analiza realnih uzoraka	45	80	125	5
KD3218	Separacijske metode u analitici lijekova i dodataka prehrani	45	80	125	5
Obvezni predmeti – anorganska i strukturna kemija					
KD2101	Kemija materijala	45	80	125	5
KD2201	Kemija čvrstog stanja	45	80	125	5
KD2103	Viši praktikum anorganske kemije	60	65	125	5
Izborni predmeti – anorganska i strukturna kemija					
KD2102	Mehanizmi anorganskih reakcija	45	80	125	5
KD2202	Kristalokemija	45	80	125	5



KD2203	Bioanorganska kemija	45	80	125	5
KD2204	Instrumentalne metode u izučavanju čvrstog stanja	45	80	125	5
KD2205	Difrakcijske metode određivanja kristalnih struktura	45	80	125	5
KD2206	Organometalni spojevi	45	80	125	5
KD2207	Kemija prijelaznih metala	45	80	125	5
KD2208	Termičke i magnetokemijske metode u kemiji materijala	45	80	125	5
KD2209	Osnove radiokemije i radijacijske kemije	45	80	125	5
KD2210	Uvod u kristalografiju i moderne metodologije strukturnih istraživanja	45	80	125	5
KD2211	Napredne laboratorijske i sinkrotronske metode strukturnih istraživanja	45	80	125	5
KD2212	Molekularno modeliranje u anorganskoj kemiji	45	80	125	5
KD2213	Taložni procesi	45	80	125	5
KD2214	Metode sinteza u anorganskoj kemiji	45	80	125	5
KD2215	Supramolekulska kemija	45	80	125	5
Obvezni predmeti – organska kemija i biokemija					
KD3101	Metode organske sinteze	45	80	125	5
KD3104	Biokemija stanice	45	80	125	5
KD3103	Viši praktikum biokemije	60	65	125	5
Izborni predmeti – organska kemija i biokemija					
KD3201	Kemija heterocikličkih spojeva	45	80	125	5
KD3202	Kemija hrane	45	80	125	5
KD3203	Zelena kemija	45	80	125	5
KD3204	Supramolekularne strukture	45	80	125	5
KD3205	Suvremene molekularno-biološke tehnike i njihova primjena u dijagnostici i istraživanjima	45	80	125	5
KD3206	Kemija bojila i pigmenata	45	80	125	5
KD3207	Značaj vitamina i mineralnih tvari u metabolizmu i očuvanju zdravlja	45	80	125	5
KD3208	Izabrana poglavlja iz kemije prirodnih organskih spojeva	45	80	125	5
KD3209	Kemija polimera	45	80	125	5
KD3210	Izolacijske tehnike i pročišćavanje	45	80	125	5
KD3211	Uvod u medicinsku kemiju	45	80	125	5
KD3212	Prirodni polimerni materijali	45	80	125	5
KD3102	Primijenjene instrumentalno-mjerne tehnike u biokemiji	45	80	125	5
KD3213	Fizikalno-organska kemija	45	80	125	5
KD3214	Biokemija mikronutrijenata	45	80	125	5
KD3215	Molekularno modeliranje u organskoj kemiji	45	80	125	5
KD3216	Biokemija prirodnih antioksidansa	45	80	125	5



KD3217	Viši praktikum organske kemije	45	80	125	5
Izborni predmeti – kemija – izvan smjerova					
KD4201	Kemijska termodinamika	45	80	125	5
KD4202	Kemijska kinetika	45	80	125	5
KD4203	Suvremene spektroskopske metode u kemiji	45	80	125	5
KD4204	Koloidna i međupovršinska kemija	45	80	125	5
KD4205	Fotokemija atmosfere	45	80	125	5
KD4206	Kemometričke metode	45	80	125	5
KD4207	Odabrana poglavlja fizikalne kemije	45	80	125	5
KD4208	Uvod u voltametriju i polarografiju	45	80	125	5
KD4209	Viši praktikum fizikalne kemije	60	65	125	5
KD4210	Primjena računala u kemiji	45	80	125	5
KD4211	Upotreba Excelsa® u kemiji	45	80	125	5
KD4212	Kemija makrocikličkih spojeva	45	80	125	5
KD4213	Uvod u računalnu kemiju	45	80	125	5
KD4214	Osnove kemijske radioanalize	45	80	125	5

Obvezno – za sve smjerove					
KD6101	Diplomski rad	330	420	750	30

Legenda: Σ KN – ukupno sati kontaktne nastave; SUS – samostalno učenje studenta; Σ OS – ukupno opterećenje studenta; ECTS – bodovi sukladno europskom sustavu visokog obrazovanja (1 ECTS odgovara 25 sati ukupnog opterećenja studenta)



4.2. Opis svakog predmeta

Naziv predmeta	INSTRUMENTALNE METODE ANALITIČKE KEMIJE						
Kod	KD1101						
Vrsta	Obvezni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I.		Semestar		Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Prof.dr.sc. Milan Sak-Bosnar						
Cilj ili svrha kolegija	Razumjeti instrumentalne metode u analitičkoj kemiji. Naučiti odabrati i provesti najpogodniju instrumentalnu metodu za pojedini sustav. Usvojiti temeljna znanja neophodna za istraživački rad.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Usporediti principe instrumentalnih metoda koje se koriste u analitičkoj kemiji. 2. Utvrditi način rada pojedine analitičke metode. 3. Potvrditi usvojene koncepte kroz rješavanje računskih zadataka. 4. Zaključiti koje instrumentalne metode se najčešće koriste. 5. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ETS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija	8	10
	Diskusija, seminari i zadaće	1	1-5	Priprema i rješavanje problema	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-4	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	15	30
	Završni ispit	2	1-4	Ponavljanje gradiva	Pismeni ispit Usmeni ispit	10 10	20 20
	Ukupno	5				53	100
Konzultacije	Konzultacije su na raspolaganju svaki tjedan, tijekom kojeg se održava predavanje, po 1 sat.						
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje principa instrumentalnih metoda analize, najčešće korištenih u industriji i istraživačkim laboratorijima.						
Sadržaj	Predavanja: Pregled instrumentalnih metoda kemijske analize: <i>Tipovi instrumenata za analizu; Komponente instrumenata; Kalibracija; Značajke mjerenja; Odnos signal-šum.</i> Atomska spektroskopija: <i>Atomska apsorpcijska i atomska fluorescencijska spektroskopija; Atomska emisijska spektrometrija; Optička emisijska spektrometrija s induktivno spregnutom plazmom.</i> Molekulska spektroskopija: <i>UV-Vis apsorpcijska spektrometrija; Infracrvena spektrometrija, Ramanova spektroskopija.</i> Elektroanalitičke metode: <i>Potenciometrija; Kulometrija; Elektrogravimetrija; Voltometrija.</i> Kromatografske metode: <i>Principi kromatografije; Plinska kromatografija, Tekućinska kromatografija</i> Tijekom seminara, studenti iznose svoje seminarske radove i zadaće te raspravljaju o zadanoj tematici.						
Obvezna literatura	I. Piljac, <i>Elektroanalitičke metode: Teorijske osnove, mjerne naprave i primjena</i>, RMC, Zagreb, 1995. F. Scholz, <i>Electroanalytical Methods</i>, Springer Verlag GmbH, 2005.						



Dopunska literatura	D.A. Skoog, F.J.Holler, A. Nieman, <i>Principles of Instrumental Analysis</i> , 5 th Edition, Saunders College Publishing, New York, 1998. Znanstveni članci.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala (Power Point prezentacije) i aktivno sudjelovanje studenata. Seminari na kojima se iznose i raspravljaju seminarski radovi i domaće zadaće te studenti rješavaju probleme.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	30	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava tijekom nastave putem kolokvija. Završni ispit se polaže pismeno i usmeno.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.		



Naziv predmeta	ANALITIČKA KEMIJA OKOLIŠA						
Kod	KD1102						
Vrsta	Obvezni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I.	Semestar		Zimski/ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Mirela Samardžić						
Cilj ili svrha kolegija	Razumjeti problematiku analize okoliša te razviti sposobnost i ideje za rješavanje tih problema korištenjem analitičkih metoda. Usvojiti temeljna znanja neophodna za istraživački rad.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Argumentirati temeljne pojmove iz analitičke kemije okoliša. 2. Usporediti vrste analitičkih metoda koje se koriste u analizi okoliša i njihove principe. 3. Preporučiti primjenu pojedinih metoda korištenih u analizi okoliša. 4. Predvidjeti rješenja problema iz područja primjene analitičke kemije u analizi okoliša. 5. Poduprijeti tvrdnjama glavne zagađivače okoliša. 6. Zaključiti o važnosti i ulozi analitičke kemije okoliša						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5	10
	Diskusija i seminari	1	1-6	Priprema i rješavanje problema	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokviji ili ispit)	3	1-6	Ponavljanje gradiva	Dva pismena kolokvija ili pismeni ispit	45	70
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Konzultacije su na raspolaganju svaki tjedan, tijekom kojeg se održava predavanje, po 1 sat.						
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje principa i metodologija koje se koriste u analizi okoliša, samostalni rad i rad u grupi, komunikacijske vještine.						
Sadržaj	Predavanja: Osnovni principi i metode analitičke kemije koji se koriste u kemiji okoliša. Specifične primjene metoda korištene u analizi okoliša. Biloški indikatori. Analize atmosferskih uzoraka. Elementi u tragovima u okolišu i njihovo određivanje. Zagađivači zraka, vode, tla, sedimenta i živih organizama. Uzimanje i priprema uzoraka. Zračenje i radioaktivnost u okolišu. Kontaminirani okoliš. Analize vode. Ekotoksikologija. Tijekom seminara, studenti iznose svoje seminarske radove i zadaće te raspravljaju o zadanoj tematici.						
Obvezna literatura	M. Kaštelan-Macan, M. Petrović: Analitika okoliša, HINUS & Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, 2013. F.W Fifiield, P.J. Haines: Environmental Analytical Chemistry, Blackwell Science, 2nd ed., 2000. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler: Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1999.						
Dopunska literatura	D.A. Skoog, F.J.Holler, A. Nieman: Principles of Instrumental Analysis, 5th ed., Saunders College Publishing, New York, 1998. C. Baird, M. Cann: Environmental Chemistry, 5th ed., W.H. Freeman and Company, Ney York, 2012. Znanstveni članci.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala (Power Point prezentacije) i aktivno sudjelovanje studenata. Seminari na kojima se iznose i raspravljaju seminarski radovi i domaće zadaće te studenti rješavaiu probleme.						



Nastava (sati/tjedan) ukupno	Predavanja	Seminari	Vježbe
	2	1	-
	30	30	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava tijekom nastave preko dva kolokvija, od kojih je prvi u sredini semestra, a drugi na kraju semestra. Ukoliko student ne položi oba kolokvija ili nije zadovoljan ocjenama na kolokvijima, mora/može izaći na završni pismeni ispit. Ukupnu ocjenu čine: redovito pohađanje nastave -10 % , seminarski rad – 20 % te dva parcijalna kolokvija - 70 % ili završni pismeni ispit - 70 %.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik.		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.		



Naziv predmeta	VIŠI PRAKTIKUM ANALITIČKE KEMIJE						
Kod	KD1103						
Vrsta	Obvezni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I.	Semestar			Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Izv.prof.dr.sc. Mirela Samardžić						
Cilj ili svrha kolegija	Primjena cjelovitog ranije stečenog znanja iz analitičke kemije.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Usporediti metode analize tla, vode, gnojiva i prehrambenih proizvoda. 2. Argumentirati kemijske reakcije koje se odvijaju pri provedenim kemijskim analizama. 3. Argumentirati analitičke metode primjenjive na realnim uzorcima. 4. Predvidjeti sustavno rješavanje problema analize složenih uzoraka. 5. Preporučiti uspješnu analizu realnog uzorka.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje i izvođenje vježbi	1	1 - 5	Prisutnost na nastavi i uspješno izvedene vježbe	Evidencija	-	-
	Provjera znanja (obvezni ulazni kolokviji, završni ispit)	3	1 - 5	Priprema za ulazni kolokvij i završni ispit	Pismeni kolokvij, pismeni završni ispit	60	100
	Vođenje dnevnika rada	1	1-5	Priprema i pisanje dnevnika	Evidencija	-	-
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Konzultacije su na raspolaganju svaki tjedan, tijekom kojeg se održavaju vježbe, po 1 sat.						
Kompetencije koje se stječu	Studenti mogu aktualne analitičke probleme rješavati samostalno ili grupno uz nadzor voditelja. Stječe se sposobnost rada u timovima.						
Sadržaj	Rad s manjim grupama studenata. Primjena ukupnosti ranije stečenih znanja te sprega klasičnih analitičkih i instrumentalnih metoda i tehnika u analizi složenih uzoraka različitog podrijetla. Primjena različitih postupaka i metoda (spektroskopske metode, kromatografske metode, selektivne elektrode, IR, HPLC). Sadržaj je promjenljiv, što znači ovisan kako o tipovima uzoraka, tako i o laboratorijskim uvjetima i raspoloživoj instrumentaciji. Primjeri složenih analiza su analiza vode (prirodne i pitke), tla, kozmetičkih pripravaka, gnojiva, prehrambenih proizvoda, farmaceutskih proizvoda i slično.						
Obvezna literatura	Viši praktikum analitičke kemije (interna skripta)						
Dopunska literatura	D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, Osnove analitičke kemije, Školska Knjiga, Zagreb 1999.						
Oblici provođenja nastave	Samostalne laboratorijske vježbe, obvezni ulazni kolokviji, vođenje dnevnika rada.						
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe		
(sati/tjedan)	-		-		4		
ukupno	-		-		60		



Način provjere znanja i polaganja ispita	Student je dužan položiti ulazni kolokvij prije svake vježbe. Ukoliko student nije zadovoljan konačnom ocjenom kolokvija, može izaći na završni pismeni ispit. Konačnu ocjenu čine: uspjeh na ulaznim kolokvijima 100% ili uspjeh na ulaznim kolokvijima 50% i uspjeh na završnom pismenom ispitu 50% ukoliko student želi pristupiti završnom ispitu.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.



Naziv predmeta	KEMIJSKI SENZORI I BIOSENZORI					
Kod	KD1201					
Vrsta	Izborni					
Razina	Diplomski sveučilišni studij					
Godina	I. ili II.	Semestar		Zimski/ljetni		
ECTS	5					
Nastavnik	Izv.prof.dr.sc. Mirela Samardžić					
Cilj ili svrha kolegija	Uvesti sudionike u temeljno poznavanje tema vezanih za kemijske senzore i biosenzore, upoznavanje s teorijskim načelima, izvedbom i primjenom u praćenju procesa, kvalitete i zaštiti okoliša. Usvajanje interdisciplinarnog pristupa potrebnog za razvoj i upotrebu kemijskih senzora i biosenzora.					
Preduvjeti za upis	Nema					
Ishodi učenja	1. Utvrditi osnovnu funkciju kemijskih senzora i biosenzora. 2. Usporediti principe i načine djelovanja kemijskih senzora i biosenzora. 3. Argumentirati razliku između kemijskih senzora i biosenzora. 4. Argumentirati mjere uspješnosti rada senzora. 5. Predvidjeti različite pristupe pri odabiru najpogodnijih senzora ovisno o mediju, vrsti analize i razini potrebne preciznosti senzora. 6. Preporučiti određeni tip senzora za primjenu u industriji, na terenu i u zaštiti okoliša.					
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi
						minmax
	Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	510
	Diskusija i seminari	1	1-6	Pisanje seminara Priprema za prezentaciju i raspravu	Prezentacija i seminar	1320
	Provjera znanja (kolokviji ili ispit)	3	1-6	Ponavljanje gradiva	Dva pismena kolokvija ili pismeni ispit	4270
	Ukupno	5				60100
Konzultacije	Konzultacije su na raspolaganju svaki tjedan, tijekom kojeg se održava predavanje, po 1 sat.					
Kompetencije koje se stječu	Upoznavanje s glavnim funkcijama kemijskih senzora i biosenzora. Usvajanje interdisciplinarnog pristupa potrebnog za razvoj i upotrebu kemijskih senzora i biosenzora, rješavanje problemskih zadataka vezanih za razvoj i odabir senzora ovisno o vrsti i načinu primjene.					
Sadržaj	Kemijski senzori i biosenzori – definicije, teorijske osnove, dijelovi senzorskog sustava. Pretvornički elementi: elektrokemijski, optički, termički i piezoelektrični pretvornici. Element za prepoznavanje. Ionsko, molekularno i biološko prepoznavanje. Kemijske i biološke tvari u senzorskim sustavima. Tehnike imobilizacije kemijskih i bioloških elemenata za prepoznavanje. Mjere uspješnosti rada senzora: selektivnost, osjetljivost, preciznost, točnost, ponovljivost, reverzibilnost, mjerno područje, granice detekcije i kvantifikacije. Elektrokemijski, optički termički i piezoelektrični senzori i biosenzori. Primjene kemijskih senzora: industrijski procesi, zaštita okoliša, medicina. Proizvodnja i izvedba senzora, novi materijali i tehnologije.					
Obvezna literatura	1. J. Janata, Principles of chemical sensors, 2nd ed., Springer, 2009. 2. G. Urban, Springer Series on Chemical Sensors and Biosensors - Methods and Applications, Springer, 2005-2013. 3. B.R. Eggins, Chemical Sensors and Biosensors, John Wiley & Sons, 2002. 4. F.-G. Bănică, Chemical Sensors and Biosensors Fundamentals and Applications, John Wiley & Sons, 2012.					



Dopunska literatura	1. D.A. Skoog, F.J. Holler, A. Nieman, Principles of Instrumental Analysis, 5 th Edition, Saunders College Publishing, New York, 1998. 2. J. Fraden, Handbook of modern sensors – physics, designs, and applications, 3rd ed., Springer, 2004. 3. P. A. Oeberg, T. Togawa, J. Hesse, J. W. Gardner, W. Goepel (Eds), Sensors Applications, John Wiley and Sons, New York, 2002.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala, aktivno uključivanje samih studenata, demonstracija senzorskih materijala i samih senzora. Seminari na kojima se iznose i raspravljaju seminarski radovi.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava tijekom nastave preko dva kolokvija, od kojih je prvi u sredini semestra, a drugi na kraju semestra. Ukoliko student ne položi oba kolokvija ili nije zadovoljan ocjenama na kolokvijima, mora/može izaći na završni pismeni ispit. Ukupnu ocjenu čine: redovito pohađanje nastave - 10 % , seminarski rad – 20 % te dva parcijalna kolokvija - 70 % ili završni pismeni ispit - 70 %.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.		



Naziv predmeta	ELEKTROANALITIČKE METODE						
Kod	KD1202						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.		Semestar		Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Mirela Samardžić						
Cilj ili svrha kolegija	Razumjeti elektroanalitičke metode. Naučiti odabrati i provesti najpogodniju metodu za pojedini sustav. Usvojiti temeljna znanja neophodna za istraživački rad.						
Preduvjeti za upis							
Ishodi učenja	1. Utvrditi temeljne pojmove iz elektroanalitičkih metoda, vrste elektroanalitičkih metoda i njihove principe. 2. Zaključiti kada i kako primjeniti pojedinu elektroanalitičku tehniku. 3. Zaključiti o važnosti i ulozi elektroanalitičkih metoda u analitičkoj kemiji. 4. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu vezanu uz elektroanalitičke tehnike.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ETS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjnjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-4	Prisutnost na nastavi	Evidencija	8	10
	Diskusija, seminari i zadaće	1	1-4	Priprema i rješavanje problema	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-3	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	15	30
	Završni ispit	2	1-3	Ponavljanje gradiva	Pismeni ispit Usmeni ispit	10 10	20 20
	Ukupno	5				53	100
Konzultacije	Konzultacije su na raspolaganju svaki tjedan, tijekom kojeg se održava predavanje, po 1 sat.						
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje i primjena elektroanalitičkih metoda u analitičkoj kemiji, razumijevanje principa elektroanalitičkih metoda, zaključivanje, samostalni rad i rad u grupi, komunikacijske vještine.						
Sadržaj	Predavanja: Teorijske osnove. Pregled i klasifikacija elektroanalitičkih metoda. Potenciometrija. Polarografija. Voltometrija. Elektrogravimetrija. Kulometrija. Konduktometrija. Spektroelektrokemija. Elektrokemijska impedancijska spektroskopija. Pokazne vježbe odabranih metoda. Tijekom seminara, studenti iznose svoje seminarske radove i zadaće te raspravljaju o zadanoj tematici.						
Obvezna literatura	I. Piljac: Senzori fizikalnih veličina i elektroanalitičke metode, Mediaprint, Zagreb, 2010. I. Piljac: Elektroanalitičke metode: Teorijske osnove, mjerne naprave i primjena, RMC, Zagreb, 1995. F. Scholz: Electroanalytical Methods, Springer Verlag GmbH, Berlin, 2005.						
Dopunska literatura	D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler: Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1999. D.A. Skoog, F.J.Holler, A. Nieman: Principles of Instrumental Analysis, 5th Edition, Saunders College Publishing, New York, 1998. Znanstveni članci.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala (Power Point prezentacije) i aktivno sudjelovanje studenata. Seminari na kojima se iznose i raspravljaju seminarski radovi i domaće zadaće te studenti rješavaju probleme.						
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe		
(sati/tjedan)	2		1		-		
ukupno	30		30		-		



Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava tijekom nastave putem kolokvija. Završni ispit se polaže pismeno i usmeno.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke).
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.



Naziv predmeta	MIKROANALITIČKE TEHNIKE						
Kod	KD1203						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	II.			Semestar		Zimski/ljetni	
ECTS	5						
Nastavnik	Dr.sc. Dubravka Madunić-Čačić, znanstveni suradnik						
Cilj ili svrha kolegija	Razumjeti mikroanalitičke tehnike u analitičkoj kemiji. Naučiti odabrati i provesti najpogodniju mikroanalitičku tehniku za pojedinu analitičku metodu. Usvojiti temeljna znanja neophodna za istraživački rad.						
Preduvjeti za upis	Položeni obvezni predmeti smjera analitička kemija						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. 2. 3. 4. 5. 6. Utvrditi temeljne pojmove iz mikroanalitičkih tenika u analitičkoj kemiji. Klasificirati mikroanalitičke tehnike i njihove principe. Komentirati primjenu pojedinih mikroanalitičkih tehnika. Predložiti kada i kako primjeniti pojedinu miroanalitičku tehniku. Kitički prosuditi o prednostima mikroanalitičkih tehnika u analitičkoj kemiji. Procijeniti literaturu i znanstvene radove vezane uz mikroanalitičke tehnike.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	8	10
	Diskusija, seminari i zadaće	1	1-6	Priprema i rješavanje problema	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-5	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	15	30
	Završni ispit	2	1-5	Ponavljanje gradiva	Pismeni ispit Usmeni ispit	10 10	20 20
	Ukupno	5				53	100
Konzultacije	Konzultacije su na raspolaganju svaki tjedan, tijekom kojeg se održava predavanje, po 1 sat.						
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje principa mikroanalitičkih tehnika analize, sposobnost odabira mikroanalitičke tehnike U SKLADU .						
Sadržaj	Predavanja: <i>Minijaturizacija u analitičkoj kemiji</i> (klasifikacija, minijaturizacija kao trend u analitičkoj kemiji, definicije i termini, teorija minijaturizacije, prednosti minijaturizacije analitičkih sustava). <i>Dizajniranje minijaturiziranih analitičkih sustava. Automatizacija i minijaturizacija obrade uzorka</i> (mikroekstrakcija na čvrstoj fazi, mikroekstrakcija u tekućoj fazi, sustav s kontinuiranim protokom). <i>Minijaturizirani sustavi za analitičko razdvajane</i> (Sustav utemeljen na hidrodinamičkom protoku; Sustav utemeljen na elektroosmotskom protoku). <i>Detekcija u minijaturiziranim analitičkim sustavima.</i> <i>Mikro(nano) senzori: razvoj i nanotehnologija.</i> <i>Prenosivi minijatirizirani analitički sustavi.</i>						
Obvezna literatura	A. Rios, A. Escarpa, B. Simonet: <i>Miniaturisation of Analytical Systems: Principles, designs and Application</i> , J. Wiley & Sons Ltd., Chichester, UK, 2009.						
Dopunska literatura	D.Li (Ed.): <i>Encyclopedia of Microfluidics and Nanofluidics</i> , Springer, Heidelberg, Germany, 2008. O. Geschke, H. Klank, P. Telleman (Eds.): <i>Microsystem Engineering of Lab-on-a-Chip Devices</i> , 2 nd ed., Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 2009.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala (Power Point prezentacije) i aktivno sudjelovanje studenata. Seminari na kojima se iznose i raspravljaju seminarski radovi i domaće zadaće te studenti rješavaju probleme.						



Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava tijekom nastave putem kolokvija. Završni ispit se polaže pismeno i usmeno.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.		



Naziv predmeta	ODABRANE METODE ATOMSKE SPEKTROSKOPIJE I PRIMJENA						
Kod	KD1204						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.			Semestar		Zimski/ljetni	
ECTS	5						
Nastavnik	Dr. sc. Suzana Čavar, znanstveni suradnik						
Cilj ili svrha kolegija	Studenti će se upoznati sa temeljima atomskih spektroskopskih metoda te njihovom primjenom u svakodnevnom životu i istraživačkom radu.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Komentirati temeljne pojmove iz atomskih spektroskopskih metoda. 2. Razlikovati vrste atomskih spektroskopskih metoda i njihove principe. 3. Odabrati tehniku/metodu s obzirom na zahtjeve analize. 4. Utvrditi parametre validacije metoda AAS. 5. Prezentirati osnovne tehnike rada u laboratoriju. 6. Kritički procijeniti znanstvenu literaturu iz područja atomske spektroskopije.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	10	20
	Pohađanje laboratorijskih vježbi	1	3-4	Prisutnost na laboratorijskim vježbama	Ocjenjivanje izvješća s vježbi	5	10
	Diskusija i zadaće	1	1-6	Priprema i rješavanje problema	Usmeno izlaganje	20	30
	Završni ispit	2	1-5	Ponavljanje gradiva	Pismeni ispit	20	40
	Ukupno	5				55	70
Konzultacije	Konzultacije su na raspolaganju svaki tjedan, tijekom kojeg se održava predavanje, po 1 sat.						
Kompetencije koje se stječu	Studenti će se upoznati sa provedbom atomskih spektroskopskih metoda (FAAS, GFAAS) te primjenom u analizi hrane, vode, bioloških uzoraka i okoliša.						
Sadržaj	Predavanja – Uvod u atomsku spektroskopiju. Princip atomske apsorpcijske spektrometrije (AAS) s osnovama atomske emisijske spektrometrije (AES). Instrumentacija za AAS (atomizacija u plamenu, elektrotoplinska atomizacija, posebne tehnike-hidridna tehnika). Primjena AAS. Opći analitički postupak za AAS (kalibracija). Validacija AAS metoda - teorija (izvedba, dokumentiranje, parametri validacije). Priprema uzoraka. Vježbe (pokazne): Priprema uzoraka za AAS; Određivanje željeza u vodi FAAS.; Određivanje olova u namirnicama GFAAS. Određivanje žive u biološkom uzorku (npr. kosa, nokti, urin).						
Obvezna literatura	Skoog D. A., West D. M., Holler F. J., Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb 1999.						
Dopunska literatura	Štraus B., Stavljenić-Rukavina A., Plavšić F., Analitičke tehnike u kliničkom laboratoriju, Medicinsk naklada, Zagreb 1997. Znanstveni članci.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja i aktivno sudjelovanje studenata, vježbe i domaće zadaće.						
Nastava	Predavanja			Seminari		Vježbe	
(sati/tjedan)	2			-		1	
ukupno	30			-		15	
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni ispit koji se polaže nakon odslušanih predavanja. Konačnu ocjenu čine: redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi – 10%, izrada zadaća – 10%, uspjeh na završnom ispitu – 50%.						
Jezik poduke i mogućnosti	Hrvatski jezik						



praćenja na drugim jezicima	
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.



Naziv predmeta	OSIGURANJE KVALITETE U ANALITIČKOM LABORATORIJU						
Kod	KD1205						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	II.		Semestar		Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Dr. sc. Suzana Čavar, znanstveni suradnik						
Cilj ili svrha kolegija	Studenti će se upoznati sa osnovama osiguranja kvalitete u analitičkom laboratoriju odnosno mjerama koje se primjenjuju u laboratoriju da bi se osigurao kvalitetan rad koji osigurava pouzdane i vjerodostojne rezultate analize.						
Preduvjeti za upis	Položeni obvezni predmeti smjera analitička kemija						
Ishodi učenja	1. Komentirati sustav upravljanja kvalitetom u laboratoriju. 2. Kritički prosuditi pojedinačne zahtjeve norme HRN EN ISO/IEC 17025. 3. Provoditi kontrolu kvalitete u laboratoriju. 4. Pisati standardne operativne postupke. 5. Vrednovati analitičke metode. 6. Izdvojiti neispravnosti u sustavu kvalitete.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	10	15
	Diskusija, seminari i zadaće	1	1-6	Priprema i rješavanje problema	Usmeno izlaganje	10	15
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-6	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	20	30
	Završni ispit	1	1-6	Ponavljanje gradiva	Pismeni ispit	20	40
	Ukupno	2				60	
Konzultacije	Konzultacije su na raspolaganju svaki tjedan, tijekom kojeg se održava predavanje, po 1 sat.						
Kompetencije koje se stječu	Primjena zahtjeva norme HRN EN ISO/IEC 17025 u laboratoriju, odnosno mjera koje se primjenjuju u laboratoriju da bi se osigurao kvalitetan rad koji osigurava pouzdane i vjerodostojne rezultate analize.						
Sadržaj	Predavanja – Uvod: norme i normizacija (primjena norme HRN EN ISO/IEC 17025). Sustav upravljanja kvalitetom u laboratoriju i akreditacija. Osoblje i edukacija u laboratoriju. Uzorak i uzorkovanje. Standardni operativni postupak. Upravljanje ispitnom opremom. Izbor metoda određivanja analita i provjera valjanosti metoda. Procjena mjerne nesigurnosti. Unutarnje i vanjske kontrole kvalitete rezultata ispitivanja.						
Obvezna literatura	1. HRN EN ISO/IEC 17025:2007- Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija (ISO/IEC 17025:2005+Cor.1:2006; EN ISO/IEC 17025:2005+AC:2006) 2. M. Kaštelan-Macan, Kemijska analiza u sustavu kvalitete, Školska knjiga Zagreb, 2003.						
Dopunska literatura	1. EURACHEM/CITAC Guide: Terminology in Analytical Measurement: Introduction to VIM 3, first edition, 2011. 2. EURACHEM/CITAC Guide : Guide to Quality in Analytical Chemistry (2002)						
Oblici provođenja nastave	Predavanja i aktivno sudjelovanje studenata. Seminari na kojima se iznose i raspravljaju seminarski radovi i domaće zadaće te studenti rješavaju probleme.						
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe		
(sati/tjedan)	2		1		-		
ukupno	30		15		-		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni ispit koji se polaže nakon odslušanih predavanja. Konačnu ocjenu čine: redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi – 10%, izrada zadaća/seminara – 10%, uspjeh na završnom ispitu – 50%.						



Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.



Naziv predmeta	OSNOVNI PRINCIPI FORENZIČKE KEMIJE						
Kod	K1206						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	II.	Semestar		Zimski/ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Doc. dr. sc. Nikola Sakač						
Cilj ili svrha kolegija	Tijekom kolegija studenti upoznaju forenzičku kemiju iz perspektive analitičke kemije, uzorkovanje, vrstu uzoraka i matrica, instrumentaciju, kemijske koncepte i praksu iz forenzičke perspektive (uključujući i multiverijantnu statistiku, osiguranje kvalitete, kontrolu kvalitete, i protokole u forenzičkom laboratoriju) Studenti će potom biti sposobni samostalno pretraživati literaturu koja se odnosi na zadanu tematiku te ih i kritički vrednovati.						
Preduvjeti za upis	Položeni obvezni predmeti smjera analitička kemija						
Ishodi učenja	1. Preispitati osnovne principe forenzičke kemije 2. Kritički evaluirati principe u pronalaženju rješenja u forenzičkoj kemiji 3. Vrednovati principe i metodologiju uzorkovanja i analize u forenzičkoj kemiji 4. Preispitati instrumentaciju koja se koristi u forenzičkoj kemiji 5. Kritički prosuditi pristupe pri odabiru najpogodnijih metoda analize 6. Argumentirati mišljenje o senzorskim rješenjima za problemske zadatke iz prakse.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenaa	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	20	30
	Projektni zadatak	2	1-6	Projektni zadatak	Prezentacija i seminar	20	30
	Završni ispit	2	1-6	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	25	40
	Ukupno	5				65	100
Konzultacije	Srijedom, 10-12						
Kompetencije koje se stječu	Upoznavanje sa glavnim dijelovima forenzičke kemije. Usvajanje interdisciplinarnog pristupa potrebnog za rješavanje i analizu u forenzičkoj kemiji. Rrješavanje problemskih zadataka vezanih za primjenu forenzičke kemije.						
Sadržaj	Forenzička kemija okoliša, principi i analiza eksploziva, analiza čahura, forenzička analiza tla, analiza boje kao dokaza, analitičke tehnike u analizi tinte, uloga vibracijske spektroskopije u forenzičkoj kemiji, forenzička serologija, forenzička DNK analiza, upotreba DNK mikroeseja u forenzičkoj znanosti, droga s naglaskom na GHB, forenzika u analizi alkohola, entomotoksikologija: droge, toksini i insekti.						
Obvezna literatura	Bell Suzanne: Forensic Chemistry (2nd Edition), Prentice Hall, 2012. Khan JaVed I., Kennedy Thomas J., Christian Jr. Donnell R.: Basic Principles of Forensic Chemistry, Humana Press, 2012. Ho Mat H.: Analytical Methods in Forensic Chemistry (Ellis Horwood Series in Analytical Chemistry), Ellis Horwood Ltd, 1990.						
Dopunska literatura	Stuart Barbara H.: Forensic Analytical Techniques (Analytical Techniques in the Sciences (AnTs), Wiley, 2013.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja (obvezna), seminari i zadaće. Seminari ulaze u ukupnu ocjenu zajedno sa završnim ispitom na kraju kolegija.						
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe		
(sati/tjedan)	3		-		-		
ukupno	45		-		-		



Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit koji se polaže nakon odslušanih predavanja. Konačnu ocjenu čine: redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi – 30%, izrada seminara i zadaća – 30%, te uspjeh na završnom ispitu – 40%.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.



Naziv predmeta	KEMIJA VODA						
Kod	KD1207						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.			Semestar	Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Mirela Samardžić						
Cilj ili svrha kolegija	Razumjeti i naučiti temeljne principe kemije voda. Usvojiti temeljna znanja neophodna za istraživački rad.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Argumentirati temeljne pojmove kemije voda. 2. Argumentirati osnovne principe kemije voda, različite tipove voda i njihova svojstva. 3. Usporediti različite zagađivače voda i metode za njihovo određivanje. 4. Usporediti analitičke metode za određivanje sastava vode. 5. Preporučiti postupke pročišćivanja voda.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija	8	10
	Diskusija, seminari i zadaće	1	1-5	Priprema i rješavanje problema	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-5	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	15	30
	Završni ispit	2	1-5	Ponavljanje gradiva	Pismeni ispit Usmeni ispit	10 10	20 20
	Ukupno	5				53	100
Konzultacije	Konzultacije su na raspolaganju svaki tjedan, tijekom kojeg se održava predavanje, po 1 sat.						
Kompetencije koje se stječu	Razumjevanje kemije vode i vodenih otopina, te metodologija korištenih u analizi različitih tipova voda, samostalni rad i rad u grupi, komunikacijske vještine.						
Sadržaj	Predavanja: Molekula vode. Struktura i svojstva vode. Vodikova veza, hidratacija, hidroliza. Interakcije u vodenim otopinama. Kiselost i bazičnost vode. Puferski sustavi. Mineralne komponente u vodi. Postupci pročišćavanja vode. Praćenje i određivanje koncentracija spojeva sumpora, dušika i fosfora. Podjela vode s obzirom na njena kemijska svojstva. Opće karakteristike voda za piće, industrijske vode i otpadne vode. Zagađivala vode. Morska voda. Uzorkovanje, analiza vode i obrada podataka dobivenih analizom. Osnovne analitičke metode za određivanje sastava različitih tipova vode. Tijekom seminara, studenti iznose svoje seminarske radove i zadaće te raspravljaju o zadanoj tematici.						
Obvezna literatura	J. N. Jensen, Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters, 4 th ed., John Wiley & Sons, New York 2012. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler: Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1999.						
Dopunska literatura	P. L. Brezonik, W. A. Arnold: Water Chemistry: an introduction to the chemistry of natural and engineered aquatic systems, Oxford University Press. Inc., 2011. R. A. Appa: Chemistry of water, New Age International, 2008. Znanstveni članci.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala (Power Point prezentacije) i aktivno sudjelovanje studenata. Seminari na kojima se iznose i raspravljaju seminarski radovi i domaće zadaće te studenti rješavaju probleme.						
Nastava	Predavanja			Seminari		Vježbe	
(sati/tjedan)	2			1		-	



ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava tijekom nastave putem kolokvija. Završni ispit se polaže pismeno i usmeno.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.		



Naziv predmeta	SEPARACIJSKE METODE						
Kod	KD1208						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	II.			Semestar		Zimski/ljetni	
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Mirela Samardžić						
Cilj ili svrha kolegija	Razumjeti separacijske tehnike. Naučiti odabrati i provesti najbolju metodu separacije za pojedini sustav. Usvojiti temeljna znanja neophodna za istraživački rad.						
Preduvjeti za upis	Položeni obvezni predmeti smjera analitička kemija						
Ishodi učenja	1. Argumentirati temeljne pojmove iz separacijskih metoda. 2. Usporediti separacijske metode i njihove principe. 3. Samostalno zaključiti kada i kako primijeniti pojedinu separacijsku tehniku. 4. Kritički prosuditi o važnosti i ulozi separacijskih metoda u analitičkoj kemiji. 5. Preporučiti pogodnu separacijsku metodu za primjenu pri analizi realnog uzorka.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija	8	10
	Diskusija, seminari i zadaće	1	1-5	Priprema i rješavanje problema	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-5	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	15	30
	Završni ispit	2	1-5	Ponavljanje gradiva	Pismeni ispit Usmeni ispit	10 10	20 20
	Ukupno	5				53	100
Konzultacije	Konzultacije su na raspolaganju svaki tjedan, tijekom kojeg se održava predavanje, po 1 sat.						
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje i primjena separacijskih metoda u analitičkoj kemiji, razumijevanje principa separacijskih metoda, zaključivanje, samostalni rad i rad u grupi, komunikacijske vještine.						
Sadržaj	Predavanja: Klasifikacija separacijskih tehnika. Osnovni principi separacijskih metoda uz pokazne vježbe odabranih metoda. Tijekom seminara, studenti iznose svoje seminarske radove i zadaće te raspravljaju o zadanoj tematici.						
Obvezna literatura	D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler: Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1999. S. Ahuja: Chromatography and separation science, Elsevier Science, 2003.						
Dopunska literatura	J. P. Landers: Capillary and microchip electrophoresis and associated microtechniques, 3 rd ed., Taylor & Francis Group, 2008. I. D. Wilson, C. Poole: Handbook of methods and instrumentation in separation science, Elsevier Ltd., 2009. Znanstveni članci.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala (Power Point prezentacije) i aktivno sudjelovanje studenata. Seminari na kojima se iznose i raspravljaju seminarski radovi i domaće zadaće te studenti rješavaju probleme.						
Nastava	Predavanja			Seminari		Vježbe	
(sati/tjedan)	2			1		-	
ukupno	30			15			
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava tijekom nastave putem kolokvija. Završni ispit se polaže pismeno i usmeno.						



Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke).
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.



Naziv predmeta	ZELENA ANALITIČKA KEMIJA						
Kod	KD1209						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.	Semestar		Zimski/ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Izv.prof.dr.sc. Mirela Samardžić						
Cilj ili svrha kolegija	Razumjeti potrebu za zelenom analitičkom kemijom. Naučiti provoditi kemijske postupke uz što manje opterećenje za okoliš. Usvojiti temeljna znanja neophodna za istraživački rad.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Argumentirati temeljne pojmove zelene analitičke kemije. 2. Usporediti metode korištene u zelenoj analitičkoj kemiji te po čemu se razlikuju od klasičnih metoda. 3. Preporučiti rješenje pojedinog analitičkog problema koristeći principe zelene analitičke kemije. 4. Utvrditi strategije zelene analitičke kemije te važnost i ulogu primjene zelene kemije. 5. Kritički prosuđivati primjere primjene pojedinih metoda zelene analitičke kemije.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5	10
	Diskusija i seminari	1	1-5	Pisanje seminara Priprema za prezentaciju i raspravu	Prezentacija i seminar	13	20
	Provjera znanja (kolokviji ili ispit)	3	1-5	Ponavljanje gradiva	Dva pismena kolokvija ili pismeni ispit	42	70
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Konzultacije su na raspolaganju svaki tjedan, tijekom kojeg se održava predavanje, po 1 sat.						
Kompetencije koje se stječu	Razumjevanje temeljnih principa i potreba za zelenom analitičkom kemijom, samostalni rad i rad u grupi, komunikacijske vještine.						
Sadržaj	Predavanja: Uvod u zelenu kemiju. Osnovni principi zelene analitičke kemije. Metode pripremanja i obrade uzoraka zasnovane na zelenoj analitičkoj kemiji. Klasične metode analitičke kemije modificirane u skladu s principima zelene kemije. Tijekom seminara, studenti iznose svoje seminarske radove te raspravljaju o zadanoj tematici.						
Obvezna literatura	M. De La Guardia, S. Garrigues: Handbook of green analytical chemistry, John Wiley & Sons, Ltd., 2012.						
Dopunska literatura	M. Koel, M. Kaljurand: Green analytical chemistry, Royal Society of Chemistry, 2010. M. De La Guardia, S. Garrigues: Challenges in green analytical chemistry, Royal Society of Chemistry, 2011. Znanstveni članci.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala (Power Point prezentacije) i aktivno sudjelovanje studenata. Seminari na kojima se iznose i raspravljaju seminarski radovi.						
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe		
(sati/tjedan)	2		1		-		
ukupno	30		15				
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava tijekom nastave preko dva kolokvija, od kojih je prvi u sredini semestra, a drugi na kraju semestra. Ukoliko student ne položi oba kolokvija ili nije zadovoljan ocjenama na kolokvijima, mora/može izaći na pismeni ispit. Ukupnu ocjenu čine: redovito pohađanje nastave - 10 % , seminarski rad – 20 % te dva parcijalna kolokvija - 70 % ili završni pismeni ispit - 70 %.						



Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.



Naziv predmeta	ANALITIČKA BIOKEMIJA						
Kod	KD1210						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	II.	Semestar		Zimski/ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Nikola Sakač						
Cilj ili svrha kolegija	Kolegij proučava suvremene metode biokemijske analize, sa naglaskom na instrumentaciju, temeljna načela i ciljeve analize. Obuhvaća spektroskopske metode, magnetsku rezonanciju, spektrometriju masa, kromatografiju, elektroforezu, centrifugiranje. Elektrokemijske metode, uvod u radiokemiju i metode imunoanalize.						
Preduvjeti za upis	Položeni obvezni predmeti smjera analitička kemija						
Ishodi učenja	Nakon uspješno završenog kolegija student će moći: 1. Komentirati princip rada analitičkih instrumenata, njihovu primjenu, prednosti, ograničenja i izvore pogreške. 2. Identificirati najbolju metodu za analizu određenog biokemijskog analita. 3. Odabrati prikladnu metodu za analiziranje različitih bioloških spojeva i uzoraka. 4. Procijeniti i kritički vrednovati analitičke podatke biokemijske analize. 5. Ispitati imunokemijske metode za određivanje lijekova, hormona, alergena i ksenobiotika. 6. Preispitati enzimске metode u kliničkoj kemiji.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenaa	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija	20	30
	Provjera znanja (kolokvij)	2	1-5	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	20	30
	Završni ispit	2	1-5	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	25	40
	Ukupno	5				65	100
Konzultacije	Utorkom, 10-12 sati						
Kompetencije koje se stječu	Usvojiti interdisciplinarni pristup koji zahtijeva analitička biokemija. Planirati praktični rad, povezati aplikaciju instrumenta sa teorijskim znanjem. Naučiti interpretirati i kritički vrednovati analitičke podatke biokemijske analize. Steći vještine nezavisnog istraživanja literature.						
Sadržaj	Primjene i strategije biokemijske analize, uključujući točnost i pogreške analitičke metode. Kemijska i enzimска pretvorba u analitičkim postupcima, ravnoteža i kinetika; standardi, interni standardi, standardni dodatak. Spektroskopske metode: - osnove apsorpcije i emisije elektromagnetnog zračenja, spektrofotometrije, spektrofluorimetrija, emisijske plamene i atomske apsorpcijske fotometrije, spektrometrija mase, spektroskopija magnetskom rezonancijom. Separacijske metode: - mehanizmi kromatografije, planarna i tekućinska kromatografija, tekućinska kromatografija visoke djelotvornosti (HPLC), plinska kromatografija (GC). Teorija i praksa elektroforeze i centrifugiranja, aplikacije za proučavanje DNA i proteina, uvod u proteomiku i proteomičke tehnike. Načela i primjena proteomike u biologiji i medicini. Elektrokemijske metode: - potencijometrija i ion selektivne elektrode, voltametrijа. Primjena radioaktivnih izotopa. Elektroanalitičke metode u medicinskoj biokemiji (primjena biosenzora i ion selektivnih elektroda u laboratorijskim pretragama za određivanje iona, enzima ili supstrata (npr. ureaza, glukoza, kolesterol). Primjena imunokemijskih metoda za određivanje lijekova, hormona, alergena, vitamina, ksenobiotika. Enzimске metode u kliničkoj kemiji (dijagnosticiranje oboljenja, ELISA).						
Obvezna literatura	1. D. J. Holme, H. Peck, Analytical Biochemistry, 3rd Edition, Longman Publishers (1998). 2. S. R. Mikkelsen, E. Cortón: Bioanalytical Chemistry, Wiley, New Jersey, 2004. 3. A. Manz, N. Pamme, D. Iossifidis: Bioanalytical Chemistry, Imperial College Press, London, 2004.						



Dopunska literatura	1. D.A. Skoog, F.J. Holler, A. Nieman, <i>Principles of Instrumental Analysis</i>, 5th Edition, Saunders College Publishing, New York, 1998. 2. D.J. Holme, H. Peck, <i>Problem Solving in Analytical Biochemistry</i>, Longman Pub Group, 1994.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala, aktivno sudjelovanje studenata, demonstracija nekih metoda biokemijskih analiza.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	3	-	-
ukupno	45	-	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Student će projekt prezentirati usmeno i pismeno, u obliku kratkog predavanja i pismenog izvješća, pismeni ispit.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke), engleski (mogućnost praćenja).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Anonimna anketa na kraju položenog ispita.		



Naziv predmeta	ANALIZA REALNIH UZORAKA						
Kod	KD1211						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I.		Semestar		Ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Anamarija Stanković						
Cilj ili svrha kolegija	Osposobiti studente za samostalan rad u laboratoriju primjenom dostupnih sintetskih i analitičkih postupaka te predvidjeti i argumentirati mogući tijek kemijske reakcije konzultirajući se sa znanstvenom literaturom.						
Preduvjeti za upis	nema						
Ishodi učenja	1. Odabrati ispravnu metodu za analizu dobivenih realnih uzoraka 2. Usporediti promjene do kojih dolazi tijekom eksperimenta sa literaturnim podacima 3. Preispitati prikladnost metoda, samostalno izmjeriti kvalitativne i/ili kvantitativne vrijednosti uzoraka te na osnovu dobivenih rezultata moći procijeniti kemijske reakcije koje se odvijaju 4. Rezultate valorizirati na osnovu recentne znanstvene literature						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenaa	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-4	Prisutnost na nastavi	Evidencija	20	30
	Provjera znanja (kolokvij)	2	1-4	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	20	30
	Završni ispit	2	1-4	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	25	40
	Ukupno	5				65	100
Konzultacije	U dogovoru sa studentima						
Kompetencije koje se stječu	Osposobljavanje studenata za pripremu i analizu realnih uzoraka. Sustavni pristup rješavanju problema analize složenih uzoraka; povezivanje različitih analitičkih metoda i tehnika. Pretraživanje recentne literature u okviru odabrane tematike.						
Sadržaj	1. Realni uzorci 2. Značaj analize i postupci priprave (različitih) realnih uzoraka. 3. Proučavanje dostupnih analiza sirovina i gotovih proizvoda (npr. vode, biljnog materijala, hrane, lijekova, industrijskih proizvoda, mlijeka, vina). 4. Primjena klasičnih i suvremenih instrumentalnih metoda i tehnika u analizi odabranih realnih uzoraka različitog podrijetla 5. Seminarski radovi/prezentacija odabranih poglavlja. Studenti iznose svoje seminarske radove te raspravljaju o odabranoj tematici.						
Obvezna literatura	1. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1999. 2. E. Generalić, S. Krka, Analiza realnih uzoraka - Vježbe, 2012. Split. - Interna skripta 3. M. Csuros, Environmental sampling and analisys for technicians, Lewis publishers, 1994.						
Dopunska literatura	- recentna znanstvena i stručna literatura						
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, seminari s odabranim temama na temelju originalnih znanstvenih i revijalnih radova. Obradenu temu treba usmeno referirati i izraditi pisani materijal i/ili prezentaciju (uz korištenje PowerPoint ili nekog drugog relevantnog programa)						
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe		
(sati/tjedan)	2		1		-		
ukupno	30		15		-		



Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni i/ili pismeni ispit koji se polaže nakon odslušanih predavanja i seminarskih radova. Konačnu ocjenu čine: redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi – 40%, seminarski rad – 30%, te uspjeh na završnom ispitu – 30%.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke), engleski (mogućnost praćenja).
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Anonimna anketa na kraju položenog ispita.



Naziv predmeta	SEPARACIJSKE METODE U ANALITICI LIJEKOVA I DODATAKA PREHRANI						
Kod	KD3218						
Vrsta	izborni						
Razina	diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.	Semestar		zimski/ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Doc. dr. sc. Marija Jozanović						
Cilj ili svrha kolegija	Kratki uvod u analitiku lijekova. Validacija separacijskih metoda u skladu sa Europskom farmakopejom. Stjecanje znanja o spregnutim separacijskim metodama za identifikaciju i ispitivanje čistoće lijekova i dijetetskih suplemenata. Samostalno studentsko istraživanje unutar navedenog područja. Pregled suvremene znanstvene literature.						
Preduvjeti za upis	Nema.						
Ishodi učenja	1. Preispitati i grupirati spregnute separacijske tehnike. 2. Odabrati tehnike pripreme uzoraka pogodne za sprežanje sa specifičnim separacijskim metodama. 3. Predvidjeti mogućnosti različitih separacijskih tehnika u analitici lijekova. 4. Kritički prosuditi i valorizirati sepracijske metode za kontrolu onečišćenja u lijekovima. 5. Preispitati prikladne kromatografske i elektroforetske metode za analizu kiralnih lijekova i dijetetskih suplemenata. 6. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu iz analitike lijekova.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ETS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	10
	Seminari i diskusija	1	1-6	Priprema i rješavanje problema	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokviji, ispiti)	3	1-6	Ponavljjanje gradiva	Kolokvij ili pismeni ispit	50	70
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	U dogovoru sa studentima.						
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje principa i metodologija koje se koriste u separacijskim metodama za analitiku lijekova, samostalni rad, rad u paru i grupi, komunikacijske vještine.						
Sadržaj	Uvod u analitiku lijekova i dijetetskih suplemenata. Izbor i razvoj spregnutih separacijskih metoda na osnovi kemijskih svojstava lijekova. Tehnike pripreme uzoraka (Head Space, Solid Phase Extraction, Solid Phase Microextraction – SPME). Primjena GC, GPC, LC i CE s raznim detektorima za kvalitativne i kvantitativne analize lijekova. Temeljni principi i instrumentacija GC-MS, LC-MS, CE-MS i drugih spregnutih tehnika; sustavi sučelja; prikupljanje podataka; uzorci fragmentacije i maseni spektri; identifikacija spoja referentnim spektrima. Osnovni principi i instrumentacija: mikroseparacijske tehnike i "lab-on-a-chip". On-line detekcijske tehnike. Analiza lijekova spregnutim NMR tehnikama (LC-NMR, LC-NMR-MS). Analiza biofarmaceutika. Separacijske metode analize enantiomera. Ispitivanje čistoće lijekova. Kontrola kakvoće lijekova.						
Obvezna literatura	1. D. G. Watson, Pharmaceutical analysis, A Textbook for Pharmacy Students and Pharmaceutical Chemists, 3 nd Edition, Elsevier, 2012. 2. M. Holčapek, Wm. C. Byrdwell, Handbook of Advanced Chromatography/Mass Spectrometry Techniques, Elsevier Inc. 2017. 3. S. Ahuja, S. Scypinski, Handbook of Modern Pharmaceutical Analysis, Volume 10, 2 nd Edition, Academic Press, 2010.						



	4. S. Pedersen-Bjergaard, B. Gammelgaard, T. G. Halvorsen, Introduction to Pharmaceutical Analytical Chemistry, 2 nd Edition, Wiley, 2019.		
Dopunska literatura	1. S. Ahuja, Chiral Separation Methods for Pharmaceutical and Biotechnological Products, 1 st Edition, Wiley, 2010. 2. Jorg P. Kutter, Separation Methods In Microanalytical Systems, 1 st Edition, CRC Press, 2005. 3. S. Ahuja, M. Jimidar, Capillary Electrophoresis Methods for Pharmaceutical Analysis, Volume 9, 1 st Edition, Academic Press, 2005.		
Oblici provođenja nastave	Obavezna predavanja i studentski seminari.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni ili usmeni ispit koji se polaže nakon odslušanih predavanja. Konačnu ocjenu čine: redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi – 10%, seminarski rad – 30%, te uspjeh na završnom ispitu – 60%.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski Engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.		



Naziv predmeta	KEMIJA MATERIJALA						
Kod	KD2101						
Vrsta	obvezni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I.		Semestar		Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Aleksandar Sečenji						
Cilj ili svrha kolegija	Kolegij je dizajniran kao uvod u područje kemije materijala te da osigura temelje razumijevanja značaja utjecaja suvremene kemijske znanosti na razvoj novih klasa materijala. Kemija materijala je interdisciplinarno područje koje objedinjuje, osim kemije, i značajne dijelove fizike, biologije, tehnologije i matematike.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Integrirati znanja o vrstama materijala i njihovoj kemijskoj strukturi. 2. Preispitati metode kvalitativnog određivanja vrsti i karakteristika kemijskih veza u određenom materijalu. 3. Identificirati eksperimentalne tehnike najpogodnije za ispitivanje određenog materijala. 4. Komentirati kemiju površina i njezin utjecaj na svojstva nano-materijala. 5. Prezentirati metode sinteze i karakterizacije određenih vrsti materijala. 6. Argumentirati praktične zahtjeve suvremenih materijala uključujući multikomponentne sustave (kompozitni materijali). 7. Komentirati odnos struktura-morfologija-svojstva u raznim materijalima u rasponu od keramika do polimera. 8. Rezultate valorizirati na osnovu recentne znanstvene literature.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencia	7	10
	Priprema i prezentacija seminara	1	7-8	Priprema i izrada prezentacije	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-7	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	20	30
	Završni ispit	2	1-7	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	23	40
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju u unaprijed objavljenom vremenu tjedno (1 sat) tijekom semestra u vezi kako predavanih tako i seminarskih tema, te priprema za pisane ispite.						
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student kompetentan je u razmišljanju nekih važnih svojstava materijala, karakteristika i vezivanja u kristalima, izučavanja kristala difrakcijskim metodama i ključnim kemijskim mehanizmima koji određuju kristalni rast, svojstva i katalitičku aktivnost materijala. Studenti razvijaju sposobnost kritičkog vrednovanja, rješavanja problema, zaključivanja, samostalnog ali i grupnog rada te komunikacijske vještine						
Sadržaj	1. Struktura materijala a. Tvrđi materijali – ionski, kovalentni i metalni kristali; 3-D strukture kristala; polimorfizam; određivanje kristalnih struktura (difrakcijske metode); pogreške u kristalima i njihova uloga; nano-efekt; fazni dijagrami; fazne transformacije; stakla i kompozitni materijali. b. Meki materijali – polimeri (sinteza, prerada, svojstva); tekući kristali; gelovi; samo-organizirajući materijali. 2. Svojstva materijala						



	- Mehanička i termička svojstva - Električna svojstva - Optička svojstva - Magnetska svojstva 3. Tehnike priprave, prerade i analize materijala s posebnim osvrtom na tehnologiju nanomaterijala. 4. Primjena materijala (case studies)		
Obvezna literatura	- H.R. Allcock, Introduction to Materials Chemistry, 21st Ed., John Wiley & Sons, New York, 2008. - W.D. Callister, D.G. Rethwisch, Materials Science and Engineering: An Introduction, John Wiley and Sons, 8th ed., 2010.		
Dopunska literatura	- B.D. Fahlman, Materials Chemistry, 2nd E., Springer, 2011. W. Smith, J. Hashemi, Foundations of Materials Science and Engineering, 5th Ed., McGraw-Hill, 2009		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, seminari s odbranim temama na temelju originalnih znanstvenih i revijalnih radova. Obradenu temu treba usmeno referirati i izraditi pisani materijal i prezentaciju.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava putem jednog kolokvija (mid-term) koji se polaže sredinom semestra. Završni ispit polaže se usmeno.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, moguće engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa		



Naziv predmeta	MEHANIZMI ANORGANSKIH REAKCIJA					
Kod	KD2102					
Vrsta	Izborni					
Razina	Diplomski sveučilišni studij					
Godina	I. ili II.	Semestar		Zimski/ljetni		
ECTS	5					
Nastavnik	Doc.dr.sc. Tomislav Balić					
Cilj ili svrha kolegija	Kolegij daje detaljan uvid u cijeli niz anorganskih reakcijskih mehanizama. Osnove strukture, veza i svojstava koriste se za objašnjenje reakcija u rasponu od jednostavnih (na pr. precipitacija) do onih složenijih (organometalne sinteze). Kroz odabrane primjere (seminari) objedinjuje se poznavanje mehanizama kao i suvremenih metoda za njihovo istraživanje.					
Preduvjeti za upis	Nema					
Ishodi učenja	1. Komentirati reakcijske mehanizme koristeći ispravnu terminologiju. 2. Primijeniti osnove orbitalne simetrije u predviđanju produkata reakcije. 3. Predvidjeti mehanizme i produkte za niz anorganskih reakcija. 4. Argumentirati reakcije metalnih kompleksa. 5. Analizirati i interpretirati kvalitativne i kvantitativne rezultate eksperimenata za reakcije metalnih kompleksa. 6. Predvidjeti red reakcije iz njenog mehanizma i mehanizam iz reda reakcije. 7. Procijeniti aktivacijske parametre (entalpiju, entropiju...) iz podataka o brzini reakcija organometalnih kompleksa. 8. Kritički primijeniti stečeno znanje u izradi seminarskog rada, rješavanju zadataka i pretraživanju relevantne znanstvene literature.					
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost ECTS Ishod učenja Aktivnost studenata Metode procjenjivanja Bodovi min max Pohađanje predavanja 1 1-8 Prisutnost na nastavi Evidencija 7 10 Priprema i prezentacija seminara 1 8 Priprema i izrada prezentacije Usmeno izlaganje 10 20 Provjera znanja (kolokvij) 1 1-8 Priprema za pismeni ispit Pismeni kolokvij 20 30 Završni ispit 2 1-8 Ponavljanje gradiva Usmeni ispit 23 40 Ukupno 5 60 100					
Konzultacije	Konzultacije se održavaju u unaprijed objavljenom vremenu tjedno (1 sat) tijekom semestra u vezi kako predavanih tako i seminarskih tema, te priprema za pisane ispite.					
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student kompetentan je u razumijevanju različitih vrsta kemijskih mehanizama kao i sposoban kritički razmotriti kinetičke i ostale podatke u cilju određivanja mogućeg mehanizma za anorganske reakcije. Studenti razvijaju sposobnost kritičkog vrednovanja, rješavanja problema, zaključivanja, samostalnog ali i grupnog rada te komunikacijske vještine.					
Sadržaj	1. Kemijska kinetika 2. Zakoni reda reakcija i kemijski mehanizmi 3. Mehanizam reakcije i aktivacijski parametri 4. Reakcije supstitucije liganada 5. Izomerija i stereokemijske promjene 6. Reakcijski mehanizmi u organometalnim sustavima 7. Oksidacijsko-redukcijske (redoks) reakcije 8. Reakcije na ligandima 9. Anorganska fotokemija 10. Mehanizmi reakcija u čvrstom stanju					



Obvezna literatura	1. R.B. Jordan, Reaction Mechanisms of Inorganic and Organometallic Systems, Oxford University Press, 2007. 2. S. Ašperger, Kemijska kinetika i anorganski reakcijski mehanizmi, HAZU, 1999. (ili S. Ašperger, Chemical Kinetics and Inorganic Reaction Mechanisms, Springer, 2012.)		
Dopunska literatura	1. J.D. Atwood, Inorganic and Organometallic Reaction Mechanisms, 2nd E., Vch Pub., 1997. 2. R.K. Sharma, Inorganic Reaction Mechanisms, Discovery Publishing House, 2007.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, seminari s odbranim temama na temelju originalnih znanstvenih i revijalnih radova. Obrađenu temu treba usmeno referirati i izraditi pisani materijal i prezentaciju.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava putem jednog kolokvija (mid-term) koji se polaže sredinom semestra. Završni ispit polaže se usmeno.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, moguće engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa		



Naziv predmeta	VIŠI PRAKTIKUM ANORGANSKE KEMIJE						
Kod	KD2103						
Vrsta	obvezni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I.	Semestar			Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Tomislav Balić						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati suvremene metode sinteze i karakterizacije anorganskih spojeva uz upotrebu suvremenih laboratorijskih tehnika.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja							



	b) Seminarska vježba: Priprava jediničnih kristala s odabranim organskim ligandima (Vježba 1) c) Rješavanje i utočnjavanje kristalnih struktura 5. Metallo-organske mreže: a) Priprava MOF-5 b) Karakterizacija MOF-5 rentgenskom difrakcijom c) Karakterizacija MOF-5 termičkom analizom 6. Priprava perovskita: a) Priprava CaMnO_3 b) Karakterizacija CaMnO_3 rentgenskom difrakcijom c) Karakterizacija CaMnO_3 termičkom analizom Svaki student na početku praktikuma u dogovoru s asistentom izabire niz sinteza/analiza mimo predloženog popisa, samostalno pronalazi literaturne izvore koji mu pomažu pri kreiranju eksperimenta, te odabire odgovarajuće tehnike za provođenje samog eksperimenta kao i odgovarajuće tehnike za karakterizaciju nastalog produkta.		
Obvezna literatura	1. Interna skripta i propisi. 2. J.D. Woollins, Inorganic Experiments, J. Wiley & Sons, 2010.		
Dopunska literatura	1. A.D. Garnovskii, B.I. Kharissov, Synthetic Coordination and Organometallic Chemistry, Taylor & Francis, 2003.		
Oblici provođenja nastave	Praktični rad u laboratoriju, vođenje laboratorijskog dnevnika i pisanje te prezentacija eksperimentalnih rezultata.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	-	-	4
ukupno	-	-	60
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava putem ulaznih kolokvija (prije svake vježbe) te završnim ispitom koji se polaže pismeno i usmeno.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, moguće engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa.		



Naziv predmeta	KEMIJA ČVRSTOG STANJA						
Kod	KD2201						
Vrsta	Obvezni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.			Semestar	Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Izv.prof.dr.sc. Berislav Marković, doc.dr.sc. Tomislav Balić						
Cilj ili svrha kolegija	Stjecanje znanja o tvarima koje se pojavljuju u kristalnoj formi. Izučavanje svojstava čvrstih tvari i uz njih vezanih karakterističnih pojava, te pregled njihove tehnološke primjenljivosti.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Procijeniti osnovna kemijska i fizička svojstva čvrstih tvari. 2. Analizirati odnose i pojave koje su karakteristične za tvari koje se nalaze u čvrstom stanju. 3. Kritički prosuditi elektronsku teoriju metala i teorije koje opisuju kemijske veze u poluvodičima i izolatorima. 4. Usporediti preparativne metode primjenjive kod čvrstog stanja. 5. Analizirati intersticijske faze. 6. Vrednovati materijale koji pokazuju posebna svojstva (električna, magnetska, optička, refraktorna it.d), te cemente i stakla. 7. Zaključiti na koji način o strukturi spoja u čvrstom stanju ovise kemijska i fizička svojstva tog spoja. 8. Predvidjeti odnos između sastava, strukture i svojstava spojeva koji se nalaze u čvrstom stanju.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0	1-8	Prisutnost na nastavi	Evidencija	6	10
	Priprema i prezentacija seminara	1	1-8	Priprema i izrada prezentacije	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	2	1-8	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	20	30
	Završni ispit	2	1-8	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	24	40
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju tijekom semestra u vezi kako predavanja tako i seminarskih tema, te priprema za pisane ispite.						
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student kompetentan je u području pojava koje su karakteristične za tvari koje se nalaze u čvrstom stanju. Raspolažući ovakvim kompetencijama, mnogo dublje se mogu razumjeti pojave u kristalokemiji, pojave kod prijelaznih metala, kemija materijala, analiza monokristala i polikristala pomoću roentgenskih zraka, kao i mnogi tehnološki procesi.						
Sadržaj	Prikaz razvoja kemije čvrstog stanja. Studij svojstava tvari u čvrstom stanju. Struktura, kemijska veza i svojstva kristalnih i amorfnih tvari. Elektronska teorija metala (Drude-Lorentzova, Sommerfeldova, zonalna teorija, pojasi erergijskih nivoa). Teorija poluvodiča i izolatora. Supravodljivost (BCS teorija, tipovi supravodiča). Električna svojstva tvari (termoelektrički efekt, piezo-, piro-, i feroelektricitet). Magnetska svojstva tvari (para-, fero-, feri- i antiferomagnetizam). Optička svojstva tvari (luminescencija, laseri). Kristalni defekti i nestehiometrija (atomske, linijske i planarne defekte, centri boje). Difuzija (mehanizmi, Fickov zakon). Ionska vodljivost (čvrsti elektroliti). Fazne transformacije i interpretacija faznih diagrama. Preparativne metode (vrste reakcija, dobivanje tankih filmova, rast monokristala). Intersticijske faze i refraktorni materijali. Amorfn materijali (staklo, staklo-keramika, metalna stakla). Cementi (Portland, aluminatni i Sorel cement).						



Obvezna literatura	A. R. West: <i>Solid State Chemistry and its Applications</i> , Wiley, New York, 1998. D. Grdenić: Molekule i kristali, Školska knjiga, Zagreb		
Dopunska literatura	M. Hudson: <i>Crystals and Crystal Structure</i> , Longman, London, 1971 J.D. Wright: <i>Molecular Crystals</i> , Cambridge Univ. Press, 1987 Znanstveni članci u periodici		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, seminari na odabranim temama koje su izvan, ali bliske predviđenom programu, a na temelju originalnih znanstvenih i revijalnih radova. Obrađenu temu treba usmeno referirati i izraditi pisani materijal i prezentaciju.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	U okviru svakog predavanja provjerava se na različite načine razina usvojenog znanja. Na kraju semestra provodi se pisani ispit i usmena provjera rezultata pisanog ispita.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, moguće engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa		



Naziv predmeta	KRISTALOKEMIJA						
Kod	KD2202						
Vrsta	izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.	Semestar		Zimski/ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Prof.dr.sc. Ivan Vicković						
Cilj ili svrha kolegija	Stjecanje znanja o karakterističnim tipovima struktura u kakvima tvari mogu kristalizirati i povezivanje tipa strukture s očitovanim fizikalno-kemijskim svojstvima. Uz naglašeno proučavanje strukturnih tipova u anorganskoj kemiji, studenta se upoznaje i s kristalnim svojstvima organskih spojeva i proteina.						
Preduvjeti za upis	Položena Kemija materijala ili Kemija čvrstog stanja						
Ishodi učenja	1. Kritički prosuditi osnovne principe međuatomskih i međumolekulskih veza. 2. Razlikovati elemente simetrije u kristalima i predvidjeti ishode simetrijskih operacija. 3. Integrirati elemente simetrije u prostorne grupe. 4. Preispitati različite tipove kristalnih struktura i procijeniti pripadajuća kemijska i fizikalna svojstva. 5. Prezentirati sistematiku kristalokemije. 6. Usporediti razlike u pojmovima kristalno i ligandno polje. 7. Prikazati ideju difrakcijskog pokusa i riješiti kristalnu strukturu iz difrakcijskih podataka.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija	6	10
	Priprema i prezentacija seminara	1	1-7	Priprema i izrada prezentacije	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-7	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	20	30
	Završni ispit	4	1-7	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	24	40
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju tijekom semestra u vezi kako predavanih tako i seminarskih tema, te priprema za pisane ispite.						
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student kompetentan je u području razumijevanja različitih tipova kristalnih struktura i svojstava koja su tipična za određeni tip strukture. U stanju je s razumijevanjem pratiti rezultate kristalografskih istraživanja i posebno informacije o riješenim strukturama. Uz poznavanje kristalokemije, bolje se mogu razumjeti pojave koje se proučavaju u Kemiji prijelaznih metala i sva područja anorganske kemije, te neke tehnološke procese, posebice metalurške.						
Sadržaj	Osnovni principi kemijskih međuatomskih i međumolekulskih veza, te zakoni simetrije u kristalima. Pregled glavnih strukturnih tipova u anorganskoj kemiji. Kristalne strukture metala, legura, ionskih kristala, kompleksnih spojeva i organskih spojeva s osvrtom na kristalne strukture proteina, s ciljem razumijevanja molekulskih i kristalnih struktura. Analiza odnosa strukture i fizikalno-kemijskih svojstava kristalnih tvari. Sistematika kristalokemije. Pregled metoda koje se koriste pri određivanju strukture tvari.						
Obvezna literatura	R.C.Evans: An Introduction to Crystal Chemistry, Cambridge Univ. Press, 1964 D. Grđenić: Molekule i kristali, Školska knjiga, Zagreb						



Dopunska literatura	M. Hudson: Crystals and Crystal Structure, Longman, London, 1971 J.D. Wright: Molecular Crystals, Cambridge Univ. Press, 1987 A. R. West: <i>Solid State Chemistry and its Applications</i> , Wiley, New York, 1998. G.A. Olah, K. Wade, R.E. Williams (editors): Electron deficient boron and carbon clusters, John Willey and Sons, 1991 Znanstveni članci u periodici		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, seminari na odabranim temama koje su izvan, ali bliske predviđenom programu, a na temelju originalnih znanstvenih i revijalnih radova. Obradenu temu treba usmeno referirati i izraditi pisani materijal i prezentaciju.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	U okviru svakog predavanja provjerava se na različite načine razina usvojenog znanja. Na kraju semestra provodi se pisani ispit i usmena provjera rezultata pisanog ispita.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, moguće engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa		



Naziv predmeta	BIOANORGANSKA KEMIJA						
Kod	KD2203						
Vrsta	izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	II.	Semestar		Zimski/ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Berislav Marković						
Cilj ili svrha kolegija	Razumijevanje uloge metala u biološkim molekulama. Poticanje studenata da se samostalno i interaktivno pomoću računala upoznaju sa strukturom biomolekula.						
Preduvjeti za upis	Položeni obvezni kolegiji smjera Anorganska i strukturna kemija						
Ishodi učenja	1. Usporediti načine vezivanja metalnih iona u biološki važnim molekulama i predvidjeti njihovu elektronsku strukturu i magnetska svojstva. 2. Usporediti minerale i biominerale i razlikovati procese biomineralizacije. 3. Klasificirati transportne sustave (metalnih iona). 4. Klasificirati proteine koji prenose kisik i predvidjeti promjene u okruženju (prostorna građa i magnetska svojstva) metalnog iona prilikom prelaska iz deoksi- u oksi- formu. 5. Usporediti značajke proteina koji sudjeluju u prijenosu elektrona i skicirati Fe-S centre u proteinima. 6. Razlikovati korinski i porfirinski prsten i predvidjeti ishode kemijskih reakcija u kojima sudjeluje kobalamin. 7. Usporediti proteine koji sadrže bakrove i željezove ione te klasificirati proteine koji sadrže bakrove ione prema geometriji i sastavu aktivnog mjesta. 8. Predvidjeti ulogu cinkovih iona u proteinima te navesti primjere proteina s različitim ulogama.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-8	Prisutnost na nastavi	Evidencija	7	10
	Prezentacija i zadaće	1	1-8	Priprema i izrada prezentacije i povezanih problema	Usmeno izlaganje, pismene zadaće	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-8	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	20	30
	Završni ispit	2	1-8	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	23	40
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju u unaprijed objavljenom vremenu tjedno (1 sat) tijekom semestra u vezi kako predavanih tako i seminarskih tema, te priprema za pisane ispite.						
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student kompetentan je u području pojava koje su karakteristične za ulogu metal u biološki važnim molekulama. Raspoložujući ovakvim kompetencijama, mnogo dublje se mogu razumjeti pojave i procesi u biokemiji, medicini, farmakologiji. Studenti razvijaju sposobnost kritičkog vrednovanja, rješavanja problema, zaključivanja, samostalnog ali i grupnog rada te komunikacijske vještine						
Sadržaj	Značaj i osnovni principi bioanorganske kemije. Odnos strukture i svojstva metaloproteina. Unos, prijenos i skladištenje metala i nemetala u organizmima (metaloproteini i neproteini u ulozi prijenosa i skladištenja; tetrapirolni ligandi, ionofori, siderofori, transferini, metalotioneini, feritin, hemoglobin, mioglobin, hemeritrin, hemocijanin). Biomineralizacija. Kataliza hemoproteinima. Citokromi. Peroksidaze. Kobalt, nikal i bakar u biološkim sustavima (vitamin B ₁₂ , ureaza, superoksid-dismutaze, plastocijanin, azurin, askorbat-oksidaza, tirozinaza). Uloga cinka u organizmu (karboanhidraza, karboksipeptidaza, endopeptidaze, alkalijaska fosfataza, alkohol-dehidrogenaza, inzulin). Biološka uloga Mo, W, V Cr i Mn u metaloproteinima. Zemnoalkalijski metalni ioni; kataliza i regulacija (enolaza, kalmodulin).						



	Alkalijski i zemnoalkalijski kationi kao elektroliti. Toksični metali i nemetali. Anorganski radionuklidi u dijagnostici i terapiji. Kemoterapija spojevima neesencijalnih elemenata. Tijekom seminara studenti iznose svoje seminarske radove (prezentacije) te se rješavaju problemski zadaci (problemi) vezani uz određena područja koja se obrađuju na predavanjima.		
Obvezna literatura	1. W. Kaim, B. Schwederski: <i>Bioinorganic Chemistry: Inorganic Elements in the Chemistry of Life</i> , Wiley, Chichester, 1994, ISBN 0-471-94369-x.		
Dopunska literatura	1. J.J.R. Frausto da Silva, R.J.P. Williams: <i>The Biological Chemistry of the Elements: the Inorganic Chemistry of Life</i> , Oxford Univ. Press, Oxford 1994, ISBN 0 19 855598 3 2. L. Stryer: <i>Biochemistry</i> , 4. izd., W.H. Freeman, New York 1995., ISBN 0-7167-2009-4.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, seminari s odbranim temama koje su izvan, ali bliske predviđenom programu, a na temelju originalnih znanstvenih i revijalnih radova. Obrađenu temu treba usmeno referirati i izraditi pisani materijal i prezentaciju. Rješavanje (pojedinačno i grupno) problemskih zadataka kod kuće i na seminarima.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava putem zadataka te jednog kolokvija (mid-term) koji se polaže sredinom semestra. Završni ispit polaže se usmeno.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, moguće engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa		



Naziv predmeta	INSTRUMENTALNE METODE U IZUČAVANJU ČVRSTOG STANJA						
Kod	KD2204						
Vrsta	izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I.	Semestar		Ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Berislav Marković						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati suvremene metode istraživanja i karakterizacija tvari u čvrstom stanju. Putem dokumentiranih primjera (case-studies) steći znanja za identificiranje odgovarajućih tehnika izučavanja čvrstog stanja.						
Preduvjeti za upis	Kemija čvrstog stanja.						
Ishodi učenja	1. Procijeniti osnovna svojstva čvrstih tvari. 2. Utvrditi fizikalnu osnovu raznih spektroskopskih metoda. 3. Valorizirati temeljne teorije odabranih termičkih, mehaničkih i mikroskopskih metoda 4. Argumentirati interakciju zračenja s čvrstim tvarima. 5. Prosuditi ulogu površine u određivanju raznih fizikalnih i kemijskih svojstava čvrstih tvari. 6. Usporediti temeljne mehanizme interakcije površine s različitim vrstama elektromagnetskog zračenja. 7. Odabrati najprikladnije metode izučavanja čvrstih tvari u zavisnosti od upotrebe istih. Preporučiti skupine i kombinacije različitih metoda i njihovu potencijalnu upotrebu u izučavanju čvrstih materijala.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-8	Prisutnost na nastavi	Evidencija	7	10
	Priprema i prezentacija seminara	1	1-8	Priprema i izrada prezentacije	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-8	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	20	30
	Završni ispit	2	1-8	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	23	40
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju u unaprijed objavljenom vremenu tjedno (1 sat) tijekom semestra u vezi kako predavanih tako i seminarskih tema, te priprema za pisane ispite.						
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student kompetentan je u području pojava koje su karakteristične za čvrste tvari te shvaća teorijsku osnovu različitih suvremenih instrumentalnih metoda. Raspolazući ovakvim kompetencijama, prolazeći konkretne primjere, studenti mogu predložiti najpogodnije metode izučavanja. Studenti razvijaju sposobnost kritičkog vrednovanja, rješavanja problema, zaključivanja, samostalnog ali i grupnog rada te komunikacijske vještine						
Sadržaj	Svojstva čvrstog stanja. Metode karakterizacije tvari u čvrstom stanju i njihova primjena: elementna analiza, spektroskopske metode, termičke metode, difrakcijske metode, mikroskopske metode. Kriteriji za odabir odgovarajuće metode. Priprava realnih uzoraka za postupak analize. Spektroskopske metode analize: IR spektroskopija, Ramanova spektroskopija, UV/VIS spektroskopija, rentgenska fluorescencija. Termičke metode: termogravimetrija, diferencijalna termička analiza, diferencijalna pretražna kalorimetrija. Difrakcijske metode: difrakcija rentgenskog zračenja na jediničnom kristalu, difrakcija rentgenskog zračenja na polikristalnom uzorku (fazna analiza), neutronska i elektronska difrakcija. Uloga površine kao odrednice svojstava čvrstih tvari. Metode analize površine tvari u čvrstom stanju. Visoko-vakuumske tehnike ispitivanja sastava površine čvrstih materijala (ESCA, XPS, Auger...). Mikroskopske metode: optička mikroskopija, elektronska mikroskopija (TEM, SEM...), pretražne probne mikroskopije (SPM, STM, AFM...). Seminar: studenti						



	izučavaju primjena različitih instrumentnih metoda izučavanja tvari u čvrstom stanju na konkretnim primjerima te pripremaju prezentaciju.		
Obvezna literatura	1. A. R. West, Basic Solid State Chemistry, 2nd Ed., John Wiley & Sons, New York, 1999.		
Dopunska literatura	1. S. Ahuja and N. Jespersen (Eds), Comprehensive Analytical Chemistry: Modern Instrumental Analysis, Volume 47, Elsevier, Oxford, 2006.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, seminari s odbranim temama na temelju originalnih znanstvenih i revijalnih radova. Obrađenu temu treba usmeno referirati i izraditi pisani materijal i prezentaciju.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava putem jednog kolokvija (mid-term) koji se polaže sredinom semestra. Završni ispit polaže se usmeno.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, moguće engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa		



Naziv predmeta	DIFRAKCIJSKE METODE ODREĐIVANJA KRISTALNIH STRUKTURA					
Kod	KD2205					
Vrsta	izborni					
Razina	Diplomski sveučilišni studij					
Godina	II.	Semestar		Zimski/ljetni		
ECTS	5					
Nastavnik	Izv.prof.dr.sc. Igor Đerđ					
Cilj ili svrha kolegija	Stjecanje znanja o metodama primjene difrakcije roentgenskog zračenja na kristalima radi rješavanja nepoznate kristalne i molekulske strukture neke kristalizirane tvari.					
Preduvjeti za upis	Odslušana Kemija čvrstog stanja, Kristalokemija i Kemija prijelaznih metala					
Ishodi učenja	1. Komentirati mogućnosti roentgenske strukturne analize u usporedbi s drugim nedestruktivnim metodama određivanja strukture. 2. Preispitati odnose između izvora i detektora roentgenskog zračenja na difraktometru, te osnove zaštite od zračenja. 3. Argumentirati osnovne pojmove o simetriji, kristalnoj rešetki, difrakciji i intenzitetu difrakcijskih maksimuma. 4. Predložiti postupak rješavanja kristalnih i molekulskih struktura te analizirati problem faza. 5. Komentirati ulogu Fourierovih transformacija i operacije konvolucije, preispitati Pattersonovu metodu i direktne metode rješavanja te grafičke računalne programe za prikaz kristalnih i molekulskih struktura. 6. Utvrditi korištenje računalnih programa za skupljanje difrakcijskih podataka, rješavanje i utočnjavanje, grafičko prikazivanje te pretraživanje baza podataka koje sadrže kristalne i molekulske strukture. 7. Predložiti odnos između sastava, strukture i svojstava spojeva koji se riješe metodom roentgenske strukturne analize.					
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost ECTS Ishod učenja Aktivnost studenata Metode procjenjivanja Bodovi min max Pohađanje predavanja 0 1-7 Prisutnost na nastavi Evidencija 6 10 Provjera znanja (kolokvij) 1 1-7 Priprema za pismeni ispit Pismeni kolokvij 25 40 Završni ispit 4 1-7 Ponavljanje gradiva Usmeni ispit 29 50 Ukupno 5 60 100					
Konzultacije	Konzultacije se održavaju tijekom semestra u vezi kako predavanih tako i seminarskih tema, te priprema za pisane ispite.					
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student kompetentan je u području razumijevanja kristalnih i molekulskih struktura i metoda koje se koriste za njihovo određivanje – s praktičnog aspekta odabira kristala, snimanja podataka i računalne obrade podataka u cilju dobivanja grafičkog modela riješene strukture. Nakon odslušanog predmeta student nije samostalan u rješavanju kristalnih i molekularnih struktura, ali je spreman ući u područje roentgenske strukturne analize monokristala i polikristala, a znanstvene članke s riješenim molekulskim i kristalnim strukturama može u cijelosti pratiti.					
Sadržaj	Upoznavanje metoda određivanja kristalnih i molekulskih struktura tvari na osnovi difrakcije roentgenskih zraka i neutrona na monokristalu i polikristalu. Usporedba s rezultatima koji se mogu dobiti s drugim nedestruktivnim metodama. Osnovni pojmovi o simetriji, kristalnoj rešetki, difrakciji i intenzitetu difrakcijskih maksimuma. Difraktometar, izvori i detektori roentgenskog zračenja, te osnove zaštite od zračenja. Postupak rješavanja kristalnih i molekulskih struktura. Problem faza i njegovo rješavanje primjenom Fourierovih transformacija i operacije konvolucije kroz Pattersonovu metodu i direktne metode. Utočnjavanje kristalnih struktura metodom najmanjih kvadrata (kod malih molekula) i metodama molekulske dinamike (kod proteina). Geometrijska i konformacijska analiza					



	riješene strukture. Usporedba primjene difrakcijskih metoda na monokristalu tzv. malih molekula i makromolekula globularnih proteina. Usporedba difrakcijskih metoda primijenjenih na monokristalu i na polikristalu. Analiza stručne periodike.		
Obvezna literatura	C. Giacovazzo, H.L. Monaco, D. Viterbo etz. Al., Fundamentals of crystallography, Int. Union of Cryst., Oxford Univ. Press, 1992 W.Clegg: Crystal Structure Determination, Oxford Science Publications, 1998 I. Vicković, Difrakcijske metode određivanja kristalnih struktura, Skripta za internu uporabu, PMF, Sveuč. u Zagrebu, 1996		
Dopunska literatura	W.Massa: Crystal Structure Determination, Springer, 2000 G. Dodson, J.P.Glusker, D. Sayre (editors): Structural studies on molecules of biological interest, Clarendon Press, Oxford, 1981 M. Hudson: Crystals and Crystal Structure, Longman, London, 1971		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, seminari na odabranim temama koje su izvan, ali bliske predviđenom programu, a na temelju originalnih znanstvenih i revijalnih radova. Obrađenu temu treba usmeno referirati i izraditi pisani materijal i prezentaciju.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	U okviru svakog predavanja provjerava se na različite načine razina usvojenog znanja. Na kraju semestra provodi se pisani ispit i usmena provjera rezultata pisanog ispita.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, moguće engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa		



Naziv predmeta	ORGANOMETALNI SPOJEVI						
Kod	KD2206						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	II.	Semestar		Zmiski/ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Anita Blagus Garin						
Cilj ili svrha kolegija	Kolegij daje detaljan uvid u kemiju organometalnih spojeva metala glavnih skupina i prijelaznih metala te njihovu ulogu u organskim sintezama i homogenoj katalizi. Kroz odabrane primjere (seminari) objedinjuje se poznavanje mehanizama kao i suvremenih metoda za njihovo istraživanje.						
Preduvjeti za upis	Položeni obvezni kolegiji smjera Anorganska i strukturna kemija						
Ishodi učenja	1. Povezati stabilnost i reaktivnost organometalnih spojeva s elektronskim pravilom. 2. Predložiti vjerojatan mehanizam reakcija kataliziranih metalima na osnovu „standardnih“ stupnjeva organometalnih reakcija. 3. Pomoću steričkih i elektronskih pravila predvidjeti kako promjene reaktanata, metala ili liganda utječe na promjene produkata. 4. Usporediti svojstva metalnih kompleksa s njihovom ulogom u biologiji i medicini. 5. Prezenterati informacije iz literaturnih izvora vezanih uz tematiku kolegija.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-4	Prisutnost na nastavi	Evidencia	7	10
	Priprema i prezentacija seminara	1	5	Priprema i izrada prezentacije	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-5	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	20	30
	Završni ispit	2	1-5	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	23	40
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju u unaprijed objavljenom vremenu tjedno (1 sat) tijekom semestra u vezi kako predavanih tako i seminarskih tema, te priprema za pisane ispite.						
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student kompetentan je u razumijevanju mehanizama većine reakcija homogene katalize, uloge promjene liganada na tijek reakcija sinteze organometalnih spojeva. Studenti razvijaju sposobnost kritičkog vrednovanja, rješavanja problema, zaključivanja, samostalnog ali i grupnog rada te komunikacijske vještine						
Sadržaj	1. Svojstva i karakteristike metala glavnih skupina i prijelaznih metala. 2. Elektronsko pravilo u relaciji s reaktivnosti i stabilnosti. 3. Kemija metala glavnih skupina – elektropozitivni elementi: sinteza i uloga u organskoj sintezi. 4. Kemija metala glavnih skupina – manje elektropozitivni elementi: sinteza i upotreba. 5. Spektroskopija organometalnih spojeva – NMR. 6. Kemija organometalnih spojeva prijelaznih metala. 7. Zamjena liganada i aktivacija. 8. Eliminacijske reakcije. 9. Oksidativna adicija i reduktivna eliminacija. 10. Kiralna kataliza. 11. Modeliranje organometalnih reakcija 12. Primjeri iz prakse (case studies).						



Obvezna literatura	1. G.O. Spessard, G.L. Miessler, Organometallic Chemistry, Oxford University Press, 2nd ed., 2009. 2. R. Crabtree, The Organometallic Chemistry of the Transition Metals, 4th ed., Wiley, 2009.		
Dopunska literatura	1. J. Hartwig, Organotransition Metal Chemistry: From Bonding to Catalysis, University Science books, 2009. 2. C. Elschenbroich, A. Salzer, Organometallics: A Concise Introduction, 2nd ed., VCH Publishing, 1992.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, seminari s odbranim temama na temelju originalnih znanstvenih i revijalnih radova. Obradenu temu treba usmeno referirati i izraditi pisani materijal i prezentaciju.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava putem jednog kolokvija (mid-term) koji se polaže sredinom semestra. Završni ispit polaže se usmeno.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, moguće engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa		



Naziv predmeta	KEMIJA PRIJELAZNIH METALA						
Kod	KD2207						
Vrsta	izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I.		Semestar		Ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Prof.dr.sc. Ivan Vicković						
Cilj ili svrha kolegija	Izučavanje svojstava prijelaznih metala i njihovih spojeva, uz njih vezanih karakterističnih pojava, tehnološke primjenljivosti, kao i uloge u metaboličkim procesima						
Preduvjeti za upis	Odslušana Kristalokemija						
Ishodi učenja	1. Utvrditi osnovna kemijska i fizička svojstva prijelaznih metala. 2. Preispitati svojstva elemenata za svaku grupu prijelaznih metala u periodnom sustavu elemenata. 3. Vrednovati ulogu prijelaznih metala u metaboličkim procesima. 4. Usporediti kemijske veze u kristalnim strukturama prijelaznih metala i njihovih kompleksnih spojeva. 5. Zaključiti na koji način o strukturi spoja s prijelaznim metalom ovise kemijska i fizička svojstva tog spoja. 6. Predložiti odnos sastava, strukture i svojstava spojeva koji sadrže prijelazne metale.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenaa	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	6	10
	Priprema i prezentacija seminara	1	1-6	Priprema i izrada prezentacije	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-6	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	20	30
	Završni ispit	4	1-6	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	24	40
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju tijekom semestra u vezi kako predavanih tako i seminarskih tema, te priprema za pisane ispite.						
Kompetencije koje se stječu	Student koji je s upjehom položio Kemiju prijelaznih metala može koristeći periodni sustav odrediti svojstva elemenata i razumjeti osnovna kemijska i fizička svojstva prijelaznih metala, kako pojedine grupe prijelaznih metala tako i pojedinog prijelaznog metala. Osim o pojedinim elementima, student je sposoban raspravljati o kompleksima prijelaznih metala i njihovoj ulozi u metaboličkim procesima, što znači da razumije odnos između sastava, strukture i svojstava spojeva koji sadrže prijelazne metale.						
Sadržaj	Pregled periodnog sustava s aspekta elektronske konfiguracije osnovnog stanja. Pojam prijelaznih metala. Karakter veze u spojevima s prijelaznim metalima. Svojstva pojedinog prijelaznog metala (atomska radijus, energija ionizacije, entalpija atomizacije, redukcijski potencijal, elektronegativnost, oksidacijski brojevi, kristalna rešetka, gustoća, tvrdoća, temperatura taljenja i vrelišta, vodljivost topline i elektriciteta, mehanička, električna i magnetska svojstva, boja, reaktivnost). Otopine i kompleksni spojevi prijelaznih metala. Legiranje prijelaznih metala – međusobno i s drugim metalima. Tehnološka važnost prijelaznih metala. Biološka važnost prijelaznih metala.						
Obvezna literatura	D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford, Inorganic Chemistry, 5. izd., Oxford University Press, Oxford 2010. I. Filipović i S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, II dio, VIII. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, (1991).						



	D. Grdenić, Molekule i kristali, 5. izd., Školska knjiga, Zagreb 2005. C. E. Housecroft, A. G. Sharpe, 2. izd. Inorganic Chemistry, izd. Pearson Ed., 2005.		
Dopunska literatura	F. Albert Cotton, G. Wilkison, P. Gauss, Basic Inorganic Chemistry, . izd., John Willey& Sons, New York. W.H. Bragg, W-L- Bragg: The crystalline State, Vol I., A General Survey , G. Bell and Sons, London, 1955 R.C.Evans: An Introduction to Crystal Chemistry, Cambridge Univ. Press, 1964 Znanstveni članci u periodici		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, seminari na odabranim temama koje su izvan, ali bliske predviđenom programu, a na temelju originalnih znanstvenih i revijalnih radova. Obrađenu temu treba usmeno referirati i izraditi pisani materijal i prezentaciju.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	U okviru svakog predavanja provjerava se na različite načine razina usvojenog znanja. Na kraju semestra provodi se pisani ispit i usmena provjera rezultata pisanog ispita.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, moguće engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa		



Naziv predmeta	TERMIČKE I MAGNETOKEMIJSKE METODE U KEMIJI MATERIJALA						
Kod	KD2208						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina		Semestar					
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Berislav Marković, dr.sc. Tomislav Balić						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s razvojem i suvremenom primjenom termokemijskih i magnetokemijskih metoda u istraživanju i testiranju materijala. Kroz eksperimentalni rad detaljno će upoznati neke od obrađenih metoda.						
Preduvjeti za upis							
Ishodi učenja	1. Komentirati o povijesnom razvoju teorije magnetizma, vrstama magnetskih svojstava tvari i kako se ta svojstva mogu praktično upotrijebiti. 2. Argumentirati o termičkim svojstvima materijala te klasičnim i suvremenim metodama termičke analize materijala. 3. Identificirati eksperimentalne tehnike najpogodnije za ispitivanje određenog materijala. 4. Valorizirati povezanost između kemije materijala (kemije čvrstog stanja) i željenih svojstava tih materijala testiranih uporabom suvremenih termičkih i magnetokemijskih mjernih tehnika. 5. Integrirati zahtjeve suvremenih materijala uključujući multikomponentne sustave (kompozitni materijali). 6. Komentirati odnos struktura-morfologija-svojstva u raznim materijalima u rasponu od keramika do polimera. Prezentirati rad sa sofisticiranim suvremenim mjernim instrumentima.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenaa	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija	7	10
	Provjera znanja (kolokvij)	1	2-6	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	15	25
	Priprema, mjerenje i prezentacija rezultata (vježbe)	1	3, 4, 7			15	25
	Završni ispit	2	1-6	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	23	40
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju u unaprijed objavljenom vremenu tjedno (1 sat) tijekom semestra u vezi kako predavanih tako i seminarskih tema, te priprema za pisane ispite.						
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student kompetentan je u razumijevanju nekih važnih svojstava materijala, termičkih i magnetskih karakteristika i mjerenju tih karakteristika. Kroz upoznavanje sa suvremenim mjernim tehnikama kao i posebnim svojstvima suvremenih, naprednih materijala, studenti posebno razvijaju osjećaj za uporabna svojstva materijala ovisno o njihovim svojstvima. Studenti razvijaju sposobnost eksperimentalnog rada na suvremenim, sofisticiranim instrumentima, kritičkog vrednovanja rezultata mjerenja, rješavanja problema, zaključivanja, samostalnog ali i grupnog rada te komunikacijske vještine prezentiranja rezultata.						
Sadržaj	Tijekom predavanja studenti će biti upoznati sa sljedećim sadržajima i nastavnim jedinicama: 1. Uvod i razvoj termičkih metoda 2. Tradicionalne termičke metode: kalorimetrija, gravimetrija diferencijalna termička analiza (DTA)						



	3. Suvremene termičke metoda analize: dinamičke metode 4. Razlikovna pretražna kalorimetrija (DSC) 5. Termogravimetrijska analiza (TGA) 6. Dilatometrija i Termomehanička analiza (TMA) 7. Kombinirane (simultane metode) . TGA/DTA, TGA/DCS, TGA/DGA 8. Primjeri upotrebe termičkih metoda u istraživanjima, testiranju i razvoju novih materijala u raznim industrijskim granama i primjenama 9. Vrste magnetizma i osnovni pojmovi u magnetokemiji 10. Povijesni razvoj magnetokemije 11. Eksperimentalne tehnike u magnetokemiji 12. Primjeri istraživanja magnetskih svojstava materijala 13. razvoj novih magnetskih materijala i njihova upotrebe. Tijekom vježbi studenti će individualno izvoditi mjerenja na instrumentima Odjela za kemiju (TGA/DSC, FTIR), te tumačiti i prezentirati rezultate tih mjerenja.		
Preporučena literatura	1. M.E. Brown, Introduction to Thermal Analysis, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2002 2. P.J. Haines, Principles of Thermal Analysis and Callorimetry, Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2002 3. R. Hilzinger, W. Rodewald, Magnetic Materials, Publicis, Erlangen, 2013 4. J.M.D. Coey, Magnetism and Magnetic Materials, Cambridge University Press, Cambridge, 2009		
Dopunska literatura	1. B.D. Fahlman, Materials Chemistry, 2nd E., Springer, 2011. 2. W.D. Callister, D.G. Rethwisch, Materials Science and Engineering: An Introduction, John Wiley and Sons, 8th ed., 2010 3. R.L. Carlin, Magnetochemistry, Springer, Berlin-Heidelberg, 1986		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, laboratorijski rad (vježbe) uz individualno korištenje najsuvremenijih instrumenata. Rezultate mjerenja treba obraditi, usmeno referirati i izraditi pisani materijal i prezentaciju.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	-	1
ukupno	30	-	15
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava putem jednog kolokvija (mid-term) koji se polaže sredinom semestra. Završni ispit polaže se usmeno.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, moguće engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa		



Naziv predmeta	OSNOVE RADIOKEMIJE I RADIJACIJSKE KEMIJE						
Kod	KD2209						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.			Semestar		Zimski/ljetni	
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Berislav Marković, dr.sc. Brunislav Matasović						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s osnovnim pojmovima radiokemije i radijacijske kemije, s principima nuklearnih reakcija i kemijskih reakcija induciranim zračenjem te s primjenama ionizirajućega zračenja u praksi.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Utvrditi osnovne pojmove u radiokemiji i radijacijskoj kemiji. 2. Prosuđivati i utvrditi razlike između radiokemije i radijacijske kemije. 3. Prosuđivati i utvrditi razlike između različitih izvora zračenja. 4. Utvrditi i predvidjeti načine nastanka radikala i njihovih reakcija. 5. Prosuditi i preporučiti primjenu radionuklida i ionizirajućega zračenja. 6. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenaa	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1 – 6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	9	10
	Seminar	1	1 – 6	Izrada seminara	Prezentacija seminara	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1 – 6	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	10	20
	Završni ispit	2,5	1 – 6	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	25	50
	Ukupno	5				54	100
Konzultacije	Prema dogovoru sa studentima.						
Kompetencije koje se stječu	Usvajanje osnovnih znanja o prirodi radioaktivnosti, svojstvima ionizirajućeg zračenja, kemijskim promjenama koje izaziva; korisnoj primjeni (posebno u kemiji); zbog čega je ta vrsta zračenja štetna po zdravlje te koje su metode i kontrole zaštite.						
Sadržaj	Ionizirajuće zračenje – što je to i kakve ima veze s kemijom? Zašto i koliko je štetno po ljudsko zdravlje? Koje su korisne primjene? Upoznat će se studente s vrstama, porijeklom i izvorima zračenja. Građa atomske jezgre, izotopima, radioaktivnosti, načinima i kinetikom radioaktivnog raspada. Koji su radioaktivni izotopi prirodni a koji umjetno stvoreni i na koji način (nuklearne mašine akceleratori/ubrzivači čestica, reaktori). Kako i kada dolazi do nuklearne reakcije. O principima mjerenja zračenja, kojim instrumentima i u kojim se jedinicama izražavaju rezultati. Kako međusobno djeluju zračenje i njemu izloženi materijal. Što je to radioliza, kako sve nastaju radikali, koja su im svojstva i koje kemijske promjene uzrokuju. Što su antioksidansi i kako djeluju. Gdje se sve primjenjuju radionuklidi i ionizirajuće zračenja (kemija, medicina, industrija). Posebnosti tehnika i metoda rada u radiokemiji i radijacijskoj kemiji. Objasniti će se principi suvremenog pristupa zaštiti i kontroli od štetnog djelovanja ionizirajućeg zračenja.						
Obvezna literatura	1. G.R. Choppin, J. Rydberg, J.-O. Liljenzin and C. Ekberg, Radiochemistry and Nuclear Chemistry, Butterworth-Heinemamm, 2012. 2. J.W.T. Spinks and R.J. Woods, Introduction to Radiation Chemistry, J. Wiley&Sons, 1990.						
Dopunska literatura	1. W.D. Ehman and D.E. Vance, Radiochemistry and Nuclear Methods of Analysis, J. Wiley&Sons, 1993. 2. C. von Sonntag, The Chemical Basis of Radiation Biology, Taylor&Francis, 1987. 3. International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for Safety of Radiation Sources, IAEA Safety Series No. 115, 1996.						



Oblici provođenja nastave	Obvezna predavanja i studentski seminari. Pismeni ispit polovicom semestra.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit koji se polaže nakon odslušanih predavanja. Konačnu ocjenu čine: redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi – 10%, seminarski rad – 20%, uspjeh na ispitu polovicom semestra – 20%, te uspjeh na završnom ispitu – 50%.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski Engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.		



Naziv predmeta	UVOD U KRISTALOGRAFIJU I MODERNE METODOLOGIJE STRUKTURNIH ISTRAŽIVANJA																																											
Kod	KD2210																																											
Vrsta	izborni																																											
Razina	Diplomski sveučilišni studij																																											
Godina	I. ili II.			Semestar	Zimski/ljetni																																							
ECTS	5																																											
Nastavnik	Izv.prof.dr.sc. Igor Đerđ																																											
Cilj ili svrha kolegija	Studenti će se upoznati sa osnovnim kristalografskim početima te dobiti uvid u suvremene metode i tehnike rješavanja struktura iz monokristalnih i polikristalnih materijala.																																											
Preduvjeti za upis	Odslušana Kristalografija. Kemija čvrstog stanja, Kristalokemija i Kemija prijelaznih metala nisu preduvjet, ali se preporuča odslušati.																																											
Ishodi učenja	1. Komentirati mogućnosti roentgenske strukturne analize u usporedbi s drugim nedestruktivnim metodama određivanja strukture te osnove zaštite od zračenja. 2. Argumentirati pojmove o simetriji, kristalnoj rešetki, difrakciji i intenzitetu difrakcijskih maksimuma. 3. Prezimirati postupak rješavanja kristalnih i molekulskih struktura te analizirati problem faza. 4. Preispitati ulogu Fourierovih transformacija i operacije konvolucije, Pattersonovu metodu i direktne metode rješavanja, te grafičke računalne programe za prikaz kristalnih i molekulskih struktura. 5. Analizirati difrakcijske podatke, rješavati i utočnjavati, grafički prikazati te pretraživati bazu podataka koje sadrže kristalne i molekulske strukture. 6. Predložiti odnos između sastava, strukture i svojstava spojeva koji se riješe metodom roentgenske strukturne analize.																																											
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	<table><tr><th rowspan="2">Nastavna aktivnost</th><th rowspan="2">ECTS</th><th rowspan="2">Ishod učenja</th><th rowspan="2">Aktivnost studenata</th><th rowspan="2">Metode procjenjivanja</th><th colspan="2">Bodovi</th></tr><tr><th>min</th><th>max</th></tr><tr><td>Pohađanje predavanja</td><td>0</td><td>1-6</td><td>Prisutnost na nastavi</td><td>Evidencija</td><td>6</td><td>10</td></tr><tr><td>Provjera znanja (kolokvij)</td><td>1</td><td>1-6</td><td>Priprema za seminar</td><td>Seminar</td><td>25</td><td>40</td></tr><tr><td>Završni ispit</td><td>4</td><td>1-6</td><td>Ponavljanje gradiva</td><td>Usmeni ispit</td><td>29</td><td>50</td></tr><tr><td>Ukupno</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td>60</td><td>100</td></tr></table>							Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi		min	max	Pohađanje predavanja	0	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	6	10	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-6	Priprema za seminar	Seminar	25	40	Završni ispit	4	1-6	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	29	50	Ukupno	5				60	100
Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi																																							
					min	max																																						
Pohađanje predavanja	0	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	6	10																																						
Provjera znanja (kolokvij)	1	1-6	Priprema za seminar	Seminar	25	40																																						
Završni ispit	4	1-6	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	29	50																																						
Ukupno	5				60	100																																						
Konzultacije	Konzultacije se održavaju tijekom semestra u vezi kako predavanja tako i seminarskih tema, te priprema za pisane ispite.																																											
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student kompetentan je u području razumijevanja kristalnih i molekulskih struktura i metoda koje se koriste za njihovo određivanje – s praktičnog aspekta odabira kristala, snimanja podataka i računalne obrade podataka u cilju dobivanja grafičkog modela riješene strukture. Nakon odslušanog predmeta student nije samostalan u rješavanju kristalnih i molekularnih struktura, ali je spreman ući u područje roentgenske strukturne analize monokristala i polikristala, a znanstvene članke s riješenim molekulskim i kristalnim strukturama može u cijelosti pratiti.																																											
Sadržaj	<u>Predavanja</u> - Osnovni principi strukture kristala i molekula. Makroskopska svojstva kristala. Simetrija u kristalima (elementi simetrije, Bravaisove rešetke, kristalni sustavi, točkine i prostorne grupe). Kristalna struktura metala, legura, čvrstih otopina, intermetalnih spojeva. Ionska veza (ionski radijus, energija veze, energija rešetke, Paulingova pravila). Važniji strukturni tipovi ionskih kristala. Molekulski kristali (veze u molekulskim kristalima, energija rešetke). Difrakcija rentgenskog zračenja u kristalu. Osnovne metode određivanja strukture iz monokristala. Problem faza. Direktne metode. Pattersonova metoda. Utočnjavanje strukture. Osnovne metode određivanja strukture iz polikristala. Metode globalne optimizacije. Rietveldova metoda. Osnove elektronske mikroskopije. Elektronska difrakcija. Osnovne spektroskopske tehnike (Ramanska spektroskopija, infracrvena spektroskopija, spektroskopija gubitka elektronske energije-EELS).																																											



Preporučena literatura	A. R. West: Solid State Chemistry and its Applications, Wiley, New York, 1998. D. Grdenić, Molekule i kristali, Školska knjiga, Zagreb, 2005. C. Giacovazzo et al., Fundamentals of Crystallography, Oxford, 1992. W. Clegg: Crystal structure determination, Oxford university press, 1998.		
Dopunska literatura	W.Massa: Crystal Structure Determination, Springer, 2000 G. Dodson, J.P.Glusker, D. Sayre (editors): Structural studies on molecules of biological interest, Clarendon Press, Oxford, 1981 M. Hudson: Crystals and Crystal Structure, Longman, London, 1971		
Oblici provođenja nastave	Predavanja (obvezna). Tijekom provedbe kolegija zadavat će se zadaće. Pismeni ispit (mid-term) na polovici semestra koji se računa u konačnoj ocjeni sa završnim ispitom.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	0
ukupno	30	15	0
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni ispit polaže nakon odslušanih predavanja. Konačnu ocjenu čine: redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi – 10%, izrada seminara i zadaća – 10%, uspjeh na ispitu polovicom semestra – 40%, te uspjeh na završnom ispitu – 40%.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, moguće engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa		



Naziv predmeta	NAPREDNE LABORATORIJSKE I SINKROTRONSKE METODE STRUKTURNIH ISTRAŽIVANJA						
Kod	KD2211						
Vrsta	izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.	Semestar		Zimski/ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Prof. dr. sc. Igor Đerđ						
Cilj ili svrha kolegija	Studenti će se upoznati s fizikalnom osnovom interakcije elektromagnetskog zračenja i materije te će na osnovu zakona kvantne fizike u potpunosti razumjeti način dobivanja korisnih strukturnih informacija različitih istraživanih funkcionalnih materijala. U sklopu kolegija će se upoznati i steći odgovarajuće znanje o različitim radijacijskim analitičkim tehnikama: rendgenska difrakcija (XRD), rendgenska apsorpcijska spektroskopija (XAS), rendgenska fotoelektronska spektroskopija (XPS), rendgensko raspršenje pod malim kutom (SAXS), rendgenska difrakcija pod malim kutom za okružujući upadni kut (GIXRD) i neutronska difrakcija.						
Preduvjeti za upis	Nema preduvjeta za upis kolegija, no preporuka je odslušati predmet Kemija čvrstog stanja.						
Ishodi učenja	1. Usporediti mogućnosti rendgenske strukturne analize u usporedbi s drugim nedestruktivnim metodama određivanja kristalne strukture te osnove zaštite od zračenja. 2. Interpretirati pojmove: simetrija, kristalna rešetka, difrakcija i intenzitet difrakcijskih maksimuma. 3. Samostalno utočnjavati kristalne strukture istraživanog spoja pomoću Rietveldove metode analize rendgenskih difraktograma praha. 4. Komentirati dobivanja informacija o oksidacijskom stanju i kemijskom sastavu istraživanog spoja pomoću XPS-a. 5. Analizirati atomske koordinacije, duljina kemijskih veza, oksidacijskih stanja amorfnih, nanokristalnih i kristalnih materijala pomoću XAS-a. 6. Preispitati strukturne analize tankih filmova pomoću SAXS-a i GIXRD-a. 7. Kritički prosuditi mogućnosti dobivanja strukturnih informacija i rješavanja magnetske strukture pomoću neutronske difrakcije.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ETS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0	1-7	Prisutnost na nastavi	Evidencija	6	10
	Provjera znanja	2	1-7	Seminarsko predavanje	Seminar	25	40
	Završni ispit	3	1-7	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	29	50
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju tijekom semestra vezano uz predavano gradivo i seminarske teme.						
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student kompetentan je u području razumijevanja analize kristalnih struktura materijala i naprednih metoda koje se koriste za njihovo određivanje. Steći će znanje o laboratorijskim i sinkrotronskim metodama analize funkcionalnih materijala te u potpunosti s fizikalne točke gledišta razumjeti XRD, XPS, XAS te neutronske difrakciju. S praktične točke gledišta student će moći analizirati rendgenske difraktogram Rietveldovom metodom te dobiti odgovarajuće strukturne i mikrostrukturne informacije o ispitivanom materijalu. Odgovarajuću znanstvenu i stručnu literaturu moći će u cijelosti pratiti.						
Sadržaj	Osnovni principi strukture kristala. Simetrija u kristalima (elementi simetrije, Bravaisove rešetke, kristalni sustavi, točkine i prostorne grupe). Kristalna struktura metala, legura i čvrstih otopina. Difrakcija rendgenskog zračenja u kristalu. Utočnjavanje kristalne strukture pomoću Rietveldove metode. Osnove rendgenske fotoelektronske spektroskopije (XPS). Osnove rendgenske apsorpcijske spektroskopije (XAS). Osnove analize poroznih materijala pomoću						



	rendgenskog raspršenja pri malom kutu (SAXS). Analiza tankih filmova pomoću rendgenske difrakcije pod malim kutom za okružujući upadni kut (GIXRD). Osnove neutronske difrakcije.		
Obvezna literatura	C. Giacovazzo et al., Fundamentals of Crystallography, Oxford University Press, 1992.		
Dopunska literatura	1. Basic Principles and Applications of EXAFS, Chapter 10 in Handbook of Synchrotron Radiation, pp 995–1014. E. A. Stern and S. M. Heald, E. E. Koch, ed., North-Holland, 1983. 2. XANES, in Chemical Analysis 92, D. C. Koningsberger and R. Prins, ed., John Wiley & Sons, 1988. 3. Principles and Applications of EXAFS, Chapter 10 in Handbook of Synchrotron Radiation, pp 995–1014. E. A. Stern and S. M. Heald, E. E. Koch, ed., North-Holland, 1983. 4. B.K. Teo, EXAFS: Basic principles and Data Analysis, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986. 5. EXAFS as powerful analytical tool for the investigation of organic-inorganic hybrid materials, S. Gross, M. Bauer, Advanced Functional Materials 20 (2010) 4026-4047. 6. X-ray Absorption Spectroscopy (Principles, Applications, Techniques of EXAFS, SEXAFS, and XANES), (Eds: D. C. Koningsberger, R. Prins), John Wiley and Sons, New York 1988.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja (obvezna). Tijekom provedbe kolegija studenti će održavati seminare s temama iz sadržaja kolegija čija ocjena se računa u konačnoj ocjeni sa završnim ispitom.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava konstruktivnom raspravom za vrijeme održavanja tematskog seminara i završnim usmenim ispitom. Konačnu ocjenu čine: redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi – 10%, izrada i održavanje seminara – 45%, te uspjeh na završnom ispitu – 45%.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa.		



Naziv predmeta	SUPRAMOLEKULSKA KEMIJA						
Kod	KD2215						
Vrsta	Obavezni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I.	Semestar		Zimski			
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Ana Amić						
Cilj ili svrha kolegija	Cilj kolegija je stjecanje specifičnih znanja o prirodnim i sintetskim supramolekulskim sustavima. Kolegij daje detaljan uvid u cijeli niz tematika usko vezanim za područje supramolekulske kemije.						
Preduvjeti za upis	Nema.						
Ishodi učenja	1. Utvrditi osnove supramolekulske kemije, sinteze, termodinamičkih svojstava, termodinamičke i kinetičke selektivnosti, kiralnosti te povezanost supramolekulske i bioorganske kemije. 2. Procijeniti značaj nekovalentne vezne interakcije u supramolekulskoj kemiji: ion-ion, ion-dipol, ion-inducirani dipol, vodikove veze, van der Waalsove i π-interakcije, interakcije zatvorene ljuske. 3. Utvrditi ulogu hidrofobnih efekata, solvatacijskih efekata, kooperativnosti i kelatnog efekta, samoorganizacije. 4. Komentirati vezanje, ekstrakcije i transport metalnih kationa kroz prirodne i umjetne membrane. 5. Komentirati značaj molekuskog prepoznavanja biološki važnih molekula, te način i smjer razvoja sintetskih receptora sa svojstvom molekuskog prepoznavanja. 6. Procijeniti smjer sinteze novih supramolekulskih materijala 7. Integrirati stečeno znanje s teoretskim znanjem stečenom na studiju i primijeniti stečeno znanje u izradi seminarskog rada i pretraživanju znanstvene literature.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenaa	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1 – 7	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5	10
	Priprema i prezentacija seminara	1	7	Priprema i izrada prezentacije	Usmeno izlaganje	20	30
	Završni ispit	3	1 - 7	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	35	60
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Prema dogovoru sa studentima.						
Kompetencije koje se steču	Stjecanje specifičnih znanja o prirodnim i sintetskim supramolekulskim sustavima, s naglaskom na razumijevanje ovakvih struktura i samostalno tumačenje značaja i utjecaja strukture na funkcije supramolekulskih spojeva. Vladanje specifičnim kemijskim programima za prezentaciju makromolekula. Studenti razvijaju sposobnost kritičkog vrednovanja, rješavanja problema, zaključivanja, samostalnog ali i grupnog rada te komunikacijske vještine.						
Sadržaj	Uvod u supramolekulsku kemiju, kratki povijesni pregled. Termodinamičke značajke tvorbe supramolekulskih sustava, termodinamička svojstva, termodinamička i kinetička selektivnost. Sinteza supramolekula, kiralnost. Nekovalentne vezne interakcije u supramolekulskoj kemiji: ion-ion, ion-dipol, ion-inducirani dipol, vodikove veze, van der Waalsove i π -interakcije, interakcije zatvorene ljuske. Hidrofobni efekt, solvatacijski efekt, kooperativnost i kelatni efekt. Prirodni i sintetski supramolekulski sustavi, značajke biokemijskih procesa, bioorganska kemija. Odnos strukture i bioaktivnosti prirodnih spojeva. Molekulsko prepoznavanje, transport i kataliza kao najvažnije uloge prirodnih supramolekula. Prirodni i sintetski prenosioči metalnih kationa. Razvoj sintetskih receptora sa svojstvom molekuskog prepoznavanja. Molekule sa svojstvom samoorganiziranja. Novi supramolekulski materijali.						



Obvezna literatura	1. J.W. Steed, J.L. Atwood, Supramolecular Chemistry, 2nd. Ed., John Wiley & Sons, Chichester 2009. 2. J.M. Lehn, Supramolecular Chemistry. Concepts and Perspectives, Verlag Chemie, Weinheim 1995. 3. H. Dugas, Bioorganic Chemistry. A Chemical Approach to Enzyme Action, 2nd. Ed., Springer-Verlag, New York, 1988. 4. H.J. Schneider, H. Durr (Ed.), Supramolecular Organic Chemistry and Photochemistry, Verlag Chemie, Weinheim 1991.		
Dopunska literatura	1. B.L. Feringa, Angew. Chem. Int. Ed. (56) 2017, 11060. 2. J.P. Sauvage, Angew. Chem. Int. Ed. (56) 2017, 11080. 3. J.F. Stoddart, Angew. Chem. Int. Ed. (56) 2017, 11094. 4. J. Rebek, Jr., Chem. Brit. (1994) 286. 5. J. Fraser Stoddart (Ed.): D.J. Cram, J. M. Cram: Container Molecules and Their Guests, Monographs in Supramolecular Series, Royal Soc. Chem., Cambridge 1994.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja i seminari s odabranim temama na temelju originalnih znanstvenih i preglednih radova, konzultacije. Obradenu temu treba usmeno izložiti i izraditi pisani materijal i prezentaciju.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	0
ukupno	30	15	0
Način provjere znanja i polaganja ispita	Seminarski rad i usmeni ispit.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke). Engleski jezik (mogućnost praćenja).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.		



Naziv predmeta	MOLEKULARNO MODELIRANJE U ANORGANSKOJ KEMIJI						
Kod	KD2212						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.			Semestar		Zimski/Ljetni	
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Ana Amić						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s područjima istraživanja računalne i anorganske kemije uz stjecanje znanja iz osnova molekularne mehanike i kvantne mehanike (<i>ab initio</i> i DFT). Upoznavanje s radom u najzastupljenijim programskim paketima.						
Preduvjeti za upis	Nema.						
Ishodi učenja	1. Utvrditi temeljne postavke modeliranja što uključuje sposobnost dizajna i manipulacije 3D molekulskim prikazima upotrebom dostupnih programskih paketa. 2. Ovladati znanjima i vještinama potrebnima za daljnju obradu i analizu molekulskih prikaza upotrebom molekularne mehanike i kvantne mehanike (optimizacija geometrije, konformacijske analize, pobuđena stanja, prijelazna stanja, itd.) 3. Utvrditi prednosti i nedostatke molekularne mehanike u odnosu na kvantnu mehaniku, te prednosti kombiniranog pristupa. 4. Samostalnim modeliranjem i simulacijama predvidjeti kemijsko-fizikalna svojstva anorganskih spojeva (mehanizam reakcije, IR i UV spektri, NMR i EPR spektri). 5. Integrirati stečeno znanje s teoretskim znanjem stečenom na studiju i primijeniti stečeno znanje u izradi seminarskog rada i pretraživanju znanstvene literature.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5	10
	Priprema i prezentacija seminara	1	5	Priprema i izrada prezentacije	Usmeno izlaganje	20	30
	Završni ispit	3	1 - 5	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	35	60
	Ukupno	5				50	100
Konzultacije	Prema dogovoru sa studentima.						
Kompetencije koje se stječu	Stjecanje i razumijevanje temeljnih teorijskih postavki računalne kemije neophodnih za uspješno proučavanje i istraživanje anorganske kemije primjenom molekulске mehanike i kvantnomehaničkih metoda.						
Sadržaj	Temelji računalne kemije. Modeliranje molekularnom mehanikom. Modeliranje kvantnom mehanikom. DFT i primjeri modeliranja s DFT programskim paketima. Opcije u modeliranju, jedinične točke na površini potencijalne energije (PES), lokalni minimum na PES-u i prijelazne strukture na PES-u. Molekularna dinamika i PES. UV-Vis spektroskopija, vibracijski i IR spektri.						
Preporučena literatura	1. A.R. Leach, <i>Molecular Medelling, Principles and Applications</i>, 2nd Ed., Longman, 2001. 2. E.G. Lewars, <i>Computational Chemistry, Introduction to the Theory and Applications of Molecular and Quantum Mechanics</i>, 2nd Ed., Springer, 2011. 3. R.J. Deeth, <i>Molecular mechanics for transition metal centers : from coordination complexes to metalloproteins, Advances in inorganic chemistry</i>, Vol.62 . London: Academic Press, 2010.						
Dopunska literatura	1. F. Jensen, <i>Introduction to Computational Chemistry</i>, Wiley, New York, 1998. 2. M. Turner, S.T. Mutter, J.A, Platts, J. <i>Biomol. Struct. Dyn.</i> (37) 2019, 4590. 3. P.V. Bernhardt, P. Comba, MOLECULAR MECHANICS CALCULATIONS OF TRANSITION-METAL COMPLEXES, <i>Inorg. Chem.</i> (31) 1992, 2638. 4. F. Weinhold, C.R. Landis, <i>Valency and Bonding</i>, Cambridge University Press, 2005.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala, aktivno uključivanje studenata u diskusije i rasprave. Seminari s odabranim temama na temelju originalnih znanstvenih i preglednih radova, konzultacije. Obradenu temu treba usmeno izložiti i izraditi pisani materijal i prezentaciju.						



Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	0
ukupno	30	15	0
Način provjere znanja i polaganja ispita	Seminarski rad i usmeni ispit.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke). Engleski jezik (mogućnost praćenja).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.		



Naziv predmeta	METODE SINTEZE U ANORGANSKOJ KEMIJI						
Kod	KD2214						
Vrsta	Izborni						
Razina	Sveučilišni diplomski studij						
Godina	I. ili II.			Semestar		Zimski/ljetni	
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Anamarija Stanković						
Cilj ili svrha kolegija	Kolegij omogućava studentima upoznavanje sintetskih metoda u anorganskoj kemiji, njihovom karakterizacijom i važnošću u svakodnevnom životu.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Predložiti različite vrste anorganskih sinteza 2. Odabrati tehnike pripreme anorganskih spojeva 3. Argumentirati sintetske metode i postupke u anorganskoj kemiji 4. Prezentirati sintetske postupke, s osvrtom na "zelene metode" 5. Predložiti i prezentirati sintetski put do ciljanog produkta 6. Kritički pregledavati i procijeniti znanstvenu literaturu te prezentirati seminarski rad						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5	10
	Priprema i prezentacija seminara	2	1-5	Priprema i izrada prezentacije	Usmeno izlaganje	15	30
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-5	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	10	30
	Završni ispit	1	1-5	Ponavljanje gradiva	Pismeni/Usmeni ispit	20	30
	Ukupno	5				50	100
Konzultacije	Jedan sat prije ili nakon predavanja ili prema ranijem dogovoru sa studentom.						
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student kompetentan je u razumijevanju sinteza u anorganskoj kemiji, njihovih karakteristika i specifičnih svojstava te ih može primijeniti. Studenti razvijaju sposobnost kritičkog vrednovanja, rješavanja problema, zaključivanja, samostalnog i grupnog rada te komunikacijske vještine. Samostalno pretražuju recentnu literaturu.						
Sadržaj	1. Preduvjeti za odvijanje kemijskih reakcija u anorganskoj kemiji 2. Pojedinačni i/ili simultani utjecaj odabranih parametara na sinteze anorganskih spojeva (koncentracija, medij, temperatura, tlak, ...) 3. Sinteze primjenjive u anorganskoj kemiji (mikrovalna, mehanokemijska, hidrotermalna,ultrazvučna, ...) 4. Suvremene metode sinteza u anorganskoj kemiji (sa osvrtom na ekoloski prihvatljivu kemiju). 5. Seminarski radovi/prezentacija odabranih poglavlja. Studenti iznose svoje seminarske radove te raspravljaju o odabranoj tematici.						
	1. G. S. Girolami, T. B. Rauchfuss, R. J. Angelici: Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry, 3. izd., University Science Books, Sausalito, 1999. 2. Inorganic Syntheses, John Wiley & Sons, 2004 3. D.F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford, Inorganic Chemistry, 2nd Ed., Oxford University Press, Oxford, 1994						



Dopunska literatura	- revijalni članci		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, seminari s odabranim temama na temelju originalnih znanstvenih i revijalnih radova. Obrađenu temu treba usmeno referirati i izraditi pisani materijal i prezentaciju (uz korištenje PowerPoint ili nekog drugog relevantnog programa)		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni i/ili pismeni ispit koji se polaže nakon odslušanih predavanja i seminarskih radova. Konačnu ocjenu čine: redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi – 40%, seminarski rad – 30%, te uspjeh na završnom ispitu – 30%.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke). Engleski jezik (mogućnost praćenja).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima i studenata međusobno te anonimna studentska anketa		



Naziv predmeta	TALOŽNI PROCESI						
Kod	KD2213						
Vrsta	Izborni						
Razina	Sveučilišni diplomski studij						
Godina	I. ili II.			Semestar		Zimski/ljetni	
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Anamarija Stanković						
Cilj ili svrha kolegija	Kolegij omogućava studentima upoznavanje sa širokom rasprostranjenosti taložnih procesa, njihovom karakterizacijom i važnošću u svakodnevnom životu.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Integrirati različite vrste taložnih procesa. 2. Utvrditi osnovne kemijske i fizičke pojmove koji karakteriziraju relevantne pojmove koji posredno i neposredno utječu na taložne procese 3. Predložiti prikladne metode za određivanje taložnih procesa. 4. Argumentirati pojmove: taloženje, kristalizacija, biomineralizacija, patološka biomineralizacija 5. Kritički prosuditi važnost i ulogu biomineralizacije i patološke biomineralizacije u svakodnevnom životu 6. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu te prezentirati seminarski rad						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5	10
	Priprema i prezentacija seminara	2	1-5	Priprema i izrada prezentacije	Usmeno izlaganje	15	30
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-5	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	10	30
	Završni ispit	1	1-5	Ponavljanje gradiva	Pismeni/Usmeni ispit	20	30
	Ukupno	5				50	100
Konzultacije	Jedan sat prije ili nakon predavanja ili prema ranijem dogovoru sa studentom.						
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student kompetentan je u razumijevanju procesa taloženja, njihovih karakteristika i specifičnih svojstava te ih može primijeniti na svakodnevni život. Studenti razvijaju sposobnost kritičkog vrednovanja, rješavanja problema, zaključivanja, samostalnog i grupnog rada te komunikacijske vještine. Samostalno pretražuju recentnu literaturu.						
Sadržaj	1. Taloženje (Kada? Kako? Zašto? Gdje? Ravnoteža u sustavima tekuće/čvrsto – uvjeti koji moraju biti zadovoljeni 2. Elementarni procesi prije, za vrijeme i nakon taloženja 3. Svojstva taložnih produkata: oblik i distribucija veličine produkta, kemijska svojstva, taložni dijagrami 4. Taloženje uz dodatak aditiva. (Što su aditivi? Inhibitori/promotori odabranih taložnih procesa) 5. Važnost izučavanja procesa taloženja. (kemija, biologija, geografija, metalurgija, industrija,...) 6. Biomineralizacija. (Što je? Kako nastaje? Vrste biominerala, njihova svojstva, rasprostranjenost, primjena) 7. Patološka biomineralizacija. (Što je? Kako nastaje? Vrste biominerala i njihova svojstva) 8. Suvremene metode proučavanja taložnih procesa. 9. Seminarski radovi/prezentacija odabranih poglavlja. Studenti iznose svoje seminarske radove te raspravljaju o odabranoj tematici.						



	4. Noviji članci iz područja biomineralizacije i patološke mineralizacije 5. M. S. Silberberg, Chemistry – The molecular Nature of Matter and Change, Fourth Edition, McGrow-Hill, 2006 6. Lj. Brečević, D. Kralj: Kinetics and Mechanisms of Crystal Growth in Aqueous Systems, u: N. Kallay (ur.): Interfacial Dynamics, Marcel Dekker, New York 1999. 7. A. E. Nielsen: Kinetics of Precipitation, Pergamon Press, Oxford 1964.		
Dopunska literatura	- revijalni članci 1. D. Gebauer, M. Kellermeier, J.D. Gale, L. Bergstrom and H. Colfen: Chem. Soc. Rev., 2014, 43, 2348-2371. 2. A. E. Nielsen, Croat. Chem. Acta 42 (1970) 319; Pure Appl. Chem. 53 (1981) 2025.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, seminari s odabranim temama na temelju originalnih znanstvenih i revijalnih radova. Obradenu temu treba usmeno referirati i izraditi pisani materijal i prezentaciju (uz korištenje PowerPoint ili nekog drugog relevantnog programa)		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni i/ili pismeni ispit koji se polaže nakon odslušanih predavanja i seminarskih radova. Konačnu ocjenu čine: redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi – 40%, seminarski rad – 30%, te uspjeh na završnom ispitu – 30%.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke). Engleski jezik (mogućnost praćenja).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima i studenata međusobno te anonimna studentska anketa		



Naziv predmeta	METODE ORGANSKE SINTEZE						
Kod	KD3101						
Vrsta	Obvezni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I.	Semestar		Zimski/ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Izv.prof.dr.sc. Dean Marković						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati osnovne principe retrosintetske analize i planiranja sinteze te njihova primjena.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Komentirati pojmove retrosintetske analize i samostalno predložiti smislene retrosintetske analize za jednostavne organske spojeve (ciljne molekule). 2. Napisati ispravne mehanizme reakcija koje se koriste u organskim sintezama. 3. Predložiti reakcije za interkonverzije funkcionalnih skupina i opisati uvjete tih reakcija. 4. Predvidjeti stereokemijske ishode reakcija. 5. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja		1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija		
	Seminarski rad	2	1-5	Izrada seminara na odabranu temu	Pismena i usmena prezentacija	20	40
	Završni ispit	3	1-5		Pismeni ispit Usmeni ispit	40	60
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Odmah nakon predavanja su na raspolaganju 2 sata konzultacija.						
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje važnih reakcija i metoda koje se koriste u organskim sintezama, sposobnost primjene znanja u praksi (izvođenje retrosintetskih analiza i planiranje organskih sinteza), kritičko vrednovanje, rješavanje problema, razumijevanje mehanizama organskih reakcija.						
Sadržaj	Predavanja obuhvaćaju: 1. Uvod u organsku sintezu. 2. Retrosintetska analiza 3. Interkonverzija funkcionalnih skupina. 4. Kemoselektivnost i zaštitne skupine. 5. Regioselektivnost i stereoselektivnost. 6. Asimetrična sinteza. 7. Primjeri sinteza složenih organskih spojeva. Tijekom seminara, studenti rješavaju zadatke vezane za određene organske sinteze, strategije i retrosinteze.						
Obvezna literatura	J. Clayden, N. Greeves, S. Warren and P. Wothers: <i>Organic Chemistry</i>, Oxford University Press, 2001. M. B. Smith and J. March: <i>March's Advanced Organic Chemistry, Reactions, Mechanisms, and Structure</i>, 5th Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York 2001. S. H. Pine: <i>Organska kemija</i>, Školska knjiga, Zagreb, 1994.						
Dopunska literatura	S. Warren and P. Wyatt: <i>Organic Synthesis: the disconnection approach</i>, 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc., UK, 2008. C. Bittner, A. S. Busemann, U. Griesbach, F. Haunert, W.-R. Krahnert, A. Modi, J. Olschimke and P. L. Steck: <i>Organic Synthesis Workbook II</i>, Wiley-VCH Verlag GmbH, 2001. T. W. Greene and P. G. M. Wuts: <i>Protective Groups in Organic Synthesis</i>, 3rd Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1999.						



Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala (Power Point prezentacije) i aktivno sudjelovanje studenata. U okviru seminara, svaki student će pripremiti i održati prezentaciju o nekoj organskoj sintezi iz objavljenog znanstvenog rada.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Završni ispit se polaže pismeno i usmeno.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke). Engleski jezik (mogućnost praćenja).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.		



Naziv predmeta	BIOKEMIJA STANICE						
Kod	KD104						
Vrsta	Obvezni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I.	Semestar		Zimski			
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Martina Šrajer Gajdošik						
Cilj ili svrha kolegija	Razumjeti biokemijsku osnovu temeljnih fizioloških procesa u živom organizmu uključujući odgovor na podražaje iz okoline, transport i signalizaciju unutar i između stanica, te procese koji dovode do razvoja tumora.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Komentirati utjecaj strukture na načine transporta kroz biološke membrane. 2. Analizirati različite mehanizme prijenosa signala. 3. Povezati biološke odgovore organizma s mehanizmima aktivacije signalnih putova. 4. Predvidjeti ishode regulacije ekspresije gena 5. Usporediti procese staničnog ciklusa i stanične smrti kao i njihov utjecaj na razvoj bolesti. 6. Argumentirati procese koji dovode do nastanka tumora.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5	10
	Diskusija i seminari	1	1-6	Priprema i izrada seminara i prezentacije	Usmeno izlaganje	15	30
	Završni ispit	3	1-6	Ponavljanje gradiva	Pismeni ispit Usmeni ispit	40	60
	Ukupno	5	1-6			60	100
Konzultacije	Prema dogovoru						
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje temeljnih molekularnih mehanizama poput transporta tvari, stanične signalizacije, ekspresije gena i posttranslacijskih modifikacija te primjena stečenog znanja u kritičkom promišljanju i rješavanju problema.						
Sadržaj	Biološke membrane. Transport tvari u stanici. Pokretljivost stanice i molekulski motori (aktin, miozin i mikrotubule). Ekspresija gena i regulacija genske ekspresije kod prokariota i eukariota. Osnove genetičkog inženjerstva. Posttranslacijske modifikacije proteina. Međustanična i unutarstanična komunikacija. Putovi provođenja signala. Prijenos signala posredovan hormonima, receptorima i čimbenicima rasta. Neuroprijenosnici. Osjetila vida, sluha, njuha i okusa. Imunosni odgovor organizma. Regulacija staničnog ciklusa i stanične smrti (apoptoza). Procesi razvoja tumorskih stanica, onkogeni, tumorsupresorski geni.						
Obvezna literatura	1. H. Lodish, C. A. Kaiser, A. Bretscher, A. Amon, A. Berk, M. Krieger, H. Ploegh, M. P. Scott: Molecular Cell Biology, Macmillan and W. H. Freeman and Company, New York, 2013, 7th edition. 2. Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L., prevoditelji: Weygand-Đurašević, I., Jernej, B., Kućan, Ž., 2013: Biokemija, 6. izd. (englesko), Školska knjiga, Zagreb.						
Dopunska literatura	1. Nelson, D.L., Cox, M.M., 2000: Lehninger Principles of Biochemistry, 3rd ed., Worth Publishers, New York 2. Alberts A.J., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. (2008) Molecular Biology of the Cell (5. izdanje). Garland Science, New York.						
Oblici provođenja nastave	Predavanje, diskusija i samostalna obrada tematike						
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe		
(sati/tjedan)	2		1		-		



ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	hrvatski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete		



Naziv predmeta	VIŠI PRAKTIKUM BIOKEMIJE						
Kod	KD3103						
Vrsta	Obvezni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I.	Semestar			Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	doc. dr. sc. Martina Šrajer Gajdošik						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznavanje studenata s naprednim eksperimentalnim metodama u biokemiji i molekularnoj biologiji						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Samostalno izvesti dio metoda analize DNA, RNA i proteina 2. Komentirati eksperimentalno dobivene rezultate 3. Analizirati rezultate u odnosu na dostupnu literaturu 4. Izabrati moguće postupke za analizu bioloških uzoraka 5. Osmisliti tijek analize biokemijskog analita 6. Prezentirati seminarski rad na zadanu temu						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenaa	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija	10	15
	Projektni zadatak	2	3-5	Izrada seminara na zadanu temu	Usmena prezentacija	20	35
	Završni ispit	2	1-5	Ponavljjanje gradiva	Pismeni ispit	30	50
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Prema dogovoru s predmetnim predavačem						
Kompetencije koje se stječu	Znanje o specifičnim metodama analize DNA, RNA i proteina.						
Sadržaj	Upoznavanje sa radom biokemijskog laboratorija (specifični zahtjevi i aparatura vezana za analizu nukleinskih kiselina, proteina). Priprema uzorka, metode izolacije DNA, RNA i proteina, određivanje koncentracije, čistoće i kvalitete uzorka. Primjena PCR metode. Elektroforetske tehnike u razdvajanju makromolekula. Analiza podataka, kvantifikacija. Povezivanje sa određenim biokemijskim poremećajima u ljudskom organizmu. Rješavanje problemskih zadataka o najnovijim metodama istraživanja u biokemiji i molekularnoj biologiji.						
Obvezna literatura	1. Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L., prevoditelji: Weygand-Đurašević, I., Jernej, B., Kućan, Ž., 2013: Biokemija, 6. izd. (englesko), Školska knjiga, Zagreb 2. Pećina-Šlaus, N., 2009: Odabrane metode molekularne biologije. Medicinska naklada, Zagreb. 3. Ambriović Ristov, A., Brozović, A., Bruvo Mađarić, B., Četković, H., Herak Bosnar, M., Hranilović, D., Katušić Hećimović, S., Meštrović Radan, N., Mihaljević, S., Slade, N., Vujaklija, D., Metode u molekularnoj biologiji, Institut Ruđer Bošković, Zagreb, 2007.						
Dopunska literatura	1. Boyer, B., 2012: Biochemistry laboratory. Modern theory and techniques. 2 nd edition, Prentice Hall, SAD.						
Oblici provođenja nastave	Samostalne laboratorijske vježbe pod mentorstvom asistenta i/ili predavača. Rješavanje projektnih zadataka na zadanu temu na seminarima uz računalo.						
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe		
(sati/tjedan)	-		1		3		
ukupno	-		15		45		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pisanje laboratorijskog dnevnika i izvještaj o samostalno provedenoj vježbi. Pismena provjera te seminarsko izlaganje sa zadanom tematikom iz naprednih i novijih biokemijskih metoda.						
Jezik poduke i mogućnosti	Hrvatski (jezik poduke), engleski jezik (mogućnost praćenja)						



praćenja na drugim jezicima	
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.



Naziv predmeta	PRIMIJEJENE INSTRUMENTALNO-MJERNE TEHNIKE U BIOKEMIJI						
Kod	KD3102						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I.	Semestar		Zimski/ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Katarina Mišković						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznavanje studenata sa suvremenim aplikativnim metodama analitičke analize u biokemiji i molekularnoj biologiji						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Usporediti različite tehnike analize i njihovu primjenu. 2. Predložiti odgovarajući izbornu metodu za analizu uzorka prema njegovo podrijetlu. 3. Osmisliti eksperimentalni dio istraživanja. 4. Kritički analizirati rezultate.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenaa	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1 - 4	Prisutnost na nastavi	Evidencija	10	15
	Provjera znanja (kolokvij)	2	1 - 4	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij 1 i 2	18 18	30 30
	Završni ispit	2	1 - 4	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	14	25
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Prema dogovoru sa predmetnim predavačem						
Kompetencije koje se stječu	Dizajn analize sa ciljem dobivanja odgovarajućeg rezultata što uključuje samostalni odabir analitičke tehnike, potkrjepljivanje odabira metode najnovijim literaturnim izvorima i samostalno provođenje analitičkog postupka.						
Sadržaj	Uvod u spektroskopske metode i primjena kvantne teorije. Fluorescencija i fosforescencija, principi i mjerni instrumenti. Optičke metode mjerenja zasnovane na zamućenosti koloidnih otopina (nefelometrija i turbidimetrija), refraktometriji i polarimetriji. Plamena fotometrija. Uvod u elektrokemijske metode, teoriju određivanja pH i odabir elektrode. Radiokemijske metode i vrste zračenja kao u primjena radioaktivnih elemenata u dijagnostici i terapiji. Kromatografija i elektroforeza. Kemiluminiscencije i bioluminiscencija. Osnovne instrumentalne analitičke metode u molekularnoj biologiji.						
Obvezna literatura	Obvezna literatura: 1. Čvorišćec D, Čepelak I. Štrausova medicinska biokemija, Medicinska naklada, Zagreb, 2009. 2. Janković S. i Eterović D. Fizikalne osnove i klinički aspekti medicinske dijagnostike, Medicinska naklada, Zagreb, 2002. 3. Štraus B, Stavljenić-Rukavina A, Plavšić F. Analitičke tehnike u kliničkom laboratoriju. Medicinska naklada, Zagreb, 1997. 4. P. W. Atkins: Physical Chemistry, Oxford University Press, 6th Ed., Oxford, 1998. 5. Becker WM (1986) Principles and techniques of microscopy. U: The World of the Cell. Menlo Park: The Benjamin/Cumming Publishing Company, Inc., str. 783-812.						
Dopunska literatura	1. Gaw A, Murphy M, Cowan R, O'Reilly, Stewart M, Shepherd J. Clinical Biochemistry 3rd Edition. Elsevier, Oxford, 2004, dijelom dostupno na http://intl.elsevierhealth.com/gaw 2. Lawrence A. Kaplan, Amadeo J. Pesce, Steven C Kazmierczak: Clinical Chemistry, Mosby, 2003., odabrana poglavlja 3. G. P. Matheus: Experimental Physical Chemistry, Claredon Press, Oxford, 1985.						



Oblici provođenja nastave	Predavanja-20 sati; Seminari – 10 sati; Vježbe – 15 sati		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	1,3	0,7	1
ukupno	20	10	15
Način provjere znanja i polaganja ispita	Studenti mogu pristupiti ispitu uz redovito pohađanje svih oblika nastave. Student treba zadovoljiti 60% na pismenom dijelu ispita kako bi mogao pristupiti usmenom dijelu ispita. Predviđene su dvije pismene provjere znanja tijekom održavanja nastave. Studenti koji su postigli više od 60% na svakoj od pismenih provjera znanja oslobođeni su pismenog dijela ispita. Konačna ocjena računa se na temelju pismenog, usmenog i praktičnog (vježbe) dijela ispita.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski (engleski).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Anonimna studentska anketa i ostali načini sukladni propisima Sveučilišta.		



Naziv predmeta	KEMIJA HETEROCIKLIČKIH SPOJEVA						
Kod	KD3202						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I.	Semestar		Zimski/ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Izv.prof.dr.sc. Dean Marković						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati svojstva, reakcije i metode dobivanje (sinteze) glavnih skupina heterocikličkih spojeva, njihov značaj i primjenu.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Utvrditi IUPAC-ovu nomenklaturu za imenovanje heterocikličkih spojeva 2. Predložiti sintetski put priprave ciljanog heterocikličkog spoja 3. Analizirati utjecaj heteroatoma na reaktivnost heterocikla 4. Analizirati spektroskopske karakteristike heterocikličkih spojeva 5. Povezati strukture heterocikličkih spojeva s prirodnim spojevima 6. Povezati strukture heterocikličkih spojeva s lijekovima						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenaa	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja		1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5	10
	Provjera znanja (kolokvij)	1	2-4	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	15	30
	Završni ispit	4	1-6	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	15 15	30 30
	Ukupno	5				50	100
Konzultacije	U dogovoru sa studentima						
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje heterocikličkih spojeva i njihove primjene.						
Sadržaj	Uvod: IUPAC-ova nomenklatura heterocikličkih spojeva. Podjela prema zasićenosti, veličini prstena i heteroatomu. Spektroskopske karakteristike heterocikla. Sinteza prstena: ciklizacijske reakcije i cikloadicijske reakcije. Utjecaj heteroatoma na reaktivnost heterocikličkog prstena. Kiselost i bazičnost dušikovih heterocikla. Priprava i svojstva aromatskih peteročlanih i šesteročlanih heterocikla s jednim heteroatomom (furan, tiofen, pirol, piridin, piran). Priprava i svojstva peteročlanih i šesteročlanih aromatskih heterocikla s više heteroatoma (pirazol, imidazol, oksazol, tiazol, piridazin, primidin, pirazin). Priprava i svojstva najznačajnijih nearomatskih heterocikla (pirolidin, piperidin, piran, tetrahidrofuran,morfolin). Priprava i svojstva kondenziranih aromatskih i djelomično aromatskih heterocikla s jednim ili više heteroatoma, najvažniji predstavnici. Heterociklički prirodni spojevi: purini i pirimidini u RNK i DNK, vitamini, alkaloidi. Heterocikli u lijekovima (histamin, acetilkolin, antiinfektini i anti-cancer ljekovi).						
Obvezna literatura	1. J. A. Joule, K. Mills: <i>Heterocyclic chemistry</i>, 5th Ed., Blackwell Science, 2010. 2. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren and P. Wothers: <i>Organic Chemistry</i>, Oxford University Press, Oxford, 2001.						
Dopunska literatura	A.R. Katritzky, A.F. Pozharskii, Handbook of heterocyclic chemistry, Elsevier Science, 2000.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja, samostalni zadaci studentima, laboratorijske vježbe.						
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe		
(sati/tjedan)	2		1		-		
ukupno	30		15		-		



Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.



Naziv predmeta	KEMIJA HRANE						
Kod	KD3202						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.			Semestar	Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Dajana Gašo-Sokač						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s osnovnim sastojcima hrane, njihovim kemijskim i biokemijskim promjenama i međusobnim interakcijama.						
Preduvjeti za upis	nema						
Ishodi učenja	1. Preispitati i klasificirati osnovne sastojke hrane. 2. Utvrditi povezanost kemijskih, fizikalnih i biokemijskih reakcija u hrani i interakcija sastojaka i dodataka hrani . 3. Preispitati i samoprocijeniti prikladnost i utjecaj pojedinih dodataka u hrani. 4. Kritički prosuđivati štetne sastojke i njihov utjecaj na zdravlje. 5. Predvidjeti promjene tijekom prerade i čuvanja hrane, odabrati prikladne metode prerade i skladištenja. 6. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode prcjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5	10
	Laboratorijske vježbe	2	1-6	Samostalni rad u laboratoriju	Izvešća s vježbi	20	25
	Završni ispit	3	1-6	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	35	65
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	U dogovoru sa studentima						
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje osnovnih kemijskih procesa koji se odvijaju tijekom pripreme i prerade hrane Poznavanje međusobnog djelovanja pojedinih sastojaka hrane i njihovih promjena tijekom prerade i čuvanja.						
Sadržaj	Kemijske i fizikalne interakcije između sastojaka hrane tijekom prerade i čuvanja. Voda i led. Ugljikohidrati (struktura i promjene), lipidi u hrani (struktura, funkcionalna svojstva i promjene). Aminokiseline, peptidi i proteini (struktura, funkcionalna svojstva i promjene). Vitamini. Gubitci vitamina u hrani. Tvari boje biljnih i animalnih tkiva. Tvari arome hrane i promjene tijekom prerade i čuvanja hrane. Anorganske tvari. Utjecaj procesa prerade na sadržaj anorganskih tvari. Dodaci hrani: antioksidansi, sladila, konzervansi, emulgatori, boje, arome. Štetni i ljekoviti sastojci hrane.						
Obvezna literatura	1. H.-D. Belitz, W. Grosch, P. Schieberle: Food Chemistry, 3 rd revised ed, Springer-Verlag, Berlin, Heildelberg, 2004 2. John M.De Man, Principles of Food Chemistry, III ed., New York, 1999.						
Dopunska literatura	1. O.R. Fennema, Food Chemistry, 3 rd ed., by Marcel Dekker, Inc, N.Y., 1996. 2. Norman N. Potter, Joseph H. Hotchkiss, Food Science (3th ed.), Chapman&Hall, New York, 1995. 3. W. Baltes, Lebensmittelchemie (Dritte Auflage), Springer-Verlag Berlin, Heildelberg, 1992.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala, aktivno uključivanje studenata u diskusije i rasprave. Laboratorijske vježbe u cilju praćenja kemijskih i biokemijskih reakcija koje se mogu odvijati u hrani tijekom procesiranja i čuvanja.						
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni ispit						
Nastava	Predavanja			Seminari		Vježbe	



(sati/tjedan) ukupno	2	-	1
	30	-	15
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete		



Naziv predmeta	ZELENA KEMIJA						
Kod	KD3203						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.			Semestar		Ljetni	
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Dajana Gašo-Sokač						
Cilj ili svrha kolegija	Cilj je pokazati metode i naučiti studente na koji način zelena kemija smanjuje negativni utjecaj kemijskih procesa i tehnologije na okoliš. Usvajanjem postupaka zelene kemije postiže se kako ekološki tako i ekonomski boljitak.						
Preduvjeti za upis	nema						
Ishodi učenja	1. Utvrditi ekološki prihvatljive sinteze. 2. Klasificirati načela ekološki prihvatljive sinteze. 3. Predložiti alternativne metode organske sinteze. 4. Argumentirati mehanizme reakcija pod utjecajem mikrovalova.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0	1-4	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5	10
	Seminarski rad	2	1-4	Izrada seminara na odabranu temu	Pismena i usmena prezentacija	20	25
	Završni ispit	3	1-4	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	35	65
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	U dogovoru sa studentima						
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje temeljnih načela ekološki prihvatljive sinteze.						
Sadržaj	Uvod: zelena kemija put prema čistim, ekološki prihvatljivim kemijskim procesima i proizvodima. Dvanaest načela zelene kemije. Zelena kemija u osnovnim reakcijama organske sinteze (halogeniranje, oksidacija, alkiliranje, nitiranje i sulfoniranje). Kataliza-temelj zelene kemije. Zeleni alternativni reakcijski mediji (voda, superkritične i ionske tekućine). Zeleni alternativni reakcijski uvjeti. Biokatalitički procesi- proizvodi koji nastaju konverzijom biomase i bioprocesima iz obnovljivih sirovina. Biokatalitičke reakcije u altern. medijima (ionske tekućine i sc-CO2), biokatalitička deracemizacija. Fotokatalitičke reakcije. Zeleni postupci i proizvodi u prehrambenoj i farmaceutskoj industriji kao i pri sintezi specijalnih kemikalija. Kemija bez otapala- reakcije aktivirane mikrovalnim zračenjem. Zeleni procesi u kemo-, regio- i enantioselektivnim biokatalitičkim transformacijama sintetskih i prirodnih materijala.						
Obvezna literatura	1. Green Chemistry, Theory and Practice, Paul T. Anastas, John C. Warner, Oxford University Press, 1998. 2. Green Organic Chemistry: Strategies, Tools, and Laboratory Experiments,"Kenneth M. Doxsee, James E. Hutchison, Brooks/Cole, ISBN: 0-759-31418-7 (2004). 3. K. Faber,,: Biotransformations in Organic Chemistry, Springer, Berlin, 2000.						
Dopunska literatura	1. Microwave and High Frequency Heating Principles and Chemical Applications, A. Breccia, A. C. Metaxas (ur.), UCISCRM, Bologna, Italy, 1997. 2. Collection of lectures, Summer Schools on Green Chemistry, Venice 1998-2000, Green Chemistry Series No.1, P. Tundo (ur.) INCA, 2001. 3. Environmental Education from an Industrial Perspective, J. C.- Tully, ACS Preprints, Division of Environmental Chemistry 34, 1994 No 2, 2003						



Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala, aktivno uključivanje studenata u diskusije i rasprave. Usmeno izlaganje seminarskih radova.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni ispit		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
Ukupno	30	15	-
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete		



Naziv predmeta	SUPRAMOLEKULARNE STRUKTURE						
Kod	KD3204						
Vrsta	izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	II.	Semestar		Zimski/ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Prof.dr.sc. Elizabeta Has-Schön						
Cilj ili svrha kolegija	Cilj kolegija je pružiti studentima specifičan, neuobičajen i njima uglavnom nepristupačan uvid u trodimenzionalnu (3D) građu makromolekula i njihovih asocijacija. U te svrhe koristit će se specifični programi za prikazivanje i proučavanje makromolekula (Chime, J-mol, Web-Lab), te poznate baze podataka sa Web-a poput pdb datoteke, gotovi materijali raspoloživi na raznim svjetskim sveučilištima (Hamburg, Virginia, Illinois, Kenyon, Arizona) ili sastavni dopunski dijelovi poznatih svjetskih udžbenika iz biokemije (Stryer, Lehninger i drugi). Konačni je cilj postići da se student samostalno koristi spomenutim materijalima sa svrhom upotpunjavanja i nadograđivanja znanja biokemije stečenog klasičnim pristupom.						
Preduvjeti za upis	Položeni obvezni kolegiji biokemije						
Ishodi učenja	8. Utvrditi osnove supramolekularne kemije. 9. Ispitati specifične programe za prikazivanje i proučavanje supramolekularne strukture spojeva. 10. Prikazima i animacijama makromolekula u navedenim programima utvrditi strukturu makromolekule. 11. Integrirati stečeno znanje s teoretskim znanjem iz biokemije.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenaa	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0	1 - 4	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5	10
	Provjera znanja (pismeni ispit)	2	1 - 4	Priprema za pismeni ispit	Pismeni test iz gradiva obrađenog na predavanjima	20	40
	Završni ispit (seminarska prezentacija)	3	1 - 4	Priprema prezentacije	Usmeni ispit u obliku izlaganja (prezentacija)	35	50
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	da						
Kompetencije koje se stječu	Samostalnost u odabiru, pronalaženju i prezentiranju kompleksnih biokemijskih struktura i tumačenju njihovih fizioloških funkcija; suvereno vladanje specifičnim kemijskim programima za prezentaciju makromolekula, kao i priprema za samostalno ovladavanje novim sličnim programima koji se mogu pojaviti u budućnosti.						
Sadržaj	Teme koje će se proučavati na spomenuti način obuhvaćaju strukturne proteinske motive u interakciji s informacijskim makromolekulama, regulatorne proteine u ekspresiji gena, enzime, membranske kanale i propuste, receptorne strukture, proteinske nakupine u fotosintezi, nakupine ključne pri imunološkom odgovoru, viruse, nukleosome i ribosome. Izbor tema biti će usklađen s interesom studenata. Seminarski dio nastave pripremit će i održat studenti samostalno iz odabrane teme, prema vlastitom afinitetu.						
Obvezna literatura	1. J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L Stryer, Biokemija, 1. hrvatsko izdanje 2013. god. (prijevod 6. izdanja od 2007.god.), Školska knjiga, Zagreb						
Dopunska literatura	1. Has-Schön E., Biokemijske teme - Oksidacijska fosforilacija, digitalni udžbenik, Pedagoški fakultet, Osijek, 2002. 2. http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do 3. http://bcs.whfreeman.com/berg7						



	4. http://bcs.whfreeman.com/biochem6 5. www.whfreeman.com/biochem5 6. www.clunt.edu/BioDev/omm/exhibits.htm 7. www.biologie.uni-hamburg.de/lehre/bza/eanfang.htm 8. http://biology.kenyon.edu/BMB/chime.htm 9. http://www.proteopedia.org/wiki/index.php/Main_Page		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, seminari i konzultacije		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	1	2	0
ukupno	15	30	0
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni ispit i usmeno izlaganje u obliku seminarskog rada uz korištenje navedenih programa, u obliku prezentacije		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	hrvatski moguće i engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Ocjenjivanje od nastavnika i studenata; Anketa nakon održane nastave i ispita		



Naziv predmeta	SUVREMENE MOLEKULARNO-BIOLOŠKE TEHNIKE I NJIHOVA PRIMJENA U DIJAGNOSTICI I ISTRAŽIVANJIMA						
Kod	KD3205						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	II.		Semestar		Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Prof.dr.sc. Ljubica Glavaš-Obrovac						
Cilj ili svrha kolegija	Omogućiti studentima da prošire znanja stečena na prediplomskom studiju vezanim za suvremene spoznaje iz molekularne biologije, s naglaskom na praktičnom korištenju tih spoznaja u istraživačkom i dijagnostičkom laboratoriju.						
Preduvjeti za upis	Položeni obvezni ispiti smjera Organska kemija i biokemija						
Ishodi učenja	1. Argumentirati organizaciju humanog genoma. 2. Komentirati što su mutacije i koji su mehanizmi popravka DNK aktivni u stanici. 3. Utvrditi osnove ciljane mutagenaze u sisavaca te osnove genske i stanične terapije. 4. Integrirati suvremene molekularno-biološke metode i tehnike. 5. Organizirati rad u laboratoriju za molekularnu biologiju. 6. Utvrditi rad na uređajima za umnožavanje, detekciju i sekvencioniranje DNK. 7. Kritički pregledavati i procjeniti literaturu i znanstvene radove i učiti na daljinu.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja i seminara	1	1 - 7	Prisutnost na nastavi	Evidencija	4	6
				Aktivnost na nastavi		8	14
	Provjera znanja (kolokvij)	2	1 - 7	Priprema za kolokvije	Kolokvij 1 Kolokvij 2	15 15	25 25
				Ponavljanje gradiva		Pismeni i Usmeni ispit	18
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije							
Kompetencije koje se stječu	Opća znanja i vještine koje će student steći su: Znanje o osnovama ciljane mutagenaze u sisavaca te osnove genske i stanične terapije. Poznavanje različitih suvremenih tehnika u molekularnoj biologiji s naglaskom na njihovoj praktičnoj primjeni u dijagnostici i istraživanjima. Specifična znanja i vještine koje će student razviti: a) upoznati se s organizacijom i pravilima rada u laboratoriju za molekularnu biologiju, b) upoznati se s načinima izolacije i detekcije nukleinskih kiselina i proteina, c) praktično izolirati genomsku i plazmidnu DNK te naučiti kako se ona čuva, d) upoznati se sa upotrebom različitih enzima u molekularnoj biologiji i praktično izvršiti cijepanje DNK restrikcijskim endonukleazama, e) razdvojiti fragmente DNK uz pomoć gel elektroforeze i napraviti prijenos DNK na membranu (Southern blot), f) izvršiti hibridizaciju DNK i naučiti u kojim se sve dijagnostičkim metodama ona upotrebljava, g) praktično umnožiti specifični fragment DNK uz pomoć PCR-a i naučiti koje su sve primjene ove tehnike (PCR, RT-PCR i real-time PCR) u dijagnostici i istraživanjima.						
Sadržaj	Studenti će kroz predavanja i seminare steći potrebna teorijska znanja o osnovama molekularne biologije stanice i osnovnim molekularnim tehnikama u dijagnostici i znanstvenim istraživanjima. Planirano je da tijekom vježbi svaki student aktivno sudjeluje u izvođenju predviđenih aktivnosti i da stekne osnovne vještine rada u laboratoriju za molekularnu biologiju. Na predavanja će razjasniti razlike u organizaciji i ekspresiji genoma prokariotske i eukariotske stanice. Objasniti će se što su restrikcijske endonukleaze i izrada genskih mapa. Izolacija i kloniranje gena. Izrada knjižnica genomske DNK i cDNK. Mutacije i mehanizmi						



	popravka DNK. Monogenske i poligenske bolesti. Osnove karcinogeneze. Ciljana mutageneza u sisavaca. Genska i stanična terapija. <i>Seminari</i> će obraditi suvremene metode u molekularnoj biologiji i dijagnostici. Upoznavanje PCR-a, elektroforetskih i «blotting» tehnika koje omogućuju identifikiranje DNA, RNA i proteina. Hibridizacija. Sekvencioniranje genoma. Utvrđivanje ekspresije gena uz pomoć RT-PCR-a, «RNase protection assay», DNK i proteinskih čipova («Microarray assay»). <i>Vježbe</i> obuhvaćaju izolaciju genomske DNK i gel elektroforezu. Uzgoj i transformaciju bakterija te izolacija plazmidne DNK. Cijepanje DNK restrikcijskim endonukleazama. Southern blot i hibridizacija. Umnožavanje DNK uz pomoć lančane reakcije DNK polimeraze (PCR-a).		
Obvezna literatura	1. Alberts B et al.: Molecular Biology of the Cell, Philadelphia, fifth edition, Garland Publ. Co, 2007. 2. Ambriović Ristov A. i sur. Metode u molekularnoj biologiji, Zagreb, Institut Ruđer Bošković, 2007 (priručnik)		
Dopunska literatura	1. Klug S.W. Concepts of genetics. Th ed. ., Pearson Education, London, 2006. 2. Griffiths AJF et al. An Introduction to Genetic Analysis, 8/e, WH Freeman & Co., 2005. 3. Watson J. et al. Recombinant DNA, 2nd ed., Scientific American Books, New York, 2000.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala (Power Point prezentacije) i aktivno sudjelovanje studenata (rasprava i rješavanje zadaća). Izvedba laboratorijskih vježbi.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	1	0,7	1,3
ukupno	15	10	20
Način provjere znanja i polaganja ispita	Predavanja, vježbe, skupni seminari, laboratorijski rad, pojedinačni rad, multimedija i internet, konzultacije, drugi praktičan rad		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski Mogućnost poduke i na engleskom jeziku		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Studentske ankete; Ostali načini sukladni propisima Sveučilišta		



Naziv predmeta	KEMIJA BOJILA I PIGMENATA						
Kod	KD3206						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.		Semestar		Zimski/ljetni		
ECTS	5 bodova						
Nastavnik	Prof.dr.sc. Vesna Tralić-Kulenović						
Cilj ili svrha kolegija	Omogućiti studentima povezivanje temeljnih znanja o strukturama i fizičko-kemijskim karakteristikama organskih bojila i optičkih bjelila s traženim svojstvima za područje različitih primjena proširujući njegovu kompetenciju za odabir bojila sa stanovišta boje, namjene, toksičnosti i zaštite okoliša.						
Preduvjeti za upis	nema						
Ishodi učenja	1. Razlikovati i usporediti različite podjele bojila. 2. Utvrditi odgovarajuće načine prikazivanja i važeću nomenklaturu za bojila. 3. Povezati empirijske i teorijske korelacije između strukture bojila i obojenosti. 4. Usporediti karakter i strukturu supstituenata na aromatskom i heteroaromatskom sustavu sa strukturom i utjecajem kromofora i aoksokroma na kromogen. 5. Planirati organsku sintezu bojila uvođenjem ciljanih kromofora 6. Preispitati bojila i metode njihovih priprava sa stanovišta održivog razvoj						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja		1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5	10
	Laboratorijske vježbe	1	5	Izvedba vježbi i pisanje referata	Referati završenih vježbi	15	30
	Završni ispit	4	1-6	Ponavljanje gradiva	Pismeni ispit Usmeni ispit	15 15	30 30
	Ukupno	5				50	100
Konzultacije	U dogovoru sa studentima						
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje osnovnih skupina bojila s mogućnostima primjene.						
Sadržaj	Uvod: boja i obojenost organskih spojeva. Elektromagnetski spektar i energija zračenja, proces apsorpcije elektromagnetskog zračenja. Kromofori i aoksokromi, utjecaj strukture bojila na maksimum apsorpcije: Teorija rezonancije (VB theory) i Molekularno orbitalna teorija (MO theory). Objašnjenje elektronskih prijelaza pri apsorpciji i emisiji svjetla. Fluorescencija i fosforescencija: načini relaksacije pobuđenih molekula; Frank-Condonov princip, Jablonski diagram. Načini podjele bojila. Podjela bojila prema kemijskoj konstituciji. Nitro i nitrozo bojila: struktura, priprava, najvažniji predstavnici. Azo bojila i pigmenti: struktura, azo kromofor. Karakteristični predstavnici pojedinih grupa azo bojila: strukture, priprava i svojstva. Područja tehničke primjene azo bojila. Toksikološki i ekološki aspekti priprave i primjene azo bojila. Karbonilna bojila i pigmenti: Di- i tri-aril karbonilna bojila, difenilmetanska, trifenilmetanska, aminotrifenilmetanska bojila: Najvažniji predstavnici: struktura, priprava i svojstva. Antrakinonska bojila, sinteza antrakinonskog kostura i utjecaj vezanih supstituenata na svojstva. Indigo i tioindigoidna bojila. Strukture i obojenost indigoidnih bojila: oksido-redukcija indiga. Ftaleni i ksanteni, struktura, svojstva i priprava; najvažniji predstavnici. Kiselo-bazne ravnoteže utjecaj pH na obojenost. Kiselo-bazni indikatori. Heterociklička bojila: derivati di- i trifenilmetana, kinon-imina, indofenola, indoamina, azolna i benzazolna bojila. Polimetinska bojila: cianinska, izocijaninska i karbocijaninska, aza i diaza-polimetinska bojila. Ftalocijaninska bojila. Fotokemijske, termičke i elektrokemijske reakcije bojila: stabilnost bojila pri osvjetljavanju i grijanju. Degradacija bojila. Analiza, toksikologija i ekologija bojila. Vježbe: Sinteza i spektroskopska karakterizacija bojila s različitim kromoforima						



Obvezna literatura	1. H. Zollinger, Color Chemistry, 3ed. VCH, Weinheim, 2003. 2. A. Reife, H. S. Freeman, Environmental Chemistry of Dyes and Pigments, John Wiley & Sons, New York, 1996.		
Dopunska literatura	1. T. Peters, Modern colorants, Syntheses and Structure, John Wiley & Sons, New York, 1994. 2. K. Hunger, Industrial Dyes, Wiley-VCH, Weinheim, 2002.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, samostalni zadaci studentima, laboratorijske vježbe.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	-	1
ukupno	30	-	15
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete		



Naziv predmeta	ZNAČAJ VITAMINA I MINERALNIH TVARI U METABOLIZMU I U OČUVANJU ZDRAVLJA						
Kod	KD3207						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.		Semestar		Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Prof.dr.sc. Ljubica Glavaš-Obrovac						
Cilj ili svrha kolegija	Omogućiti studentima da prošire znanja stečena na prediplomskom studiju vezanim za metaboličku funkciju vitamina i mineralnih tvari, kao i ulozi istih u održanju homeostaze u metabolizmu čovjeka, a time i očuvanju zdravlja.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Komentirati strukturu, osobine i stabilnost vitamina, argumentirati podjelu te predstavnike svake skupine: svojstva i izvore. 2. Utvrditi zastupljenost vitamina u prehrani, njihov transport i resorpciju, preporučene dnevne unose kao i fiziološko djelovanje. 3. Usporediti metaboličku osnovu hipervitaminoza i hipovitaminoza. 4. Komentirati o fiziološkoj i metaboličkoj funkciji vitamina. 5. Procijeniti uzroke i posljedice štetnih učinaka slobodnih radikala u organizmu kao i učinak pojedinih vitamina na sprječavanje nastanka istih. 6. Komentirati utjecaj mineralnih tvari na metaboličku funkciju. 7. Ispitati zastupljenost mineralnih tvari u hrani, njihov transport i resorpciju, kao i fiziološko djelovanje. 8. Utvrditi fiziološku i metaboličku funkciju mineralnih tvari.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja i seminara	1	1 - 8	Prisutnost na nastavi	Evidencija	4	6
				Aktivnost na nastavi		8	14
	Provjera znanja (kolokvij)	2.5	1 - 8	Priprema za kolokvije	Kolokvij 1 Kolokvij 2	15 15	25 25
	Završni ispit	1.5	1 - 8	Ponavljjanje gradiva	Pismeni i Usmeni ispit	18	30
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije							
Kompetencije koje se stječu	Znanje o učincima vitamina i mineralnih tvari na fundamentalne funkcije stanica kao što su rast, metabolizam i integritet stanice, tkiva i organizma u cjelini.						
Sadržaj	<i>Vitamini:</i> Uloga vitamina u metabolizmu. Vitamini topljivi u vodi i vitamini topljivi u mastima. Izvori vitamina. Probava, apsorpcija, transport i skladištenje vitamina. Funkcija i mehanizam djelovanja vitamina. Interakcije s drugim nutritijentima i lijekovima. Metabolizam i izlučivanje vitamina. Preporučeni dnevni unosi vitamina. Bolesti povezane s nedostatnim unosom vitamina. Toksičnost. Vitaminski pripravci – dobrobit i štetnost. <i>Mineralne tvari:</i> Makrominerali (kalcij, fosfor, magnezij, natrij, kalij, kloridi). Mikrominerali (željezo, cink, bakar, selen, kadmij, jod, magnezij, molibden, fluoriidi). Pregled iona u ljudskom organizmu. Općenito o njihovoj važnosti za zdravlje. Uloga minerala u metabolizmu. Izvori minerala. Probava, apsorpcija, transport i skladištenje minerala. Funkcija i mehanizam djelovanja minerala. Interakcije s drugim nutritijentima i lijekovima. Izlučivanje minerala. Preporučeni dnevni unosi. Toksičnost. Mehanizmi održavanja koncentracije iona u organizmu. Vitamini i minerali u prevenciji bolesti i promociji zdravlja.						



Obvezna literatura	1. Harperova ilustrirana biokemija, 28. izdanje (prijevod), Medicinska naklada, Zagreb, 2010. 2. Stipanuk, M.H. Biochemical and physiological aspects of human nutrition, W.B. Saunders Co.,2000.		
Dopunska literatura	1. Brody, T. Nutritional Biochemistry, 2nd Ed., Academic Press, San Diego, 1999. 2. Stipanuk, M.H. Biochemical and physiological aspects of human nutrition, W.B. Saunders Co.,2000. 3. Gropper, S.S., Smith, J.L., Groff, J.L. Advanced nutrition and human metabolism, 4th Ed., Thomson-Wadsworth, 2005. 4. http://www.cdc.gov/nutrition/everyone/basics/vitamins/ 5. http://www.iceberglabs.net/vitamins_minerals.htm 6. http://www.genome.jp/kegg/pathway/map/map01190.html 7. http://www.healthcyclopedia.com/nutrition-and-metabolism-disorders/vitamins-and-minerals.html 8. http://www.liferesearchuniversal.com/minerals.html. http://odp.webwombat.com.au/WW413833.HTM		
Oblici provođenja nastave	Predavanja – 15 sati; Seminari - 30 sati		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	1	2	-
ukupno	15	30	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Aktivno sudjelovanje u nastavi, seminarski rad, rješavanje zadataka, e-učenje, usmjerena rasprava		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski Mogućnost poduke i na engleskom jeziku		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Studentske ankete; Ostali načini sukladni propisima Sveučilišta		



Naziv predmeta	IZABRANA POGLAVLJA IZ KEMIJE PRIRODNIH ORGANSKIH SPOJEVA						
Kod	KD3208						
Vrsta	izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I./II.			Semestar		Zimski/ljetni	
ECTS	5 bodova						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Ana Amić						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s kemijom odabranih skupina prirodnih organskih spojeva, odnosno s njihovim svojstvima, strukturom, metabolizmom i aktivnosti. Upoznati studente sa značajem i primjenom ovih spojeva u farmaciji i medicini.						
Preduvjeti za upis	Nema.						
Ishodi učenja	1. Utvrditi i klasificirati prirodne organske spojeve. 2. Utvrditi kemijske, fizikalne i biokemijske karakteristike prirodnih organskih spojeva. 3. Preispitati njihovu primjenu u hrani i medicini. 4. Integrirati stečeno znanje s teoretskim znanjem stečenom na studiju i primijeniti stečeno znanje u izradi seminarskog rada i pretraživanju znanstvene literature.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-4	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5	10
	Seminarski rad	1	1-4	Izrada seminara na odabranu temu	Pismena i usmena prezentacija	20	30
	Završni ispit	3	1-4	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	35	60
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Prema dogovoru sa studentima.						
Kompetencije koje se stječu	Stjecanje specifičnih znanja o kemiji prirodnih organskih spojeva: poznavanje osnovne klasifikacije prirodnih spojeva, njihove strukture i kemijskih svojstava, izolacije iz prirodnih izvora te moguću primjenu u hrani i medicini.						
Sadržaj	Klasifikacija odabranih skupina prirodnih organskih spojeva. Biljni i životinjski voskovi (sinteza, funkcija, kemijske reakcije). Biljni i životinjski steroidi (sinteza, funkcija, kemijske reakcije). Biosinteza i klasifikacija terpena, di-, tri-, tetra- i politerpena. Značaj, podjela, svojstva i fiziološka aktivnost alkaloida. Podjela, biosinteza i svojstva prirodnih aromatičnih spojeva. Fenolne kiseline, tanini, flavonoidi. Prirodni antibiotici. Metabolizam ksenobiotika.						
Obvezna literatura	1. S.V. Bhat, B.A. Nagasampagi, M. Aivakumar, Chemistry of Natural Products, Alpha Science International, 2005. 2. R.H. Thomson (Ed.), The Chemistry of Natural Products, 2nd Ed., Springer, 1993. 3. R. Xu, Y. Ye, W. Zhao, Introduction to Natural Products Chemistry, CRC Press, 2010. 4. R. Cooper, G. Nicola, Natural Products Chemistry, CRC Press, 2014.						
Dopunska literatura	1. N. Civjan, Natural Products in Chemical Biology, John Wiley & Sons Inc., 2012. 2. A. Kar, Chemistry of Natural Products, Volume I and II, CBS Publishers, 2018. 3. R. Ikan (Ed.), Selected Topics in the Chemistry of Natural Products, World Scientific, 2007.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja i seminari s odabranim temama na temelju originalnih znanstvenih i preglednih radova, konzultacije. Obradenu temu treba usmeno izložiti i izraditi pisani materijal i prezentaciju.						
Nastava	Predavanja			Seminari		Vježbe	
(sati/tjedan)	2			1		0	
ukupno	30			15		0	
Način provjere znanja i polaganja ispita	Seminarski rad i usmeni ispit.						



Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke). Engleski jezik (mogućnost praćenja).
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.



Naziv predmeta	KEMIJA POLIMERA					
Kod	KD3209					
Vrsta	Izborni					
Razina	Diplomski sveučilišni studij					
Godina	I. ili II.		Semestar		Ljetni	
ECTS	5 bodova					
Nastavnik	Prof.dr.sc. Vesna Tralić-Kulenović					
Cilj ili svrha kolegija	Upoznavanje studenata sa strukturama i fizičko-kemijskim karakteristikama organskih polimernih materijala, načinima pripreme te njihove tehničke primjene.					
Preduvjeti za upis	nema					
Ishodi učenja	1. 2. 3. 4. Prezentirati odgovarajuće načine prikazivanja i važeću nomenklaturu za polimere. Povezati strukturne aspekte makromolekula s tehničkom primjenom. Razlikovati principe različitih polimerizacijskih reakcija ovisno o vrsti monomera. Razlikovati principe različitih polimerizacijskih procesa ovisno o tehničkoj primjeni polimera.					
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi min max
	Pohađanje predavanja		1-4	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5 10
	Seminarski rad	1	1-4	Izvedba vježbi i pisanje referata	Pismena i usmena prezentacija	20 40
	Završni ispit	4	1-4	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	25 50
	Ukupno	5				50 100
	Konzultacije	U dogovoru sa studentima				
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje organskih polimernih materijala i njihove primjene.					
Sadržaj	Razvrstavanje polimera, povijesni razvitak. Nazivi i nomenklatura prirodnih i sintetskih polimera. Sintetski polimeri: struktura molekula; kofiguracije vinilnih polimera, konfiguracije dienskih polimera. Konformacije: savitljive konformacije (statističko klupko) i nesavitljive konformacije – spiralna konformacija i jedinični heliks. Nadmolekulska struktura polimera, stupanj središtenosti. Molekulske mase i raspodjela molekulskih masa polimera. Fizička svojstva polimera. Fizička stanja polimera: kristalno, staklasto, gumasto i visokofluidno kapljasto stanje. Polimerizacijske reakcije i procesi: klasifikacija polimerizacijskih reakcija. Homopolimeri i kopolimeri. Lančane reakcije polimerizacije i stupnjevite reakcije polimerizacije. Radikalna polimerizacija: inicijacija, propagacija, terminacija. Prijenos rasta lančastih reakcija. Redoks polimerizacija i inicijatori. Ionska polimerizacija: kationska i anionska, živi polimer. Stupnjevita polimerizacija i polimeri: poliesteri, polikarbonati, poliamidi, poliuretani, epoksidni i formaldehidni polimeri s različitim stupnjem umreženja; priprava sirovina za kondenzacijske polimere. Polimerizacija cikličkih monomera i koordinativna polimerizacija. Homogeni i heterogeni polimerizacijski procesi: polimerizacija u masi i otopini. Suspenzijska polimerizacija i emulzijska polimerizacija. Polimerizacija u plinskoj fazi. Međupovršinska polimerizacija. Modifikacija polimera: kopolimerizacija, miješanje polimera, naknadne reakcije polimera. Prirodni polimeri: Celuloza i reakcije na celulozi: Umjetna celulozna vlakna: kemijski postupci pripreme. Papir. Vlaknasti proteini, keratin i fibroin kao strukturni materijal u vuni i svili.					
Obvezna literatura	1. 2. Z. Janović, Polimerizacije i polimeri, HDKI-kemija u industriji, Zagreb, 1997. M. P. Stevens, Polymer Chemistry: An Introduction, Oxford University press, 1999.					
Dopunska literatura	1. Polymers: Polymer Characterization and Analysis, (Encyclopedia reprint series, J. I. Kroschwitz, Editor), John Wiley & Sons, New York, 1990.					



Oblici provođenja nastave	Predavanja, seminarski radovi studenata.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	
ukupno	30	15	
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismena i usmena prezentacija seminarskog rada i usmeni ispit.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete		



Naziv predmeta	IZOLACIJSKE TEHNIKE I PROČIŠĆAVANJE					
Kod	KD3210					
Vrsta	izborni					
Razina	Diplomski sveučilišni studij					
Godina	I. ili II.		Semestar		Zimski/ljetni	
ECTS	5 bodova					
Nastavnik	Doc.dr. sc. Dajana Gašo-Sokač					
Cilj ili svrha kolegija	Stjecanje znanja o osnovnim metodama izolacije i pročišćavanja aktivnih supstancija iz prirodnih izvora i reakcijskih smjesa.					
Preduvjeti za upis	nema					
Ishodi učenja	1. Utvrditi metode izolacije, ekstrakciju, destilaciju, kromatografiju, kristalizaciju. 2. Povezati kemijsku strukturu spojeva s izborom metode za izolaciju i pročišćavanje. 3. Identificirati čimbenike koji najviše utječu na efikasnost izolacije i pročišćavanje spojeva. 4. Prezentirati izoliranje prirodnih organskih spojeva iz biljnog materijala.					
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenaa	Metode procjenjivanja	Bodovi minmax
	Pohađanje predavanja			Prisutnost na nastavi	Evidencija	
	Pohađanje vježbi	2	1-4	Samostalni rad	Izvešća s vježbi	2040
	Završni ispit	3	1-4	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	4060
	Ukupno	5	1-4			60100
	Konzultacije	U dogovoru sa studentima				
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje osnovnih metoda izolacije i pročišćavanja biološki aktivnih organskih spojeva iz prirodnih biljnih materijala. Poznavanje različitih tehnika izolacije koje se primjenjuju u laboratoriju.					
Sadržaj	Uvod. Ekstrakcija. Kromatografske tehnike (kromatografija na koloni, preparativna tankoslojna kromatografija, metode ionske izmjene, tekućinska kromatografija visoke djelotvornosti). Kristalizacija i krajnji stupanj pročišćavanja. Problemi vezani uz ekstrakciju biljnog materijala. Vježbe: Izolacije: alicin iz češnjaka, katehin iz zelenog čaja, azulen iz kamilice, polifenoli iz različitog lisnatog povrća					
Obvezna literatura	1. Natural Product Isolation. R. J. P. Cannell (ed.),Humana Press, Totowa, New Yersey, 1998. 2. C. F. Poole, S. K. Poole: Chromatography today. Elsevier, Amsterdam,Oxford, new York, Tokio, 1991. 3. Z.Kniewald i sur: Priručnik za pripravu i izolaciju biološki djelatnihsupstancija. Alfej, Zagreb, 2000					
Dopunska literatura	1. High – Speed Countercurrent Chromatography. Y. Ito, W. D. Conway (ed.), John Wiley&Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1996. 2. High – performance Liquid Chromatography of peptides and proteins:Separation, Analysis and Conformation. (C. T. Mant, R. S. Hodges, ed.) CRC Press, Boca Raton, Ann Arbor, Boston, London, 1991.					
Oblici provođenja nastave	Tijekom semestra predviđeno je aktivno uključivanje studenata u nastavu, putem rasprave na predavanjima i vježbama.					
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe	
(sati/tjedan)	2		-		1	
ukupno	30		-		15	
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni ispit					



Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	



Naziv predmeta	UVOD U MEDICINSKU KEMIJU					
Kod	KD3211					
Vrsta	Izborni					
Razina	Diplomski sveučilišni studij					
Godina	II.		Semestar		Zimski/ljetni	
ECTS	5					
Nastavnik	Doc.dr.sc. Martina Šrajer Gajdošik					
Cilj ili svrha kolegija	Kolegij preispituje mehanizme djelovanja lijekova i njihovu sudbinu u organizmu. Fokusiran je na terapijske mehanizme lijekova, istraživanje interakcija koje se događaju na receptorima za lijekove koje uzrokuju specifične biokemijske reakcije. Opisuje korake u dizajniranju lijekova, sintezi i uvođenju na tržište. Što omogućuje da studenti spoznaju ekonomske aspekte razvoja lijekova.					
Preduvjeti za upis	Položeni obvezni kolegiji smjera Organska kemija i biokemija					
Ishodi učenja	1. Komentirati biološka svojstva lijekova, kao što su: apsorpcija, metabolizam, izlučivanje i farmakološko djelovanje. 2. Povezati strukture molekula s mehanizmom njihovog farmakološkog djelovanja. 3. Predvidjeti biokemijske mehanizme pri interakciji lijek - receptor. 4. Klasificirati lijekove u osnovne skupine. 5. Procijeniti biokemijske efekte pojedinih skupina lijekova. 6. Predložiti metode ekstrakcije, izolacije, pročišćavanja, identifikacije i standardizacije lijekova sintetskog podrijetla.					
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenaa	Metode procjenjivanja	Bodovi min max
	Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	20 30
	Provjera znanja (kolokvij)	2	1-6	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	20 30
	Završni ispit	2	1-6	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	25 40
	Ukupno	5				65 100
Konzultacije	Utorkom, 10-12 sati					
Kompetencije koje se stječu	Usvojiti interdisciplinarni pristup koji zahtijeva medicinska kemija. Razumjeti mehanizme djelovanja lijekova i podrijetlo nuspojava. Poznavati korake u razvoju lijekova i njihovog uvođenja na tržište. Usvojiti znanja o sintezi lijekova, analizi lijekova, bioreaktivnosti lijekova, SAR-u, i metabolizmu lijekova. Steći vještine nezavisnog istraživanja literature.					
Sadržaj	Kratak pregled povijesti lijekova. Klasifikacija lijekova. Odgovarajuće znanje o kemiji ljekovitih agenasa, njihova izolacija, sinteza , pročišćavanje, identifikacija i primjena različitih analitičkih tehnika za njihovu procjenu o obliku doziranja, kao i SAR-u i dizajniranju lijekova. Kemija različitih skupina lijekova, uključujući neuromuskularne blokatore, opće anestetike, sedativne hipnotike, antipsihotike, peptidne hormone, steroidne hormone, vitamine, lokalne anestetike, opioidne analgetike itd. Mete lijekova (proteini - receptori, enzimi, transportni ili prijenosni proteini, strukturni proteini, nukleinske kiseline, biološke membrane). Lijekovi kao analozi prirodnih spojeva - hormona, neurotransmitera, supstrata enzima. Molekularni mehanizmi djelovanja lijekova - receptori i prijenos signala, enzimi kao mete lijekova - primjena inhibitora. Koraci koji vode od ideje novog lijeka do njegovog uvođenja na tržište. Izbor bolesti. Izbor mjesta djelovanja lijeka (molekularna meta). Razvoj bioloških testova. Istraživanje najbolje strukture. Definiranje farmakofora i izosteričke grupe. Metabolizam lijekova. Analiza toksičnosti. Osnove farmakokinetike i farmakodinamike. Klinička ispitivanja. Ekonomski aspekti razvoja lijekova i patenata.					



Obvezna literatura	1. L. P. Graham, An introduction to medicinal chemistry, 1st Edition, Oxford University Press, 1995. 2. T. Gareth, Fundamentals of Medicinal Chemistry, Wiley, Chichester, 2003. 3. T. Gareth, Medicinal Chemistry an introduction 2nd Edition, Wiley, Chichester, 2007. 4. M. Mintas, S. Raić-Malić, Medicinska kemija, Medicinska naklada, Zagreb, 2009.		
Dopunska literatura	1. J. M. Beale, Jr., J. H. Block, <i>Wilson and Gisvold's Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry</i>, 12th Edition, Lippincott, Williams & Wilkins, 2011. 2. M. Mintas, Medicinska kemija protutumorskih lijekova, Medicinska naklada, Zagreb, 2013.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala, aktivno sudjelovanje studenata, demonstracija nekih metoda medicinske kemije.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Student će projekt prezentirati usmeno i pismeno, u obliku kratkog predavanja i pismenog izvješća, pismeni ispit.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke), engleski (mogućnost praćenja).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Anonimna anketa na kraju položenog ispita.		



Naziv predmeta	BIOKEMIJA MIKRONUTRIJENATA						
Kod	KD3214						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.	Semestar		Zimski/ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Ana Amić						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznavanje studenata s pojmom mikronutrijent te značajem i ulogom mikronutrijenata u biokemijskim procesima i metabolizmu. Proširiti prethodno stečena znanja iz biokemije i metabolizma, s posebnim osvrtom na mogućnost primjene mikronutrijenata i njihov značaj u kemiji hrane.						
Preduvjeti za upis	Nema.						
Ishodi učenja	1. Utvrditi podjelu nutrijenata na makro- i mikronutrijente, razumjeti razliku između njih. 2. Ispitati zastupljenost mikronutrijenata u hrani, utvrditi izvore, potrebe, strukturu i glavna svojstva za pojedini mikronutrijent. 3. Analizirati metabolizam, apsorpciju, transport i skladištenje, eliminaciju i fiziološko djelovanje mikronutrijenata. 4. Procijeniti pozitivan i negativan učinak mikronutrijenata na organizam, ako ga ima, kao i potencijalni učinak dodataka prehrani na zdravlje. 5. Kritički primijeniti stečeno znanje u izradi seminarskog rada, rješavanju zadataka i pretraživanju relevantne znanstvene literature.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1 – 5	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5	10
	Priprema i prezentacija seminara	1	5	Priprema i izrada prezentacije	Usmeno izlaganje	20	30
	Završni ispit	3	1 – 5	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	35	60
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Prema dogovoru sa studentima.						
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje biokemijskih osnova na kojima se temelje učincim mikronutrijenata na metabolizam i zdravlje. Kritičko razmatranje značaja i utjecaja mikronutrijenata na zdravlje.						
Sadržaj	Makro- i mikronutrijenti. Podjela mikronutrijenata, izvori i dnevne potrebe. Uloga u metabolizmu, procesi probave, apsorpcije, transporta i skladištenja te eliminacije mikronutrijenata. Funkcije i mehanizam djelovanja mikronutrijenata, mehanizmi održavanja koncentracije iona u organizmu. Interakcije s drugim nutrijentima i lijekovima. Bolesna stanja povezana sa suficitom i deficitom mikronutrijenata, toksičnost. Dobrobit i štetnost komercijalnih dodataka prehrani s mikronutrijenta.						
Obvezna literatura	1. C. Cox (Ed.), Nutritional Biochemistry, Apple Academic Press, 2015. 2. D.A. Bender, Nutritional Biochemistry of the Vitamins, 2nd Ed., University College London, 2003. 3. D.A. Bender, Introduction to Nutrition and Metabolism, 5th Ed., CRC Press, 2014.						
Dopunska literatura	1. T. Brody, Nutritional Biochemistry, 2nd. Ed., Academic Press, San Diego, 1999. 2. M.H. Stipanuk, Biochemical, Physiological, and Molecular Aspects of Human Nutrition, W.B. Saunders Co., 2019. 3. J.F. Spallholz, M. Boylan, Nutrition Chemistry and Biology, 2nd Ed., CRC Press, 1999.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja i seminari s odabranim temama na temelju originalnih znanstvenih i preglednih radova, konzultacije. Obrađenu temu treba usmeno izložiti i izraditi pisani materijal i prezentaciju.						



Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	0
ukupno	30	15	0
Način provjere znanja i polaganja ispita	Seminarski rad i usmeni ispit.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke). Engleski jezik (mogućnost praćenja).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.		



Naziv predmeta	BIOKEMIJA PRIRODNIH ANTIOKSIDANSA					
Kod	KD3216					
Vrsta	Izborni					
Razina	Diplomski sveučilišni studij					
Godina	I. ili II.		Semestar		Zimski/ljetni	
ECTS	5					
Nastavnik	Doc.dr.sc. Ana Amić					
Cilj ili svrha kolegija	Kolegij objašnjava nastanak i kemijske osobine reaktivnih vrsta, npr. slobodnih radikala, te njihovu metaboličku ulogu i sudbinu u organizmu. Upoznavanje studenata s reaktivnim vrstama molekulskog kisika i njihovim reakcijama sa staničnim molekulama. Upoznavanje s oksidativnim stresom i s vrstama, strukturom i mehanizmom djelovanja prirodnih antioksidansa.					
Preduvjeti za upis	Nema.					
Ishodi učenja	1. Utvrditi uvjete nastajanja različitih radikalskih vrsta u organizmu te uvjete nastanka oksidativnog stresa. 2. Utvrditi molekulske senzore i puteve prijenosa signala uzrokovanih oksidacijskim stresom. 3. Utvrditi kemijske osnove antioksidacijskog djelovanja prirodnih spojeva. 4. Utvrditi strukturne motive neophodne za antioksidacijsku aktivnost i temeljem toga prepoznati prirodni spoj kao antioksidans. 5. Analizirati primjenu prirodnih spojeva u antioksidacijskoj zaštiti. 6. Kritički primijeniti stečeno znanje u izradi seminarskog rada i pretraživanju znanstvene literature.					
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost ECTS Ishod učenja Aktivnost studenata Metode procjenjivanja Bodovi min max Pohađanje predavanja 1 1-6 Prisutnost na nastavi Evidencija 5 10 Priprema i prezentacija seminara 1 6 Priprema i izrada prezentacije Usmeno izlaganje 20 30 Završni ispit 3 1-6 Ponavljjanje gradiva Usmeni ispit 35 60 Ukupno 5 60 100					
Konzultacije	Prema dogovoru sa studentima.					
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje razloga nastajanja slobodnih radikala u organizmu i oksidacijskog stresa. Razumijevanje kemijske osnove djelovanja prirodnih antioksidansa, sposobnost samostalnog prepoznavanja prirodnih antioksidansa i procjenjivanja njihove učinkovitosti i mogućnosti primjene u liječenju bolesti u čijoj je osnovi oksidacijski stres. Studenti razvijaju sposobnost kritičkog vrednovanja, rješavanja problema, zaključivanja, samostalnog ali i grupnog rada te komunikacijske vještine.					
Sadržaj	Kemija slobodnih radikala, vrste i podjela slobodnih radikala. Reaktivne kisikove vrste (ROS), reaktivne dušikove vrste (RNS), neradikalske vrste koje sudjeluju u oksidacijskom oštećenju stanice. Proizvodnja radikala neenzimskim putem (UV, radionuklidi, ioni metala i dr.) i enzimskim putem (redoks ciklusi, NADP(H) oksidaza i dr.). Mehanizmi štetnog djelovanja slobodnih radikala: lipidna peroksidacija te oksidacijsko oštećenje proteina, ugljikohidrata i nukleinskih kiselina. Produkti oksidacija bioloških makromolekula (lipida, proteina, ugljikohidrata i nukleinskih kiselina). Prirodni antioksidansi, antioksidansi male molekulske mase (vitamini C i E, glutathion, koenzim Q, prirodni fenoli i dr.). Antioksidacijska zaštita stanice: enzimski i neenzimski antioksidansi, prirodni antioksidansi i mehanizam djelovanja. Antioksidacijski obrambeni sustavi, SOD, katalaza, glutathion peroksidaza, glutathion reduktaza i dr. Slobodni radikali i bolesti (kardiovaskularne, neurodegenerativne, sepsa i dr.), primjena prirodnih antioksidansa u liječenju.					



Obvezna literatura	1. R. Banerjee, A.K. Verma, M.W. Siddiqui, Natural Antioxidants, Apple Academic Press, 2017. 2. B. Frei, Natural Antioxidants in Human Health, Academic Press, 1994. 3. C. Angeloni, S. Hrelia (Eds.), New Mechanisms of Action of Natural Antioxidants in Health and Disease, Antioxidants, 2020. 4. A. Rasheed, R.F.A. Azeez, A Review on Natural Antioxidants, IntechOpen, 2018.		
Dopunska literatura	1. D. Armstrong (Ed.), Free Radical and Antioxidant Protocols, Humana Press, 1998. 2. K. Hensley, R.A. Floyd (Eds.), Methods in Biological Oxidative Stress, Humana Press, 2003. 3. T.S. Tracy, R.L. Kingston, Herbal Products, 2ed Ed., Humana Press, 2007. 4. L.J. Cseke, A. Kirakosyan, P.B. Kaufman, S. Warber, J.A. Duke, H.L. Brielmann, Natural Products from Plants, 2ed Ed., CRC Press, 2006. 5. B.J. Hudson, Food Antioxidants, Springer, 1990.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja i seminari s odabranim temama na temelju originalnih znanstvenih i preglednih radova, konzultacije. Obradenu temu treba usmeno izložiti i izraditi pisani materijal i prezentaciju.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	0
ukupno	30	15	0
Način provjere znanja i polaganja ispita	Seminarski rad i usmeni ispit.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke). Engleski jezik (mogućnost praćenja).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.		



Naziv predmeta	MOLEKULARNO MODELIRANJE U ORGANSKOJ KEMIJI						
Kod	KD3215						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.	Semestar		Zimski/Ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Ana Amić						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente sa simulacijama različitih kemijskih spektara pomoću softvera za molekularno modeliranje, i primjenom solvatacijskih modela na ispitivanje reakcijskih mehanizama. Upotpuniti postojeće znanje organske kemije i upoznavanje s radom u najzastupljenijim programskim paketima.						
Preduvjeti za upis	Nema.						
Ishodi učenja	1. Samostalno rješavati problemske zadatke pomoću skupa molekulskih modela, koji se proučavaju i analiziraju pomoću odgovarajućih programskih paketa. 2. Komentirati dobivene izlaze i analizirati ih u odnosu na znanstvenu literaturu. 3. Uočiti poveznicu između molekulske strukture i drugih svojstava spoja. 4. Samostalnim modeliranjem i simulacijama predvidjeti kemijsko-fizikalna svojstva organskih spojeva, kao i mehanizam reakcije. 5. Integrirati stečeno znanje s teoretskim znanjem stečenom na studiju i primijeniti stečeno znanje u izradi seminarskog rada i pretraživanju znanstvene literature.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5	10
	Priprema i prezentacija seminara	1	5	Priprema i izrada prezentacije	Usmeno izlaganje	20	30
	Završni ispit	3	1 - 5	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	35	60
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Prema dogovoru sa studentima.						
Kompetencije koje se stječu	Stjecanje vještina potrebnih za samostalan rad u programskim paketima i samostalnost u modeliranju različitih kemijskih procesa iz područja organske kemije.						
Sadržaj	Optimizirana geometrija i eksperimentalna struktura. Simulacija NMR, IR, UV-Vis spektara. Solvatacijski modeli. Mehanizmi organskih reakcija. Izračuni temeljnih termodinamičkih veličina važnih za pojedini mehanizam. Kinetika. Prijelazna stanja.						
Preporučena literatura	1. E.G. Lewars, Computational Chemistry, Introduction to the Theory and Applications of Molecular and Quantum Mechanics, 2nd Ed., Springer, 2011. 2. W.J. Hehre, L.D. Burke, A.J. Shusterman, W.W. Huang, A Laboratory Book of Computational Organic Chemistry, Wavefunction, Inc. 1998. 3. S.M. Bachrach, Computational Organic Chemistry, Wiley, 2007.						
Dopunska literatura	1. A.R. Leach, Molecular Modelling, Principles and Applications, 2nd Ed., Longman, 2001. 2. F. Jensen, Introduction to Computational Chemistry, Wiley, New York, 1998.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala, aktivno uključivanje studenata u diskusije i rasprave. Seminari s odabranim temama na temelju originalnih znanstvenih i preglednih radova, konzultacije. Obradenu temu treba usmeno izložiti i izraditi pisani materijal i prezentaciju.						
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe		
(sati/tjedan)	2		1		0		
ukupno	30		15		0		



Način provjere znanja i polaganja ispita	Seminarski rad i usmeni ispit.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke). Engleski jezik (mogućnost praćenja).
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.



Naziv predmeta	VIŠI PRAKTIKUM ORGANSKE KEMIJE						
Kod	KD3217						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	1.	Semestar			Ljetni		
ECTS	45						
Nastavnik	Doc. dr. sc. Aleksandar Sečenji						
Cilj ili svrha kolegija	Proširivanje postojećih znanja iz područja organske kemije upoznavanjem i provođenjem složenijih organskih reakcija te karakterizacija organskih spojeva.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Samostalno provoditi postupke pripreme, izolacije i pročišćavanja organskih spojeva. 2. Pratiti tijeka reakcije te optimirati reakcijskih uvjeta. 3. Identifikirati strukturu pripremljenih organskih produkata na temelju IR i NMR spektroskopije. 4. Samostalno planirati i provoditi sintezu organskih spojeva u više reakcijskih koraka. 5. Analizirati i interpretirati eksperimentalno dobivene podatke. 6. Koristiti računalne programe za crtanje (prikaz) i vizualizaciju molekula.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ETS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-4	Prisutnost na nastavi	Evidencija	20	35
	Provjera znanja (kolokvij)	2	3-5	Priprema za ispit	Pismeni i usmeni ispit	20	35
	Završni ispit	2	3-5	Priprema za ispit i ponavljanje gradiva	Pismeni i usmeni ispit	20	30
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Prema dogovoru s predmetnim predavačem						
Kompetencije koje se stječu	Samostalno planiranje i provođenje složenijih organskih reakcija, primjena stečenog znanja iz područja sinteze, izolacije i pročišćavanja, asignacija IR i NMR spektara svih pripremljenih produkata. Studenti također razvijaju sposobnost rješavanja organsko-sintetskih problema te osim samostalnog rada, stječu komunikacijske vještine potrebne za grupni rad.						
Sadržaj	1. Pretraživanje literature i baze podataka potrebne za izvođenje pojedine vježbe. 2. Sinteza i strukturna karakterizacija aspirina i paracetamola (reakcije esterifikacije). 3. Enzimski katalizirana enantioselektivna redukcija (redukcija etil-acetoacetata s kvascem). 4. Reakcije kondenzacije – aldolna kondenzacija (sinteza cimetine kiseline). 5. Uvođenje i uklanjanje zaštitnih skupina na odabranim organskim spojevima. 6. Izolacija organskih spojeva iz prirodnog uzorka (izolacija piperina iz papra). 7. Višestupanjske reakcije organske sinteze. 8. Analiza IR i NMR spektara. 9. Prikazivanje i vizualizacija organskih molekula u dostupnim računalnim programima.						
Obvezna literatura	1. A. I. Vogel: A Text-book of Practical Organic Chemistry, 5. izdanje, Longman, London, 1989. 2. L.G. Wade Jr, Organic Chemistry, Pearson Publishing, Boston, 2013.						
Dopunska literatura	1. Clayden, N. Greeves, S. Warren and P. Wothers, Organic Chemistry, Oxford Press, 2001. 2. J. March, Advanced Organic Chemistry, John Wiley & Sons, New York, 2001						



Oblici provođenja nastave	Samostalne laboratorijske vježbe pod mentorstvom asistenta i/ili predavača		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	-	-	5
ukupno	-	-	45
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava putem ulaznih kolokvija (prije svake vježbe) te završnim ispitom koji se polaže pismeno i usmeno. U konačnu ocjenu se ubrajaju i ocjena iz referata te praktičnog rada u laboratoriju.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, moguće engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Komunikacija nastavnika sa studentima i anonimna studentska anketa.		



Naziv predmeta	FIZIKALNO-ORGANSKA KEMIJA											
Kod	KD3213											
Vrsta	Izborni											
Razina	Diplomski sveučilišni studij											
Godina	I. ili II.		Semestar		Zimski/ljetni							
ECTS	5											
Nastavnik	Doc.dr.sc. Ana Amić											
Cilj ili svrha kolegija	Upoznavanje studenata s korelacijom strukture spoja i njegove aktivnosti, kao i utjecajem odabranih čimbenika na odvijanje reakcijskih mehanizama (npr. izotropni efekti, značaj reakcijskog medija).											
Preduvjeti za upis	Nema.											
Ishodi učenja	1. Komentirati vrste izotropnih efekata i protumačiti njihove uzroke te njihovu upotrebu u analizi mehanizama organskih reakcija. 2. Utvrditi utjecaj kemijske strukture na aktivnost spoja (SAR) te analizirati postavke na kojima se temelji korelacija strukture i aktivnosti. 3. Komentirati utjecaj otapala na mehanizam kemijske reakcije organskih spojeva. 4. Samostalno procijeniti relativnu stabilnost prijelaznih stanja i međuprodukta kemijskih reakcija te predvidjeti mehanizam reakcije. 5. Kritički primijeniti stečeno znanje u izradi seminarskog rada, rješavanju zadataka i pretraživanju relevantne znanstvene literature.											
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi						
						min	max					
						Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija	5	10
						Priprema i prezentacija seminara	1	5	Priprema i izrada prezentacije	Usmeno izlaganje	20	30
						Završni ispit	3	1-5	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	35	60
Ukupno	5				60	100						
Konzultacije	Prema dogovoru sa studentima.											
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student kompetentan je u razumijevanju različitih vrsta kemijskih mehanizama kao i sposoban kritički razmotriti kinetičke i ostale podatke u cilju određivanja mogućeg mehanizma anorganske reakcije. Studenti razvijaju sposobnost kritičkog vrednovanja, rješavanja problema, zaključivanja, samostalnog ali i grupnog rada te komunikacijske vještine.											
Sadržaj	Teorijska osnova načela fizikalno-organske kemije, izotropni efekti. Veza između strukture i aktivnosti, SAR i QSAR. Odabrani reakcijski mehanizmi. Utjecaj otapala na odvijanje reakcije.											
Obvezna literatura	1. N.S. Isaacs, Physical Organic Chemistry, 2nd. Ed., 1995. 2. R.A.Y. Jones, Physical and Mechanistic Organic Chemistry, 2nd. Ed., Cambridge University Press, 1984.											
Dopunska literatura	1. F.A. Carey, R.J. Sundberg, Advanced Organic Chemistry, Part A: Structure and Mechanisms, Springer, 2007. 2. E.V. Anslyn, D.A. Dougherty, Modern Physical Organic Chemistry, University Science Books, 2004.											
Oblici provođenja nastave	Predavanja i seminari s odabranim temama na temelju originalnih znanstvenih i preglednih radova, konzultacije. Obradenu temu treba usmeno izložiti i izraditi pisani materijal i prezentaciju.											
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe							
(sati/tjedan)	2		1		-							
ukupno	30		15		-							
Način provjere znanja i polaganja ispita	Seminarski rad i usmeni ispit.											



Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke). Engleski jezik (mogućnost praćenja).
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.



Naziv predmeta	PRIRODNI POLIMERNI MATERIJALI						
Kod	KD3212						
Vrsta	izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	II.	Semestar		Zimski/ljetni			
ECTS	5 bodova						
Nastavnik	doc.dr.sc. Dajana Gašo-Sokač						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s prirodnim polimerima						
Preduvjeti za upis	Položeni obvezni kolegiji smjera Organska kemija i biokemija						
Ishodi učenja	1. Utvrditi i klasificirati prirodne polimere. 2. Razlikovati kemijske, fizikalne i biokemijske karakteristike spojeva. 3. Utvrditi njihovu primjenu. 4. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja		1-4	Prisutnost na nastavi	Evidencija		
	Seminarski rad	2	1-4	Izrada seminara na odabranu temu	Pismena i usmena prezentacija	20	40
	Završni ispit	3	1-4	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	40	60
Ukupno	5					60	100
Konzultacije	U dogovoru sa studentima						
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje osnovnih grupa prirodnih polimera, njihovu izolaciju, kemijska svojstva i moguću primjenu						
Sadržaj	Prirodne makromolekule. Struktura prirodnih polimera. Usporedba prirodnih i sintetskih polimera. Polisaharidi (škrob, celuloza, alginati). Celulozna vlakna. Celulozni derivati. Lignin. Proteini. Proteinska vlakna (svila, vuna). Svojstva prirodnih vlakana. Kaučuk. Prirodne smole. Prirodni poliesteri. Mješavine prirodnih i sintetskih polimera						
Obvezna literatura	1. B. Andričić, Prirodni polimerni materijali, Interna skripta, Kemijsko-tehnološki fakultet, Split, 2003. 2. C. E. Carracher, Seymour/Carraher's Polymer Chemistry, 4thEd., Marcel Dekker, New York, 1996.						
Dopunska literatura	1. Izvori s interneta						
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala, aktivno uključivanje studenata u diskusije i rasprave. Aktivno uključivanje studenata kroz pisanje i prezentiranje seminarskog rada.						
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe		
(sati/tjedan)	2		1		0		
ukupno	30		15		0		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni ispit						
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski						
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete						



Naziv predmeta	KEMIJSKA TERMODINAMIKA						
Kod	KD4201						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.			Semestar	Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr. sc. Vlatka Gvozdić						
Cilj ili svrha kolegija	Cilj kolegija je materiju kojom se bavi kemijska termodinamika učiniti razumljivom kako bi se usvojeno znanje moglo primijeniti na rješavanje praktičnih primjera i zadataka.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Utvrditi osnovne postavke kemijske termodinamike. 2. Argumentirati i primijeniti postavke statističke termodinamike. 3. Ustanoviti matematičke operacije na fizikalno-kemijskim pojavama. 4. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-4	Prisutnost na nastavi	Evidencija	6	10
	Provjera znanja (kolokvij)	3	1-4	Razumijevanje nakon izlaganja teorijskih osnova	Kolokviji 1 Kolokvij 2	16 16	30 30
	Završni ispit	1,5	1-4	Rješavanje konkretnih primjera	Pismeni ispit Usmeni ispit	6 6	15 15
	Ukupno	5				50	100
Konzultacije	Sat vremena nakon predavanja						
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje termodinamičkih procesa, stanja, ciklusa.						
Sadržaj	Fenomenološka termodinamika. Statistička termodinamika. Eksperimentalna termodinamika. Primjene kemijske termodinamike.						
Obvezna literatura	VI.Simeon.Kemijska termodinamika, Školska knjiga , Zagreb, 1980.						
Dopunska literatura	P. W. Atkins, Physical Chemistry, 5. izd., Oxford Univ. Press, Oxford 1994. K.A.Dill, S. Bromberg, Molecular Driving Forces: Statistical Thermodynamics in Chemistry & Biology, GS 2002						
Oblici provođenja nastave	Predavanja i seminari						
Nastava	Predavanja			Seminari		Vježbe	
(sati/tjedan)	2			1		-	
ukupno	30			15		-	
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni i pismeni ispit.						
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski (jezik poduke).Engleski(mogućnost praćenja).						
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Anonimna anketa na kraju predavanja.						



Naziv predmeta	KEMIJSKA KINETIKA						
Kod	KD4202						
Vrsta	Diplomski sveučilišni studij						
Razina	izborni						
Godina	I.	Semestar			Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Doc. dr. sc. Martina Medvidović-Kosanović						
Cilj ili svrha kolegija	Dobivanje detaljnijih spoznaja iz područja kemijske kinetike						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Argumentirati osnovne pojmove vezane za radioaktivnost. 2. Komentirati pojmove brzina kemijske reakcije, red reakcije, zakon brzine kemijske reakcije. 3. Razlikovati unimolekularne, bimolekularne i trimolekularne reakcije. 4. Komentirati teoriju sudara i teoriju prijelaznog stanja.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-4	Prisutnost na nastavi	Evidencija	-	20
	Provjera znanja (kolokvij)	2	1-4	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	-	40
	Završni ispit	2	1-4	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	-	40
	Ukupno	5					100
Konzultacije	Srijedom od 10 h do12 h						
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje osnovnih pojmova iz područja radioaktivnosti, te razumijevanje složenijih pojmova iz područja kemijske kinetike.						
Sadržaj	Radioaktivnost: zakon radioaktivnog raspada. Definicije kinetičkih pojmova: brzina trošenja i nastajanja. Zakoni brzina. Temperaturna ovisnost brzine reakcije. Eksperimentalne tehnike praćenja brzina reakcija. Određivanje zakona brzine reakcije. Teorija sudara. Teorija prijelaznog stanja. Unimolekularne reakcije. Trimolekularne reakcije.						
Obvezna literatura	1. P. W. Atkins, Physical Chemistry, 6 izd., Oxford University Press, Oxford, 1998.						
Dopunska literatura	1. J. W. Moore, R. G. Pearson, Kinetics nad Mechanism, 3. izd.,Wiley, New York, 1981.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja, pisanje i izlaganje seminarskih radova.						
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe		
(sati/tjedan)	2		1		-		
ukupno	30		15		-		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit, koji se polaže nakon odslušanih predavanja.						
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski (engleski)						
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.						



Naziv predmeta	SUVREMENE SPEKTROSKOPSKE METODE U KEMIJI						
Kod	KD4203						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.			Semestar	Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Berislav Marković						
Cilj ili svrha kolegija	Kolegij omogućava studentima upoznavanje sa svojstvima elektromagnetskog zračenja, osnovama nastajanja spektara, glavnim dijelovima spektroskopskih instrumenata i nekim od suvremenih spektroskopskih metoda, kao i informacije koje te metode mogu pružiti.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Komentirati o različitim područjima elektromagnetskog spektra zračenja. 2. Predložiti korištenje zračenja različitih valnih duljina za dobivanje različitih informacija o materijalima. 3. Procijeniti eksperimentalne tehnike najpogodnije za ispitivanje određenog materijala. 4. Preispitati kemiju površina i njezin utjecaj na svojstva nano-materijala. 5. Identificirati prikladne metode za određivanje karakterističnih svojstava. 6. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencia	7	10
	Priprema i prezentacija seminara	1	5-6	Priprema i izrada prezentacije	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-6	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	20	30
	Završni ispit	2	1-6	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	23	40
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju u unaprijed objavljenom vremenu tjedno (1 sat) tijekom semestra u vezi kako predavanih tako i seminarskih tema, te priprema za pisane ispite.						
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student kompetentan je u razumijevanju elektromagnetskog spektra zračenja, karakteristika i interakcije određenih valnih duljina s tvarima, sastavnih dijelova suvremenih spektroskopskih instrumenata, odabiru prikladne metode za ispitivanje specifičnih svojstava tvari. Studenti razvijaju sposobnost kritičkog vrednovanja, rješavanja problema, zaključivanja, samostalnog ali i grupnog rada te komunikacijske vještine						
Sadržaj	1. Elektromagnetsko zračenje. Elektromagnetski spektar. 2. Apsorpcija i emisija elektromagnetskog zračenja. 3. Interakcija zračenja s tvarima. 4. Spektroskopski instrumenti. Glavni i sporedni dijelovi instrumenata. 5. Suvremene metode prikupljanja podataka – FT instrumenti. 6. NMR spektroskopija (nuklearna magnetska rezonancija). ESR spektroskopija (elektronska spinska rezonancija). 7. Ramanova spektroskopija. Infracrvena spektroskopija (IR, FTIR). 8. Ultraljubičasta i vidljiva spektroskopija (UV-VIS). Ultraljubičasta fotoelektronska spektroskopija (UPS). 9. Rendgenska fotoelektronska spektroskopija (XPS). 10. Mössbauerova spektroskopija.						



Obvezna literatura	1. D.A. Skoog, F.J. Holler & S.R. Crouch, Principles of Instrumental Analysis, Cengage Learning, 6th Ed., Andover, 2006. 2. F. Rouessac & A. Rouessac, Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques, 2nd Ed., Wiley, Chichester, 2007. 3. D.A. Skoog, D.M. West & F.J. Holler, Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1999.		
Dopunska literatura	1. D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, W.H. Freeman, 8th Ed., New York, 2010.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, seminari s odbranom temama na temelju originalnih znanstvenih i revijalnih radova. Obradenu temu treba usmeno referirati i izraditi pisani materijal i prezentaciju.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava putem jednog kolokvija (mid-term) koji se polaže sredinom semestra. Završni ispit polaže se usmeno.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, moguće engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa		



Naziv predmeta	KOLOIDNA I MEĐUPOVRŠINSKA KEMIJA						
Kod	KD4204						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.		Semestar		Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Berislav Marković						
Cilj ili svrha kolegija	Kolegij omogućava studentima upoznavanje sa svojstvima i širokom primjenom raznovrsnih koloidnih sustava kao i osnove reakcija na površinama.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Argumentirati o različitim vrstama koloidnih sustava. 2. Komentirati mogućnost korištenja koloidnih sustava u cijelom spektru različitih primjena. 3. Ustanoviti specifična svojstva različitih koloidnih sustava u različitim primjenama. 4. Zaključiti o termodinamici površina: površinsku napetost, površinsku energiju, adsorpcija na površinama. 5. Predložiti prikladne metode za određivanje karakteristika koloida. 6. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencia	7	10
	Priprema i prezentacija seminara	1	1-6	Priprema i izrada prezentacije	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-6	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	20	30
	Završni ispit	2	1-6	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	23	40
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju u unaprijed objavljenom vremenu tjedno (1 sat) tijekom semestra u vezi kako predavanih tako i seminarskih tema, te priprema za pisane ispite.						
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student kompetentan je u razumijevanju disperznih i koloidnih sustava, njihovih karakteristika, specifičnih svojstava, mogućnosti raznovrsne upotrebe u tehnologiji i svakodnevnom životu. Studenti razvijaju sposobnost kritičkog vrednovanja, rješavanja problema, zaključivanja, samostalnog ali i grupnog rada te komunikacijske vještine						
Sadržaj	6. Koloidni sustavi: podjela koloida, difuzija i Brownovo gibanje, tehnološki i biološki značaj koloida. 7. Termodinamika površina: površinska energija, Gibbsova jednadžba stanja, nukleacija, kontaktni kut i površinska napetost. 8. Sedimentacija i viskoznost suspenzija. 9. Čestice i njihova karakterizacija: veličina i oblik čestica, metode mjerenja. 10. Adsorpcija na međupovršinama: adsorpcijske izoterme, adsorpcija polimera. 11. Električnost površina: nastajanje površinskog potencijala, električni dvosloj, elektrokinetika i zeta potencijal. 12. Asocijacijski koloidi: micelle, tekući kristal i membrane. 13. Interakcije koloidnih čestica: kinetika koagulacije, utjecaj polimera na koloidnu stabilnost. 14. Suvremene metode proučavanja koloidnih disperzija. 15. Koloidna kemija danas i sutra – nano-kemija i nano-tehnologija.						
Obvezna literatura	1. R.J. Hunter, Foundations of Colloid Science, 2. izd., Oxford University Press, New York, 2001.						



	2. T. Cosgrove, Colloid Science: Principles, Methods and Applications, Willey-Blackwell, Chichester, 2010.		
Dopunska literatura	1. R.J. Hunter, Introduction to Modern Colloid Science, 2. izd., Oxford University Press, Oxford, 1994. 2. P.C. Hiemenz i R. Rajagopalan, Principles of Colloid and Surface Chemistry, 3. izd., Marcel Dekker, New York, 1997 3. Izabrani radovi iz primarne literature o primjeni koloidne kemije u suvremenim tehnologijama		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, seminari s odbranim temama na temelju originalnih znanstvenih i revijalnih radova. Obrađenu temu treba usmeno referirati i izraditi pisani materijal i prezentaciju.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava putem jednog kolokvija (mid-term) koji se polaže sredinom semestra. Završni ispit polaže se usmeno.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, moguće engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa		



Naziv predmeta	FOTOKEMIJA ATMOSFERE						
Kod	KD4205						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.			Semestar	Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Anita Blagus Garin, doc.dr.sc. Elvira Kovač-Andrić						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati svojstva i reaktivnost mikrosastojaka prisutnih u atmosferi te njihov značaj i međuovisnost.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Utvrditi fizička svojstva atmosfere 2. Predvidjeti mikrokonstituente u atmosferi 3. Usporediti, preispitati i potvrditi transport plinova u atmosferi 4. Prosuditi i zaključiti o mehanizmima kemijskih reakcija u troposferi i stratosferi 5. Utvrditi utjecaj meteoroloških parametara na pojedine plinove u troposferi 6. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenaa	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	8	10
	Diskusija, seminari i zadaće	1	1-6	Priprema i rješavanje problema	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-6	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	15	30
	Završni ispit	2	1-6	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	20	40
	Ukupno	5				53	100
Konzultacije	Prema dogovoru sa studentima						
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje svojstava i reaktivnosti atmosferskih mikrokonstituenata,upoznati njihov značaj i međuovisnost.Utjecaj meteoroloških parametara na mikrokonstituente u atmosferi. Individualni i grupni rad, komunikacijski vještine i samostalno pretraživanje literature.						
Sadržaj	<u>Predavanja</u> - cjeline prema nastavnim tjednima: 1. Povijest i evolucija od Zemljine atmosfere. 2. Fizikalna svojstva atmosfere (atmosferski slojevi, tlak i temperaturni profil u atmosferi). 3, 4. Mikrokonstituenti u atmosferi (ozon, ugljik; dušik; sumpor i spojevi, PM). 5. Kemijska kinetika. 6. Atmosfersko zračenje. 7. Fotokemija (fotodisocijacija). 8, 9. Kemija stratosfere (Chapman-ov mehanizam, ciklus dušikovih oksida, (ciklus) hidroksilni radikali, ciklus halogenih spojeva, ozonski sloj, transport plina u stratosferi). 10, 11. Kemija troposfere (hidroksilni radikali, ciklus dušikovih oksida i ozona u troposferi). 12. Transport plinova u troposferi. 13.Budžet ozona u troposferi (promjene u površinskom sloju atmosfere). 14. Troposferska kemija organskih spojeva (ne-metanskih i biogenih ugljikovodika). 15.Utjecaj meteoroloških parametara na koncentraciju mikrosastojaka u atmosferi. <u>Seminar:</u> 1. Urbana i ruralna zagađivala zraka 2. Životni vijek mikrokonstituenata u atmosferi						



	3. Staklenički plinovi 4. Aerosoli 5. Troposfera - rezervoar molekula (peroksida, PAN) 6. Troposferska kemija CFC		
Obvezna literatura	J. H. Seinfeld, S. N. Pandis: <i>Atmospheric Chemistry and Physics</i> , John Wiley and Sons, Inc., New Jersey, 2006. J. H. Seinfeld: <i>Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution</i> , John Wiley and Sons, Inc., New York, 1986. R.P. Wayne, <i>Chemistry of Atmospheres</i> , Oxford University Press, Oxford 2000.		
Dopunska literatura	B. J. Finlayson-Pitts, J. N. Pitts, Jr., <i>Atmospheric Chemistry</i> , John Wiley, New York, 1986.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala (Power Point prezentacije) i aktivno sudjelovanje studenata (rasprava i rješavanje zadaća). Seminarski radovi.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava tijekom nastave putem kolokvija (mid-term) koji se polaže u 8. tjednu nastave. Završni ispit se polaže pismeno i usmeno.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke). Engleski jezik (mogućnost praćenja).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.		



Naziv predmeta	KEMOMETRIČKE METODE						
Kod	KD4206						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.	Semestar		Ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr. sc. Vlatka Gvozdić						
Cilj ili svrha kolegija	Tijekom predavanja studenti će naučiti analizirati podatke i primjenjivati kemometričke metode u rješavanju konkretnih problema u različitim područjima kemije i ostalim znanostima na temelju dostupnih podataka.						
Preduvjeti za upis	Upisana I godina diplomskog studija						
Ishodi učenja	1. Predložiti najpogodniju metodu za obradu eksperimentalnih podataka. 2. Preispitati statističke i multivarijantne metode analize na dobivenim eksperimentalnim podacima laboratorijskih mjerenja. 3. Provjeriti uspješnost primijenjene metode, obraditi podatke na računalu, objasniti dobivene rezultate, prikazati ih i donijeti odgovarajuće zaključke. 4. Kritički procijeniti mogućnost primjene određene metode obrade podataka na određeni eksperiment. 5. Organizirati eksperiment na način koji će omogućiti što uspješniju kasniju primjenu matematičkih metoda obrade podataka.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija	6	10
	Provjera znanja (seminar)	2	1-5	Razumijevanje nakon izlaganja teorijskih osnova	Kolokviji Seminari	40	50
	Završni ispit	2,5	1-5	Rješavanje konkretnih primjera	Pismeni ispit	20	40
	Ukupno	5				66	100
Konzultacije	U dogovoru s nastavnikom						
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje i primjena statističkih i multivarijantnih metoda u obradi podataka u nastavi i istraživačkim procesima.						
Sadržaj	Prikaz podataka. Statistika za eksperimentatore. Regresijska analiza. Klaster analiza. Analiza glavnih komponenata. Metoda regresije nad glavnim komponentama. Analize vremenskih serija-Metode analize vremenskih serija. Faktorska analiza. Diskriminacijska analiza. Neuronske mreže. Odabir najpogodnije metode za obradu podataka u kemiji i drugim prirodnim znanostima.						
Obvezna literatura	I.Šošić, Primjenjena statistika, Zagreb 2006. A.Fulgosi. Faktorska analiza, Zagreb 1984.						
Dopunska literatura	B. E. Cooper, Statistics for Experimentalists, Pergamon Press, Oxford 1969. W. R. I.T. Jolliffe, Principal Component Analysis,Second Edition,2002. D.S. Wilks, Statistical methods in the atmospheric sciences,2006.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja, seminari - nastava u računalnoj učionici i laboratoriju.						
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe		
(sati/tjedan)	2		1		-		
ukupno	30		15		-		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava tijekom nastave putem seminara. Ispit je u pismenom obliku.						



Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski (jezik poduke). Engleski (mogućnost praćenja).
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Anonimna anketa na kraju predavanja.



Naziv predmeta	ODABRANA POGLAVLJA FIZIKALNE KEMIJE						
Kod	KD4207						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II			Semestar	Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Doc. dr. sc. Martina Medvidović-Kosanović						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati osnovne pojmove i zakone elektrokemije i kemijske kinetike kroz predavanja i usmena izlaganja seminarskih radova.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Argumentirati osnovne pojmove iz područja elektrokemije. 2. Ustanoviti način izvedbe voltametrijskih tehnika. 3. Komentirati primjenu voltametrijskih tehnika u istraživanju biološki elektroaktivnih molekula. 4. Utvrditi osnovne pojmove iz područja kemijske kinetike						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-4	Prisutnost na nastavi	Evidencija	-	20
	Provjera znanja (kolokvij)	2	1-4	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	-	40
	Završni ispit	2	1-4	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	-	40
	Ukupno	5					100
Konzultacije	Srijedom od 10 h do12 h						
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje elektrokemijskih (voltametrijskih) tehnika i njihove primjene na istraživanje biološki elektroaktivnih molekula.						
Sadržaj	<u>Elektrokemija</u> : definicije osnovnih pojmova. Vodljivost. Elektrokemijski članci. Voltametrijske tehnike: ciklička voltametrija, voltametrija s linearnom promjenom potencijala, diferencijalna pulsna voltametrija, pravokutnovalna voltametrija. Primjena voltametrijskih tehnika na istraživanje polifenola. <u>Kemijska kinetika</u> : definicije osnovnih pojmova. Zakoni brzina. Red reakcije. Molekularnost. Temperaturna ovisnost brzine reakcije. Energija aktivacije.						
Obvezna literatura	1. P. W. Atkins, Physical Chemistry, 6 izd., Oxford University Press, Oxford, 1998. 2. I. Piljac, Elektroanalitičke metode, RMC, Zagreb, 1995.						
Dopunska literatura	1. I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija I. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1995. 2. http://hr.wikipedia.org/wiki/Elektrokemija						
Oblici provođenja nastave	Predavanja, pisanje i izlaganje seminarskih radova.						
Nastava	Predavanja			Seminari		Vježbe	
(sati/tjedan)	2			1		-	
ukupno	30			15		-	
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit, koji se polaže nakon odslušanih predavanja.						
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski (engleski)						



**Način praćenja
kvalitete i
uspješnosti izvedbe
svakog predmeta
i/ili modula**

Razgovori sa studentima i anonimne ankete.



Naziv predmeta	UVOD U VOLTAMETRIJU I POLAROGRAFIJU						
Kod	KD4208						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.			Semestar	Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Doc. dr. sc. Martina Medvidović-Kosanović						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati osnove voltametrije i polarografije kroz predavanja i usmena izlaganja seminarskih radova.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Argumentirati osnovne pojmove iz područja voltametrije i polarografije. 2. Preispitati način izvedbe voltametrijskih tehnika. 3. Predložiti koji elektrodni sustav se može koristiti u izvođenju eksperimenta. 4. Preispitati prikladnost metoda koje će omogućiti što uspješniju provedbu eksperimenta.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-3	Prisutnost na nastavi	Evidencija	-	20
	Provjera znanja (kolokvij)	2	1-3	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	-	40
	Završni ispit	2	1-3-	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	-	40
Ukupno	5						100
Konzultacije	Srijedom od 10 h do12 h						
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje voltametrije i polarografije.						
Sadržaj	Definicija voltametrije i polarografije. Voltametrijske tehnike: ciklička voltametrija, voltametrija s linearnom promjenom potencijala, diferencijalna pulsna voltametrija, pravokutnovalna voltametrija, ac-voltametrija, dc-polarografija, ac-polarografija.						
Obvezna literatura	1. P. W. Atkins, Physical Chemistry, 6 izd., Oxford University Press, Oxford, 1998. 2. I. Piljac, Elektroanalitičke metode, RMC, Zagreb, 1995.						
Dopunska literatura	1. I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija I. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1995. 2. http://hr.wikipedia.org/wiki/Elektrokemija						
Oblici provođenja nastave	Predavanja, pisanje i izlaganje seminarskih radova.						
Nastava	Predavanja			Seminari		Vježbe	
(sati/tjedan)	2			1		-	
ukupno	30			15		-	
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit, koji se polaže nakon odslušanij predavanja.						
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski (engleski)						
Način praćenja kvalitete svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.						



Naziv predmeta	VIŠI PRAKTIKUM FIZIKALNE KEMIJE						
Kod	KD4209						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I.	Semestar		Zimski/ljetni			
ECTS	5						
Nastavnik	Doc. dr. sc. Martina Medvidović-Kosanović						
Cilj ili svrha kolegija	Detaljno upoznavanje s jednim područjem fizikalne kemije kroz samostalan praktični rad.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Osmisliti i samostalno izvesti eksperiment. 2. Usporediti uočene promjene sa literaturnim podacima. 3. Prikazati dobivene eksperimentalne rezultate (računski i grafički) te moći procijeniti tijek eksperimenta. 4. Kritički prosuditi dobivene rezultate na osnovu prethodno proučenih fizikalnih procesa i uz konzultaciju s recentnom znanstvenom literaturom.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	2	1-4	Prisutnost na nastavi	Evidencija	-	-
	Provjera znanja (kolokvij)	3	1-4	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	-	100
	Ukupno	5					100
Konzultacije	Srijedom 10-12 h						
Kompetencije koje se stječu	Samostalan pregled literature. Upotreba potrebnih mjernih instrumenata i metoda obrade podataka i prikazivanja eksperimentalno dobivenih rezultata.						
Sadržaj	Viši praktikum fizikalne kemije organiziran je tako da student izabere neku od vježbi iz područja fizikalne kemije ponuđenih na početku semestra te da tu vježbu, pod mentorstvom jednog nastavnika ili asistenta, izvede samostalno od početka do kraja. Navedeno uključuje pregled literature, upoznavanje s nekom od eksperimentalnih metoda koja će se koristiti u vježbi (npr. konduktometrija, potencijometrija, UV-Vis spektrofotometrija), pripremu otopina, izvedbu eksperimenta, obradu podataka i pisanje izvještaja.						
Obvezna literatura	1. M. Medvidović-Kosanović, Praktikum fizikalne kemije, Osijek, 2012.						
Dopunska literatura	1. P.W. Atkins & J. de Paula, Atkins’ Physical Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 2002. 2. P.W. Atkins & M.J. Clugston, Načela fizikalne kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1989. 3. M. Sikirica, Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb, 1985. 4. T. Cvitaš & N. Kallay, Fizičke veličine i jedinice Međunarodnog sustava, Školska knjiga, Zagreb, 1980.						
Oblici provođenja nastave	Samostalne laboratorijske vježbe pod mentorstvom asistenta i/ili nastavnika						
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe		
(sati/tjedan)	-		-		4		
ukupno	-		-		60		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ocjenjuje se seminarski rad napisan na osnovi pretražene literature, te eksperimentalno dobivenih i obrađenih podataka.						
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski (engleski)						



**Način praćenja
kvalitete i
uspješnosti
izvedbe svakog
predmeta i/ili
modula**

Razgovori sa studentima i anonimne ankete.



Naziv predmeta	PRIMJENA RAČUNALA U KEMIJI						
Kod	KD4210						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	II.		Semestar		Ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr. sc. Vlatka Gvozdić						
Cilj ili svrha kolegija	Stjecanje znanja u cilju obrade eksperimentalnih podataka, njihovoj prezentaciji i načinu na koji ih je moguće opisati i objasniti. Naučiti obrađivati podatke na računalu.						
Preduvjeti za upis	Upisana I godina diplomskog studija						
Ishodi učenja	1. Odabrati najpogodniju metodu za obradu eksperimentalnih podataka 2. Ispitati prikladnost statističkih i multivarijantnih metoda analize na dobivenim eksperimentalnim podacima . 3. Integrirati teorijsko znanje sa eksperimentalno dobivenim podacima, prikazati ih i donijeti odgovarajuće zaključke. 4. Kritički prosuditi dobivene rezultate s recentnom znanstvenom literaturom.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenaa	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-4	Prisutnost na nastavi	Evidencija	6	10
	Provjera znanja (kolokvij) Seminari	1,5	1-4	Razumijevanje nakon izlaganja teorijskih osnova	Kolokviji	32	60
	Završni ispit	3	1-4	Rješavanje konkretnih primjera	Pismeni ispit	12	30
	Ukupno	5				50	100
Konzultacije	Srijedom od 14h u kabinetu nastavnika						
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje i primjena statističkih i multivarijantnih metoda u obradi podataka u nastavi i istraživačkim procesima.						
Sadržaj	Deskriptivna statistika.Uvod u multivarijantne metode analize podataka. Obrada kemijskih podataka i podataka iz drugih područja prirodnih znanosti. Rad s programskim paketima.						
Obvezna literatura	I.Šošić Primjenjena statistika, Zagreb 2006. A.Fulgosi. Faktorska analiza, Zagreb 1984.						
Dopunska literatura	B. E. Cooper, Statistics for Experimentalists, Pergamon Press, Oxford 1969. W. R. I.T. Jolliffe,Principal Component Analysis,Second Edition,2002. D.S. Wilks, Statistical methods in the atmospheric sciences,2006.						
Oblici provođenja nastave	Predavanja, vježbe u računalnoj učionici.						
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe		
(sati/tjedan)	1		-		2		
ukupno	15		-		30		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava tijekom nastave putem izrade vježbi. Završni ispit je u pismenom obliku. Konačnu ocjenu čini prosjek pozitivnih ocjena (2-5) pojedinih vježbi (75%) i pozitivne ocjene (2-5) na pismenom ispitu (25%).						
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski (jezik poduke). Engleski (mogućnost praćenja).						
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe	Anonimna anketa na kraju predavanja.						



svakog predmeta i/ili modula	
---------------------------------	--



Naziv predmeta	UPOTREBA EXCELA U KEMIJI						
Kod	KD4211						
Vrsta	Izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	II.		Semestar		Ljetni		
ECTS	3						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Nikola Sakač						
Cilj ili svrha kolegija	Tijekom kolegija studenti se upoznaju s mogućnostima upotrebe MS Excela u kemiji s posebnim naglaskom na analitičkoj kemiji. Kolegij nudi primjere i modele za neke uobičajne analitičke probleme, statistički pristup obradi podataka, upotreba Solvera u uglavljanju eksperimentalnih i modelnih podataka i varijabli. Studenti koriste gotove i vlastite obrasce i modele za obradu eksperimentalnih analitičkih podataka; studenti obrađuju podatke pomoću vlastitih modela.						
Preduvjeti za upis							
Ishodi učenja	1. Procijeniti i izabrati opciju u Excelu primjerenu području kemije. 2. Valorizirati i usporediti metodu obrade dobivenih rezultata. 3. Modelne rezultate uspoređivati s dobivenim eksperimentalnim rezultatima. 4. Potvrditi ispravnost upotrijebljenih Excelovih/matematičkih metoda. 5. Preporučiti alternativna rješenja. 6. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	0,5	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	20	30
	Projektni zadatak	1	1-6	Projektni zadatak	Prezentacija i seminar	20	30
	Završni ispit	1,5	1-6	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	20	40
	Ukupno	3				60	100
Konzultacije	Srijedom, 10-12 sati						
Kompetencije koje se stječu	Pregledom prezentiranih modela i mogućnosti upotreba Excel-a u kemiji student će moći samostalno procijeniti koji model najviše odgovara tipu reakcija, student će rješavati problemske zadatke vezane uz modeliranje reakcija što rezultira dodanim vrijednostima i varijablama koje daju više informacija o reakcijama.						
Sadržaj	1. Uvod u primjenu Excela u analitičkoj kemiji. Matematičke mogućnosti i grafičko prikazivanje rezultata. Bazična statistička analiza u Excelu. 2. Statističke funkcije i regresijska analiza. 3. Primjena Excela za izračunavanje kinetike – Arrheniusova jedndžba, Reakcije prvog i drugog reda. 4. Primjena Excela za izračunavanje ravnoteže metal-kompleks. 5. Primjena Excela za titracijske krivulje – derivacijske krivulje. 6. Primjena Excela u titraciji poliprotonskih kiselina i baza. 7. Primjena Excela u kompleksometrijskim titracijama. 8. Primjena Excela u elektroforezi i ostalim separacijskim tehnikama. 9. Primjena Solvera, uglavljanje eksperimentalnih podataka. 10. Primjena Solvera za modeliranje kromatografskih pikova. 11. Primjena Solvera za modeliranje fluorescencijskih procesa. 12. Primjena Solvera, modeliranje ion selektivnih elektroda, dinamički odgovor u analizi s injektiranjem u protok. 13. Primjena Solvera za modeliranje Nikolskii-Eisenmanove jednadžbe. 14. Primjena Solvera za modeliranje enzimatske Michaelis-Mentenove kinetike. 15. Ponavljanje						



Obvezna literatura	1. Crouch, R.S.; Holler, F.J.: Applications of Microsoft Excel in analytical chemistry, Thomson, Brooks/Cole, 2004. 2. Diamond, D.; Hanratty, V.C.A.: Spreadsheet applications in chemistry using Microsoft Excel, Wiley, 1997.		
Dopunska literatura	1. De Levie, R: Advanced Excel for scientific data analysis, Oxford University Press, 2004.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala, aktivno uključivanje samih studenata.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	0
ukupno	30	15	0
Način provjere znanja i polaganja ispita	Student će projekt prezentirati usmeno, u obliku kratkog predavanja i pismenog izvješća, pismeni ispit.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik (jezik poduke), engleski (mogućnost praćenja)		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Anonimna anketa na kraju položenog ispita.		



Naziv predmeta	KEMIJA MAKROCIKLIČKIH SPOJEVA						
Kod	KD4212						
Vrsta	izborni						
Razina	Diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.			Semestar	Zimski/ljetni		
ECTS	5						
Nastavnik	Doc.dr.sc. Tomislav Balić						
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s makrocikličkim spojevima te dati detaljan uvid u njihovu širu primjenu u području prirodnih znanosti. Stjecanje znanja o suvremenim metodama sinteze, svojstvima i primjenom makrocikličkih spojeva. Povezivanje obrađenih cjelina kolegija sa suvremenom znanstvenom problematikom kroz izlaganje seminarskih radova.						
Preduvjeti za upis	Nema						
Ishodi učenja	1. Utvrditi građu i klasifikaciju makrocikličke spojeve. 2. Komentirati načine sinteze makrocikličkih spojeva. 3. Procijeniti interakciju metalnih kationa i aniona s makrocikličkim sustavima te termodinamička i kinetička svojstva. 4. Usporediti osnovne principe dizajniranja makrocikličkih liganada. 5. Integrirati stečeno znanje na primjerima iz bioloških sustava. 6. Kritički primijeniti relevantnu znanstvenu literaturu za pisanje seminarskog rada i rješavanje zadataka.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencia	7	10
	Priprema i prezentacija seminara	1	6	Priprema i izrada prezentacije	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokvij)	1	1-6	Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	20	30
	Završni ispit	2	1-6	Ponavljjanje gradiva	Usmeni ispit	23	40
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Konzultacije se održavaju u unaprijed objavljenom vremenu tjedno (1 sat) tijekom semestra u vezi kako predavanih tako i seminarskih tema, te priprema za pisane ispite.						
Kompetencije koje se stječu	Uspješan student steći će znanje o svojstvima, strukturi i pripravi (dizajnu) makrocikličkih spojeva koje će moći primijeniti u složenim anorganskim i organskim sintezama.						
Sadržaj	1. Svojstva, struktura i klasifikacija makrocikličkih spojeva 2. Metode sinteze makrocikličkih spojeva 3. Termodinamička stabilnost - Makrociklički efekt 4. Krunski eteri, kriptandi i sferandi 5. Makrocikli koji sadrže dušik, sumpor i fosfor 6. Osnove dizajniranja makrocikličkih liganada 7. „Host-Guest“ kemija primijenjena na makrocikličkim spojevima 8. Prirodni makrocikli 9. Primjena makrocikličkih spojeva						
Obvezna literatura	1. L. F. Lindoy, <i>The Chemistry of Macrocyclic Ligand Complexes</i>, Cambridge University Press, 1989. 2. J. M. Lehn, <i>Supramolecular Chemistry</i>, Wiley-VCH, Weinheim, 1995. 3. N. V. Gerbeleu, V. B. Arion i J. P. Burgess, <i>Template Synthesis of Macrocyclic Compounds</i>, Wiley-VCH, Weinheim, 1999.						



Dopunska literatura	1. E. C. Constable, <i>Metals and Ligand Reactivity, New Edition</i>, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1996. 2. P. A. Vigato i S. Tamburini, <i>Coord. Chem. Rev.</i>, 248 (2004) 1717–2128. 3. M. Grigoras i L. Vacareanu, u D. W. Fitzpatrick i H. J. Ulrich (ur.), <i>Macrocyclic Chemistry: New Research Developments</i>, Nova Science Publishers Inc., New York, 2010.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, seminari s odabranim temama na temelju originalnih znanstvenih i revijalnih radova. Obrađenu temu treba usmeno referirati i izraditi pisani materijal i prezentaciju.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	2	1	-
ukupno	30	15	-
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava putem jednog kolokvija (mid-term) koji se polaže sredinom semestra. Završni ispit polaže se usmeno.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, Engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Kontinuirana komunikacija nastavnika sa studentima, te anonimna studentska anketa		



Naziv predmeta	UVOD U RAČUNALNU KEMIJU					
Kod	KD4213					
Vrsta	Izborni					
Razina	Diplomski sveučilišni studij					
Godina	I. ili II.		Semestar		Zimski	
ECTS	5					
Nastavnik	Doc.dr.sc. Vlatka Gvozdić					
Cilj ili svrha kolegija	Upoznati studente s osnovnim znanjima neophodnim za proučavanje i istraživanje anorganske, organske, fizikalne i organometalne kemije primjenom molekulsko-mehaničkih i kvantno mehaničkih metoda.					
Preduvjeti za upis	Nema.					
Ishodi učenja	1. Utvrditi temeljne teorijske postavke računalne kemije. 2. Identificirati i razliovati računalne metode (prednosti i nedostaci). 3. Potvrditi osnove predviđanja strukture i aktivnosti molekula te molekulskog modeliranja. 4. Utvrditi osnove kvantnomehaničkih metoda, principe <i>ab initio</i> izračuna, semiempirijskog pristupa i DFT-a. 5. Preispitati termodinamičke izračune, utjecaj otapala i predvidjeti spektre.					
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi minmax
	Pohađanje predavanja		1-5	Prisutnost na nastavi	Evidencija	
	Završni ispit	5	1-5	Ponavljanje gradiva	Pismeni i usmeni ispit	50100
	Ukupno	5				50100
	Konzultacije	Prema dogovoru sa studentima.				
Kompetencije koje se stječu	Stjecanje i razumijevanje temeljnih teorijskih postavki računalne kemije neophodnih za uspješno proučavanje i istraživanje anorganske, organske, fizikalne i organometalne kemije primjenom molekulske mehanike i kvantnomehaničkih metoda.					
Sadržaj	Upoznavanje s računalnom kemijom i s metodama koje se koriste za tumačenje i predviđanje strukture i reaktivnosti molekula. Koncept površine potencijalne energije. Molekulska mehanika. Uvod u kvantnomehaničke metode. <i>Ab initio</i> izračuni. Semiempirijske metode. DFT. Osnove računanje termodinamičkih veličina. Pobuđena stanja. NMR spektri. Solvatacija.					
Preporučena literatura	1. E. Lewars, Computational Chemistry, Kulwer Academic Publishers, Dordrecht, 2003. 2. F. Jensen, Introduction to Computational Chemistry, Wiley, New York, 1998.					
Dopunska literatura	1. F. Weinhold, C.R. Landis, Discovering Chemistry With Natural Bond Orbitals, Wiley, New Jersey, 2012. 2. A.R. Leach, Molecular Modelling, Principles and Applications, Longman, London, 2003. 3. P.W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Oxford Univ. Press, Oxford, 1997.					
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz korištenje tehničkih pomagala, aktivno uključivanje studenata u diskusije i rasprave.					
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe	
(sati/tjedan)	3		-		-	
ukupno	45		-		-	
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni ispit.					
Jezik poduke i mogućnosti	Hrvatski jezik (jezik poduke). Engleski jezik (mogućnost praćenja).					



praćenja na drugim jezicima	
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.



Naziv predmeta	OSNOVE KEMIJSKE RADIOANALIZE						
Kod	KD4214						
Vrsta	izborni						
Razina	diplomski sveučilišni studij						
Godina	I. ili II.			Semestar		zimski/ljetni	
ECTS	5						
Nastavnik	Doc. dr. sc. Brunislav Matasović						
Cilj ili svrha kolegija	Kratki uvod u radiokemiju i radijacijsku kemiju. Primjena radiokemijskih i radijacijsko-kemijskih principa u analitičke svrhe. Samostalno studentsko istraživanje unutar ovog područja. Pregled suvremene znanstvene literature.						
Preduvjeti za upis	Nema.						
Ishodi učenja	1. Usporediti različite radioanalitičke metode. 2. Predvidjeti prikladnu metodu i preporučiti ju za korištenje. 3. Procijeniti i samoprocijeniti kvalitetu mjernih rezultata. 4. Prosuditi prikladnost metode i preporučiti alternativnu. 5. Vrednovati znanstvenu literaturu iz radioanalitičkog područja. 6. Procijeniti važnost radioanalitičkih metoda.						
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ETS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
						min	max
	Pohađanje predavanja	1	1-6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	10
	Seminari i diskusija	1	1-6	Priprema i rješavanje problema	Usmeno izlaganje	10	20
	Provjera znanja (kolokviji, ispiti)	3	1-6	Ponavljanje gradiva	Kolokvij ili pismeni ispit	50	70
	Ukupno	5				60	100
Konzultacije	Konzultacije su po dogovoru.						
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje principa i metodologija koje se koriste u kemijskoj radioanalizi, samostalni rad, rad u paru i grupi, komunikacijske vještine.						
Sadržaj	Uvod u radiokemiju i radijacijsku kemiju. Plinsko-ionizacijska detekcija. SSNTD. Poluvodička detekcija. Spektrometrija alfa-raspada. Tekućinska scintilacijska analiza (uključujući analizu okoliša). Priprema uzoraka. Monitoring zračenja u okolišu. Analiza radioaktivnih aerosola. Standardizacija i razrjeđenje. Automatizacija analitičkih procesa. Upotreba beta-raspada u analizi.						
Obvezna literatura	1. Michael L'Annunziata, Handbook of Radioactivity Analysis, Volume 1 (Radiation Physics and Detectors), Academic Press, Elsevier, 2020. 2. Michael L'Annunziata, Handbook of Radioactivity Analysis, Volume 2 (Radioanalytical Applications), Academic Press, Elsevier, 2020.						
Dopunska literatura	1. G.R. Choppin, J. Rydberg, J.-O. Liljenzin and C. Ekberg, Radiochemistry and Nuclear Chemistry, Butterwoth-Heinemamm, 2012. 2. Suvremena znanstvena literatura						
Oblici provođenja nastave	Obavezna predavanja i studentski seminari.						
Nastava	Predavanja			Seminari		Vježbe	
(sati/tjedan)	2			1		-	
ukupno	30			15		-	
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni ili usmeni ispit koji se polaže nakon odslušanih predavanja. Konačnu ocjenu čine: redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi – 10%, seminarski rad – 30%, te uspjeh na završnom ispitu – 60%.						



Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski Engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula	Razgovori sa studentima i anonimne ankete.



Naziv predmeta	DIPLOMSKI RAD					
Kod	KD6101					
Vrsta	obvezni					
Razina	Diplomski sveučilišni studij					
Godina	II.	Semestar		ljetni i zimski		
ECTS	30					
Nastavnik	Nastavnici Odjela za kemiju					
Cilj ili svrha kolegija	Upoznavanje s cjelinama koje mora sadržavati diplomski (ocjenski) rad (sadržaj, uvod, glavni dio, literatura, sažetak) te njegova samostalna izrada. Samostalan istraživački rad uključujući pretraživanje relevantnih literaturnih izvora, obrada rezultata, njihova prezentacija te izvođenje zaključaka i planiranje daljnjeg istraživanja.					
Preduvjeti za upis	Upisana druga godina studija					
Ishodi učenja	1. Analizirati raznovrsne relevantne literaturne izvore. 2. Planirati i organizirati samostalan rad u laboratoriju. 3. Kritički analizirati rezultate eksperimenata. 4. Zaključiti na temelju rezultata i usporedbe sa znanstvenom literaturom. 5. Napisati diplomski rad s odgovarajućim cjelinama. 6. Prezentirati rezultate i zaključke te ih uspješno obraniti pred povjerenstvom.					
Povezanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja	Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenaa	Metode procjenjivanja	Bodovi minmax
	Pohađanje predavanja			Prisutnost na nastavi	Evidencija	
	Provjera znanja (kolokvij)			Priprema za pismeni ispit	Pismeni kolokvij	
	Završni ispit	30		Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	
	Ukupno	30				
	Konzultacije	Svakodnevna suradnja s mentorom i neposrednim voditeljem				
Kompetencije koje se stječu						
Sadržaj	Način prijave, izrade i odbrane Diplomskog rada detaljno je reguliran posebnim Pravilnikom o diplomskom radu Odjela za kemiju. Student upisuje diplomski rad te izabire temu u dogovoru s mentorom. Student je dužan održati Seminar s temom diplomskog rada.					
Nastava	Predavanja		Seminari		Vježbe	
(sati/tjedan)	-		4		18	
ukupno	-		60		270	
Način provjere znanja i polaganja ispita	Obrana Diplomskog rada pred povjerenstvom prema Pravilniku					
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima						
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i/ili modula						



4.3. Struktura studija, ritam studiranja te uvjeti za upis studenata u slijedeću godinu

4.3.1. Struktura studija

Diplomski sveučilišni studij Kemija; istraživački smjer, provodi se kao studij koji traje dvije godine, odnosno četiri semestra. Nastava u obliku predavanja, seminara i vježbi može trajati najmanje dvadeset, a najviše trideset sati tjedno. Rad studenata u svim oblicima rada ustrojava se u okviru 40-satnog radnog tjedna uključujući i vježbe u nastavnim bazama. Nastava se provodi predavanjima, seminarima, praktičnom nastavom, konzultacijama, mentorstvom, stručnim ekskurzijama, trajnom provjerom znanja, kolokvijima, ispitima i diplomskim radom. Praktičnom nastavom smatra se: redoviti rad studenata u praktikumima, uključujući vježbe, individualno istraživanje i druge oblike nastave koji doprinose stjecanju propisanog znanja, vještina i stavova, kao i praktični rad u nastavnim bazama.

Sveučilišni diplomski studij Kemije - istraživački smjer strukturiran je semestralno i nastava se izvodi u 4 semestara odnosno 2 godine diplomskog studija.

Predmet (kolegij) predstavlja tematsku jedinicu koja se sastoji od predavanja, seminara i/ili vježbi.



PLAN SVEUČILIŠNOG DIPLOMSKOG STUDIJA KEMIJE

1. GODINA STUDIJA

Kolegij	Zimski semestar			Ljetni semestar		
	Sati tjedno (P+S+V)	Sati ukupno	ECTS	Sati tjedno (P+S+V)	Sati ukupno	ECTS
Obvezni predmet grana-1	2+1+0	30+15+0	5			
Obvezni predmet grana-2	2+1+0	30+15+0	5			
Viši praktikum grana-1	0+0+4	0+0+60	5			
Izborni kolegij	2+1+0	30+15+0	5			
Izborni kolegij	2+1+0	30+15+0	5			
Izborni kolegij	2+1+0	30+15+0	5			
Obvezni predmet grana-1				2+1+0	30+15+0	5
Obvezni predmet grana-2				2+1+0	30+15+0	5
Viši praktikum grana-2				0+0+4	0+0+60	5
Izborni kolegij				2+1+0	30+15+0	5
Izborni kolegij				2+1+0	30+15+0	5
Izborni kolegij				2+1+0	30+15+0	5
UKUPNO	19	285	30	19	285	30

* P = broj sati predavanja tjedno, S = broj sati seminara tjedno, V = broj sati laboratorijskih vježbi (praktikuma) tjedno



2. GODINA STUDIJA

Kolegij	Zimski semestar			Ljetni semestar		
	Sati tjedno (P+S+V)	Sati ukupno	ECTS	Sati tjedno (P+S+V)	Sati ukupno	ECTS
Izborni kolegij	2+1+0	30+15+0	5			
Izborni kolegij	2+1+0	30+15+0	5			
Izborni kolegij	2+1+0	30+15+0	5			
Izborni kolegij	2+1+0	30+15+0	5			
Izborni kolegij				2+1+0	30+15+0	5
Izborni kolegij				2+1+0	30+15+0	5
Diplomski rad	0+2+6	0+30+90	10	0+2+12	0+30+180	20
UKUPNO	20	300	30	20	300	30

* P = broj sati predavanja tjedno, S = broj sati seminara tjedno, V = broj sati laboratorijskih vježbi (praktikuma) tjedno

Studenti upisuju dvije od tri grane kemije (analitička, anorganska i/ili organska kemija i biokemija). Tijekom dvije godine studija student upisuje i polaže po dva obvezna predmeta i jedan viši praktikum iz odabranih grana (ukupno šest), minimum po četiri izborna predmeta iz odabranih grana (ukupno osam), te još četiri izborna predmeta koji mogu biti unutar ili izvan odabranih grana.



4.3.2. Ritam studiranja i obveze studenta

Upis na studij obavlja se temeljem javnog Natječaja koji objavljuje Senat Sveučilišta u skladu sa Statutom Sveučilišta. Uvjeti upisa studenata na Diplomski sveučilišni studij Kemija; istraživački smjer, detaljno su opisani u poglavlju 2.4, a također se utvrđuju svake godine u Natječaju za upis.

Student studira prema studijskom programu koji donosi Senat Sveučilišta i Izvedbenom planu nastave koje predlaže Vijeće Odjela za kemiju, a potvrđuje Sveučilišno Vijeće prirodnih znanosti. U skladu sa studijskim programom i Pravilnikom o studijima i studiranju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, student je obavezan pohađati nastavu i ispunjavati obveze (predavanja, seminari, vježbe, praktična nastava, konzultacije, kolokviji, ispiti i dr.). Predmetni nastavnici svojim potpisom u Indeksu ovjeravaju uredno izvršavanje studijskog programa i Izvedbenog plana nastave te time student stječe pravo pristupanja ispitu. Tek nakon uspješnog ispita i upisane ocjene, studentu se pripisuje odgovarajući broj ECTS-a.

Student, tijekom semestra, može opravdano izostati do trideset posto fonda sati s nastave pojedinog predmeta. Predmetni nastavnik u dogovoru sa studentom i suradnicima na istome, dužan je na početku svakog semestra utvrditi načine nadoknade opravdanih izostanaka s nastave. Nastavnik može uskratiti potpis studentu koji je izostao s više od 30% nastavnih sati utvrđenih studijskim programom te takav student ne može pristupiti ispitu. Način kontrole pohađanja nastave utvrđuje svaka ustrojbenja jedinica (zavod, katedra) posebno.

Znanje studenta provjerava se i ocjenjuje tijekom nastavne godine, a konačna ocjena utvrđuje se na ispitu u skladu s uvjetima definiranim Pravilnikom o studijima i studiranju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i sadržajima pojedinih predmeta.

Svi kolegiji su jednosemestralni i polažu se prema utvrđenim ispitnim rokovima i terminima u Izvedbenom planu nastave.

Preduvjeti za upisivanje svakog pojedinog predmeta utvrđeni su u pojedinačnom opisu kolegija (točka 4.1.1.).

Studijski program je organiziran za redovite studente. Za izvanredni studij (ako će takav biti organiziran u budućnosti), predavanja, seminari i ostali oblici nastave će biti organizirani u popodnevnm satima, s početkom u 15:00 sati, kako bi bilo omogućeno pohađanje nastave studentima koji su u radnom odnosu.

4.3.3 Početak i završetak izvođenja nastave

Početak i završetak svake akademske godine definira Senat Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odlukom o nastavnom kalendaru koja je sastavni dio Izvedbenog plana nastave.



4.3.4. Uvjeti upisa u sljedeću godinu studija

Da bi student nastavio studiranje na višoj godini u punom obimu mora zadovoljiti sljedeći uvjet:

- položen dovoljan broj ispita iz predmeta prethodne godine studija, odnosno stečenih najmanje 50 ECTS bodova.

U skladu s Odlukom Senata Sveučilišta moguće je upis u višu godinu studija i to uz uvjet da je student stekao najmanje 50 ECTS bodova (83%) od 60 predviđenih ECTS bodova. To znači da su uvjet za upis druge godine, a time i svih predmeta na navedenoj godini, položeni svi obvezni kolegiji na prvoj godini diplomskog studija, te pored obveznih kolegija, koji na prvoj godini donose 30 ECTS bodova, student za upis u drugu godinu mora prikupiti najmanje 20 dodatnih ECTS bodova iz izbornih kolegija. Obveza je studenta da do kraja semestra studijske godine koju je upisao položi preostale predmete prethodne godine - do 60 ECTS bodova.

Uz obvezne predmete predviđene studijskim programom student mora upisati i odgovarajući broj izbornih predmeta studija. Ukupan zbroj ECTS bodova ne može biti manji od 60 ECTS bodova za svaku pojedinu godinu studija, a ako student upiše veći broj izbornih predmeta, može skupiti veći zbroj ECTS bodova od 60 ECTS bodova, ali višak bodova ne može biti uračunat u zbroj potrebnih bodova u sljedećem semestru. ECTS bodovi koji su iznad 60 ECTS bodova u jednoj studijskoj godini ili iznad 30 ECTS bodova u jednom semestru upisuju se u Dopunsku ispravu o studiju.

Ukoliko student ne ostvari uvjete za upis u višu godinu studija, može ponovo upisati istu godinu studija samo jedanput i to ako je ostvario najmanje 24 ECTS boda, u protivnom gubi status redovitog studenta. Pravilnikom o studijima i studiranju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku posebno su uređena ostala pitanja vezana za studij (ispiti, prigovor na ocjenu, postupak ponavljanja ispita, osiguranje javnosti na ispitu i drugo.)

Ukupno trajanje studija u statusu redovitog studenta ima student za vrijeme propisanog trajanja studija, a najviše za vrijeme koje je za trećinu dulje od propisanog trajanja studija, odnosno do kraja akademske godine u kojoj taj rok istječe.

Osobi koja je izgubila status redovitog studenta može se odobriti dovršenje studija u roku od pet godina (ako je do gubitka došlo na nekoj od godina studija) odnosno deset godina (ako je do gubitka došlo u apsolventskom stažu) u skladu sa Statutom Sveučilišta.

4.3.5 Opći i posebni uvjeti studiranja

Za studente Diplomskog sveučilišnog studija Kemija; istraživački smjer, vrijede opći i posebni uvjeti studiranja pobliže definirani Statutom Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te Pravilnikom o studijima i studiranju na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, a odnose se na:



- stjecanje statusa studenta (redoviti studenti, gost student, poseban status studenta: kategorizirani športaši i vrhunski umjetnici, izrazito uspješni studenti),
- prijelaz studenata s drugih srodnih sveučilišnih studija,
- nastavak prekinutog studija,
- mobilnost u okviru Sveučilišta,
- prava i obveze studenata (npr. pravo na mirovanje obveza),
- opterećenje studenata (europski sustav prijenosa bodova (ECTS)),
- napredovanje tijekom studija (upis u višu godinu studija, poništavanje upisanog predmeta, ponavljanje godine, ovjera semestra i potpis nastavnika, ispiti i druge provjere znanja, prigovor na ocjenu, priznavanje položenog ispita na drugom visokom učilištu),
- prestanak statusa studenta.

4.3.6 Status studenta

Diplomski sveučilišni studij Kemija; istraživački smjer, studenti mogu upisati samo u statusu redovitog studenta.

4.4. Popis predmeta koje studenti mogu izabrati s drugih studija

Studenti Diplomskog sveučilišnog studija Kemija; istraživački smjer, mogu tijekom studija upisati jedan izborni predmet s liste sveučilišnih izbornih predmeta ako bodovnim opterećenjem (ECTS) odgovara izbornim predmetima studija Kemije.

Osim navedenog valja istaknuti da Sveučilište u Osijeku ima potpisane ugovore o suradnji s hrvatskim sveučilištima u Zagrebu, Rijeci, Zadru i na temelju međusobne suradnje u nastavnoj djelatnosti može se studentima srodnih studija omogućiti mobilnost i boravak u Osijeku.

Međusobno priznavanje ispita i ECTS bodova s drugim visokoškolskim ustanovama u RH i izvan, riješit će se međusobnim Ugovorima o suradnji.

4.5. Popis predmeta koji se mogu izvoditi na stranom jeziku

Kako je istaknuto u opisima svih predmeta, moguće je njihovo izvođenje, osim na hrvatskom i na engleskom jeziku. Predmet će se izvoditi na engleskom u slučaju da više od 50% studenata polaznika tog predmeta to i zahtijeva. Nastava se na engleskom može izvoditi i posebno za strane studente, ali samo u slučaju da takvih ima 5 ili više upisanih na određenom predmetu. U tom slučaju se nastava predmeta može održavati ili na engleskom za sve studente ili se može formirati zasebna skupina za strane studente i one ostale koji žele slušati predmet na engleskom.

4.6. Kriteriji i uvjeti prijenosa ECTS bodova

Student može izabrati predmete s drugih znanstveno-nastavnih i umjetničko-nastavnih članica Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku prema popisu predmeta koje donosi Senat Sveučilišta za sve znanstveno-nastavne sastavnice i studije. Položeni ispiti iz tih



predmeta boduju se onim brojem ECTS bodova koliko pojedini predmet nosi u skladu sa studijskim programom na matičnoj znanstveno-nastavnoj ili umjetničko-nastavnoj članici i pripisuje se bodovnoj vrijednosti ostalih predmeta studija. Međutim, student je obvezan upisati i položiti sve obvezne i izborne predmete u skladu s točkom 3.4. Diplomskog sveučilišnog studija Kemija; istraživački smjer, te zbroj ECTS bodova po semestru može biti veći od 30 ECTS bodova ili po godini studija veći od 60 ECTS bodova. Kriteriji i uvjeti prijenosa ECTS bodova propisuju se Pravilnikom o kriterijima i prijenosu ECTS bodova između različitih sveučilišnih i stručnih studija Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, odnosno ugovorom između znanstveno-nastavnih članica (fakulteta, sveučilišnih odjela, Umjetničke akademije).

4.7. Način završetka studija

Diplomski sveučilišni studij Kemija; istraživački smjer, završava se polaganjem svih ispita (obvezni predmeti, izborni predmeti) te izradom i obranom diplomskog rada. Pri tome, student more skupiti najmanje 120 ECTS-a. Diplomskim radom student mora dokazati da je sposoban primjenjivati znanje stečeno tijekom studija i pokazati da je osposobljen za samostalni rad u laboratorijima na sveučilištu, znanstvenim zavodima i institutima, kemijskim, biotehničkim i/ili farmaceutskim kompanijama, kao i za organizaciju i rad na znanstvenim istraživanjima (projekti, komunikacija, prezentacija).

Diplomski ispit je javan i polaže se pred ispitnim povjerenstvom. Ispitno povjerenstvo ima najmanje tri člana, a mentor studenta ne može biti predsjednik povjerenstva.

Pitanje izradbe i obrane diplomskog rada, završnih ispita, prava i obveze studenata, mentora i ispitnog povjerenstva te ostale posebnosti uređuju se pobliže Pravilnikom o studijima i studiranju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te Pravilnikom o diplomskim ispitima Odjela za kemiju.

4.8. Uvjeti pod kojima studenti koji su prekinuli studij ili izgubili pravo studiranja na jednom studijskom programu mogu nastaviti studij

Student koji je prekinuo studij, može nastaviti studij, a troškove nastavka studija snosi sam student, uz uvjet da studijski program nije bitno izmijenjen (više od 20%) od onoga koji je student bio upisao.

Student koji je izgubio status redovitog studenta na drugom visokom učilištu može nastaviti Sveučilišni diplomski studij Kemije na Odjelu za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku ukoliko se radi o srodnom studiju (diplomski studij kemije, kemijske tehnologije i sl.) uz polaganje određenih razlikovnih ispita koji se utvrđuju Odlukom Vijeća Odjela za kemiju uz uvjete utvrđene općim aktom Odjela.

Studenti koji žele nastaviti studiranje na Diplomskom sveučilišnom studiju Kemija; istraživački smjer, a završili su preddiplomski stručni studij iz srodnog područja također mogu steći pravo studiranja, ali uz polaganje razlikovnih ispita.



Razlikovni ispiti bi obzirom na sadržaj i ciljeve studijskog programa trebali biti u opsegu do 30 ECTS. Konačni oblik razlikovnih ispita kao i način njihove organizacije utvrđuje se Odlukom Vijeća Odjela za kemiju uz uvjete utvrđene općim aktom Odjela.



5. UVJETI IZVOĐENJA STUDIJA

5.1. Mjesta izvođenja studijskog programa

Obvezni i izborni, teorijski i praktični dio organizirane nastave, te istraživački rad u sklopu predloženog studija izvodi se na Odjelu za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i u nastavnim bazama.

5.2. Vjerodostojna isprava o pravnoj osnovi na temelju koje će se koristiti odgovarajući prostor za izvođenje predloženog studijskog programa

U **Prilogu IV** se nalaze isprave na temelju kojih se osigurava korištenje odgovarajućeg prostora za obavljanje djelatnosti visokog obrazovanja, odnosno predloženi Diplomski sveučilišni studij Kemija; istraživački smjer.

5.3. Podatci o prostoru i opremi predviđenoj za izvođenje studijskog programa

Analiza prostornih kapaciteta Odjela za kemiju u sastavu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku pokazuje da Odjel raspolaže optimalnim prostorom za izvođenje programa studija u okviru propisanog radnog vremena i predviđenog broja studenata te da svaki student za sve predmete ima osigurano radno mjesto u predavaonicama i praktikumima.

Odjel za kemiju smješten je u dijelu zgrade broj 3 u krugu Sveučilišnog Campusa.

Osobite lokacijske pogodnosti proizlaze iz činjenice da je zgrada opremljena svom gradskom infrastrukturom i u neposrednoj je blizini gradskog prijevoza.

U neposrednoj blizini Odjela u sklopu Sveučilišnog Campusa nalazi se i Studentski centar i Studentski dom.

Temeljem posebnih ugovora, Odjel se koristi i prostorom knjižnice Prehrambeno-tehnološkog fakulteta u Osijeku.

Zgrada Odjela za kemiju

Zgrada Odjela za kemiju Osijek nalazi se u sklopu Sveučilišnog Campusa (objekt broj 3) u kojoj prostor dijele Odjel za kemiju, Odjel za biologiju i privremeno Pravni fakultet.

Zgrada ima ukupnu korisnu površinu od **3848 m²**, a organizirana je u 4 etaže:

- podrum ukupne korisne površine 177,78 m² u kojem su smještene prostorije za skladištenje kemikalija.



- prizemlje ukupne korisne površine 856,12 m² u kojem su smješteni: u polovici prostora privremeno je smješten Pravni fakultet, a u dijelu koji koristi Odjel za kemiju nalaze se ured pročelnika koji se sastoji od sobe pročelnika i sobe tajnice pročelnika Odjela, zatim se tu nalazi ured tajnika Odjela, ured za osiguranje i unaprjeđenje kvalitete visokog obrazovanja, studentska referada, soba za domare i spremačice, te tri predavaonice. Velika predavaonica korisne površine 71,10 m² s 56 mjesta, i dvije manje predavaonice ukupne korisne površine 54,00 i 40,10 m², sa 32 i 24 mjesta, od kojih je manja predviđena za računalnu učionicu.
- I. kat ukupne korisne površine 831,89 m² na kojem su smještena 3 studentska nastavna laboratorija i 1 istraživački laboratorij. Uz svaku prostoriju nalaze se pomoćne prostorije za pripremu nastave. Na I. katu nalaze se i 2 manja istraživačka laboratorija, nastavnički kabineti, računovodstvo Odjela, sanitarni prostori te priručna kuhinja za zaposlenike.
- drugi, treći kat i potkrovlje koristi Odjel za biologiju.

U sklopu zgrade koju koristi Odjel za kemiju smješteni su sljedeći laboratoriji:

Studentski nastavni laboratoriji:

Svi laboratoriji opremljeni su novim kvalitetnim laboratorijskim namještajem, digestorima i ormarima za kemikalije, sušionicima, mješalicama i vagama. Isto tako, svi laboratoriji imaju uveden plin, demineraliziranu vodu i vakuum sustav. Ispred svakog laboratorija nalazi se predprostor s garderobnim ormarićima za studente kao i pripremna soba za laborante.

Odjel za kemiju ima tri studentska nastavna laboratorija:

- a) laboratorij za anorgansku i analitičku kemiju (89,04 m²)
- b) laboratorij za organsku kemiju i biokemiju (88,81 m²)
- c) laboratorij za opću i fizikalnu kemiju (88,47 m²)

Uz nastavne studentske laboratorije Odjel za kemiju u svom sastavu ima i tri istraživačka laboratorija, dva manja površine 34 i 28 m² te jedan veći ukupne površine 80,14 m².

Istraživački laboratoriji sadrže slijedeću kapitalnom opremom:

- uređaj za proizvodnju demineralizirane vode
- uređaj za proizvodnju ultra čiste vode
- FTIR spektrofotometar
- UV-VIS spektrofotometar
- potenciostat s višekanalnim potenciometrijskim pojačalom i sustavom za akviziciju podataka
- TGA/DCS visokotemperaturni sustav
- akustični-elektroakustični spektrometar
- FIA-SIA sustav
- HPLC
- univerzalni laboratorijski sustav za potenciometrijska mjerenja
- sustav za sekvencionu injekcijsku analizu



- dvokanalni fotometar s priborom
- vakuum sustav za laboratorij

Od srednje laboratorijske opreme na Odjelu za kemiju postoji:

- Elite sustav s elektrodama
- dva ledomata
- uređaj za ekstrakciju u krutoj fazi
- referentni konduktometar
- referentni laboratorijski pH metar
- prenosivi laboratorijski pH metar
- rotacijski vakuum uparivač
- elektroforeza
- konduktometar
- pH metar laboratorijski
- stupna mješalica
- mufolna peć
- centrifuge (jedna s hlađenjem)
- magnetske mješalice s ili bez grijanja
- analitičke vage (točnosti 0,1 i 0,01 mg)
- antivibracijski stolovi za analitičke vage
- UV lampa

Knjižnica Odjela za kemiju

Knjižnica Odjela za kemiju djeluje u sklopu knjižnice Prehrambeno-tehnološkog fakulteta, a knjižni fond se vodi odijeljeno. Knjižnica i čitaonica zauzimaju oko 350 m² prostora, suvremeno su opremljene s oko 40 mjesta za rad studenata i nastavnika te 6 on-line računala. Ukupni fond knjižnice je oko 8300 svezaka dok je fond knjižnice Odjela za kemiju za sada skromniji i čini 855 naslova. Knjižnica ima pristup bazama podataka putem Centra za on-line baze podataka, a knjižnici kao i tim bazama podataka moguć je pristup putem web stranice Odjela za kemiju.

U **Prilogu V.** se nalazi i potvrda o osiguranoj opremi.



Tablica 3.

Opis prostornih i kadrovskih uvjeta za izvođenje studijskog programa

1. PROSTOR I OPREMA					
1.1. Zgrade visokog učilišta (navesti postojeće zgrade, zgrade u izgradnji i planiranu izgradnju)					
Identifikacija zgrade	Lokacija zgrade	Godina izgradnje	Godina dogradnje ili rekonstrukcije	Ukupna površina u m ²	
1	Ulica cara Hadrijana 8/A	1904/1905	2011	1900	
1.2. Predavaonice					
Identifikacija zgrade	Redni broj ili oznaka predavaonice	Površina u m ²	Broj sjedećih mjesta za studente	Broj sati korištenja u tjednu	Ocjena opremljenosti* (od 1 do 5)
1	001	71,10	56	30	5
1	002	54,00	32	25	5
1	003	40,10	24	25	5
*pod opremljenošću predavaonice podrazumijeva se kvaliteta namještaja, tehničke i druge opreme					
1.3. Laboratoriji/praktikumi koji se koriste u nastavi					
Identifikacija zgrade	Interna oznaka prostorije laboratorija/praktikuma	Površina (u m ²)	Broj radnih mjesta za studente	Broj sati korištenja u tjednu	Ocjena opremljenosti (od 1 do 5)
1	101-103	89,04	14	30	5
1	104-108	88,81	12	30	5
1	123-126	88,47	14	30	5
1.4. Nastavne baze (radilišta) za praktičnu nastavu					
Identifikacija zgrade	Naziv nastavne baze	Broj studenata koji pohađaju pojedinu nastavnu bazu		Broj sati nastave (tjedno) koja se održava u pojedinoj nastavnoj bazi	
1.5. Oprema računalnih učionica (navesti podatke o računalima u računalnim laboratorijima/praktikumima koji se koriste u nastavi)					
Broj novijih računala (do 3 godine)	Broj starijih računala od 3 godine	Ocjena funkcionalnosti (od 1 do 5)	Ocjena održavanja (od 1 do 5)	Ocjena mogućnosti korištenja izvan nastave	
Računala za računalnu učionicu (24 komada) su u fazi nabave (javni natječaj)					
1.6. Nastavnički kabineti					
Identifikacija zgrade	Broj nastavničkih kabineta	Prosječna površina (u m ²)	Ocjena opremljenosti (od 1 do 5)	Prosječna površina u m ² po stalno zaposlenom nastavniku/suradniku*	
1	11	18,55	5	11,66	
*ili broj nastavnika/suradnika koji dijele nastavnički kabinet					



1.7. Prostor koji se koristi samo za znanstveno-istraživački i stručni rad

Identifikacija zgrade	Interna oznaka prostorije ili oznaka laboratorija	Površina (u m ²)	Broj sati korištenja u tjednu	Ocjena opremljenosti (od 1 do 5)
1	120	17,05	40	5
1	121	28,10	40	5
1	127	7,99	40	5
1	128	12,79	40	5
1	129	9,71	40	5
1	130	57,64	40	5

1.8. Kapitalna oprema

(navesti podatke o raspoloživoj kapitalnoj opremi ove visokoobrazovne ustanove čija nabavna vrijednost prelazi 200 000 kuna)

Naziv instrumenta (opreme)	Nabavna vrijednost	Godine starosti
Uređaj za proizvodnju demineralizirane vode	258.157,80	7
FTIR spektrofotometar s dijelovima	210.008,90	7
TGA/DSC visokotemperaturni sustav	514.780,71	5
Akustični/elektroakustični spektrometar	522.883,17	5
SIA sustav	217.910,30	7

1.9. Knjižnični prostor i njegova opremljenost

a) navedite podatke o knjižničnom prostoru

Ukupna površina (u m ²)	Broj zaposlenih	Broj sjedećih mjesta	Broj studenata koji koriste knjižnicu	Postoji li računalna baza podataka vaših knjiga i časopisa
350	2	40	250	da

b) navedite podatke o opremljenosti knjižničnog prostora

Broj naslova knjiga	Broj udžbenika*	Ocjena suvremenosti knjiga i udžbenika (od 1 do 5)	Broj naslova inozemnih časopisa	Broj naslova domaćih časopisa	Ocjena funkcionalnosti kataloga knjiga i časopisa (od 1 do 5)	Ocjena opremljenosti (od 1 do 5)**	Ocjena kvalitete i dostupnosti elektroničkih sadržaja***
855	750	3	-	-	-	-	4

* Pod brojem se udžbenika misli na sve naslove bez obzira na broj primjeraka.

** Mogućnosti umnožavanja za nastavnike i studente, nabava kopija iz drugih knjižnica, katalogi radova nastavnika i sl.

*** Pod elektroničkim se sadržajima podrazumijevaju elektronička izdanja knjiga i časopisa, baze podataka, ali i katalogi vlastite i vanjskih knjižnica.

1.10. Studentska referada

Ukupna površina (u m ²)	Broj zaposlenih	Radno vrijeme
28	2	7:30 - 15:30



5.4. Podatci o odgovarajućem prostornom kapacitetu za izvođenje nastave

Veličina upotrebljivog prostora definirana je kao ukupna površina svih predavaonica i laboratorija koji se koriste u nastavi i ona iznosi 431,52 m². Ukupan broj studenata na svim studijskim programima Odjela za kemiju u akademskoj godini 2013/2014. iznosio je 163. Ukoliko pretpostavimo da bi na obje godine novog diplomskog studija Kemije bilo po 30 studenata tada bi na svim studijskim programima bilo ukupno 223 studenata. Stavljajući u omjer ukupnu veličinu upotrebljivog prostora i ukupni broj studenata, prema navedenim podacima na svakog studenta dolazi 1,93 m² upotrebljivog prostora što je više od preporučenih 1,25 m² upotrebljivog prostora po studentu.

5.5. Optimalan broj studenata koji se mogu upisati na studijski program s obzirom na prostor, opremu i broj nastavnika

Obzirom na procjenu realnih potreba i održivi razvoj predloženog studijskog programa te kadrovske i prostorne mogućnosti Odjela za kemiju, procjenjujemo da je optimalni broj kandidata/studenata koji se mogu upisati na predloženi studij 30, a maksimalni broj 40. Optimalan broj studenata prikazan je u tablici:

Redoviti studenti	30
Izvanredni studenti	0
Ukupno	30



5.6. Popis nastavnika i suradnika koji će sudjelovati u izvođenju svakog predmeta pri pokretanju studija

Pregled nositelja predmeta na Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije prema zvanjima na Odjelu za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Tablica 1.

R. br.	Redoviti profesori	Izvanredni profesori	Docenti
1.	Milan Sak-Bosnar	Igor Đerđ	Anita Blagus Garin
2.	Ivan Vicković	Dean Marković	Dajana Gašo-Sokač
3.			Vlatka Gvozdić
			Elvira Kovač-Andrić
4.			Berislav Marković
5.			Ružica Matešić-Puač
6.			Martina Medvidović-Kosanović
7.			Nikola Sakač
8.			Mirela Samardžić
			Aleksandar Sečenji
	UKUPNO: 2	UKUPNO: 2	UKUPNO: 10
SVEUKUPNO: 14 nastavnika			

Pregled nositelja predmeta – vanjskih suradnika na Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije uposlenika Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera prema zvanjima

Tablica 2.

R. br.	Redoviti profesori	Izvanredni profesori	Docenti
1.	Ljubica Glavaš-Obrovac		Katarina Mišković
2.	Elizabeta Has-Schön		
	UKUPNO: 2	UKUPNO:	UKUPNO: 1
SVEUKUPNO: 3 nastavnika			



Pregled nositelja predmeta – vanjskih suradnika na Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije prema zvanjima

Tablica 3.

R. br.	Redoviti profesori	Izvanredni profesori	Docenti
1.	Dubravka Matković-Čalogović		Suzana Čavar
2.	Vesna Tralić-Kulenović		Dubravka Madunić-Čačić
	UKUPNO: 2	UKUPNO: 0	UKUPNO: 2
SVEUKUPNO: 4 nastavnika			

Prema pregledu u tablicama, vidljivo je da nastavu na Sveučilišnom diplomskom studiju kemije izvodi ukupno 14 nositelja predmeta s matičnog Odjela za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i to prema zvanjima: 2 redovita profesora, 2 izvanredna profesora i 10 docenata. (Tablica 1.)

Isto tako u nastavi sudjeluju u svojstvu nositelja predmeta 3 nastavnika s drugih članica Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te 4 vanjska suradnika i to: 1 redoviti profesor u trajnom zvanju s Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, 1 redoviti profesor u mirovini, 1 znanstveni suradnik iz Zavoda za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije i 1 znanstveni suradnik iz gospodarstva (Saponija d.d.). (Tablica 2.)

Nositelja predmeta je ukupno 21 od toga 14 s Odjela za kemiju i 7 vanjskih suradnika (3 sa Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera), što je ukupno 67% nastavnika s Odjela i 33% vanjskih suradnika.

Slijedom navedenog na predloženom studijskom programu evidentno je da su dvije trećine ukupnog broja nastavnika stalno zaposleni nastavnici Odjela za kemiju, odnosno 67% nastavnika u znanstveno-nastavnom zvanju (docenti, izvanredni i redoviti profesori).

Posebno je važno napomenuti da su upravo u tijeku postupci napredovanja tri suradnika (viši asistenti) u docente. Završetkom ovih postupaka, a koji se očekuje do kraja 2016. godine broj nastavnika, nositelja kolegija na predloženom diplomskom studiju, uposlenika Odjela za kemiju povećat će se na 17 a istovremeno se ne predviđa povećanje broja vanjskih suradnika (sa Sveučilišta i izvan njega). Na taj način će se promijeniti odnos uposlenika i vanjskih suradnika u korist onih prvo nevedenih (nastavnika Odjela za kemiju). Ovaj proces će se nastaviti i dalje (napredovanje suradnika Odjela za kemiju) s trendom smanjivanja udjela vanjske suradnje u nastavi na studijima Odjela za kemiju.

U prvoj godini pokretanja studija upisat će se 30 studenata što je ukupno 30 studenata na ukupno 21 nastavnika - nositelja predmeta, stoga omjer studenata i stalno zaposlenih nije veći od 1:30.



Imena nastavnika i suradnika koji će sudjelovati u izvođenju svakog predmeta pri pokretanju studija

Smjer: Analitička kemija

Oznaka predmeta	Naziv predmeta - obvezni	Nastavnik (voditelj predmeta) /suradnik na kolegiju
KD1101	Instrumentalne metode analitičke kemije	Prof.dr.sc. Milan Sak-Bosnar
KD1102	Analitička kemija okoliša	Doc.dr.sc. Mirela Samardžić
KD1103	Viši praktikum analitičke kemije	Doc.dr.sc. Ružica Matešić-Puač /dr.sc. Olivera Galović, asistent

Oznaka predmeta	Naziv predmeta - izborni	Nastavnik (voditelj predmeta)
KD1201	Kemijski senzori i biosenzori	Doc.dr.sc. Nikola Sakač
KD1202	Elektroanalitičke metode	Doc.dr.sc. Mirela Samardžić
KD1203	Mikroanalitičke tehnike	Dr.sc. Dubravka Madunić-Čačić
KD1204	Odabrane metode atomske spektroskopije i primjena	Dr.sc. Suzana Čavar
KD1205	Osiguranje kvalitete u analitičkom laboratoriju	Dr.sc. Suzana Čavar
KD1206	Osnovni principi forenzičke kemije	Doc.dr.sc. Nikola Sakač
KD1207	Kemija voda	Doc.dr.sc. Mirela Samardžić
KD1208	Separacijske metode	Doc.dr.sc. Mirela Samardžić
KD1209	Zelena analitička kemija	Doc.dr.sc. Mirela Samardžić
KD1210	Analitička biokemija	Doc.dr.sc. Nikola Sakač
KD1211	Analiza realnih uzoraka	Doc.dr.sc. Nikola Sakač



Smjer: Anorganska i strukturna kemija

Oznaka predmeta	Naziv predmeta - obvezni	Nastavnik (voditelj predmeta) /suradnik na kolegiju
KD2101	Kemija materijala	Doc.dr.sc. Aleksandar Sečenji
KD2201	Kemija čvrstog stanja	Prof.dr.sc. Ivan Vicković
KD2103	Viši praktikum anorganske kemije	Doc.dr.sc. Elvira Kovač-Andrić /Anamarija Šter, asistent

Oznaka predmeta	Naziv predmeta - izborni	Nastavnik (voditelj predmeta)
KD2102	Mehanizmi anorganskih reakcija	Doc.dr.sc. Anita Blagus Garin
KD2202	Kristalokemija	Prof.dr.sc. Ivan Vicković
KD2203	Bioanorganska kemija	Prof.dr.sc. Dubravka Matković-Čalogović
KD2204	Instrumentalne metode u izučavanju čvrstog stanja	Doc.dr.sc. Berislav Marković /dr.sc. Tomislav Balić
KD2205	Difrakcijske metode određivanja kristalnih struktura	Izv.prof.dr.sc. Igor Đerđ
KD2206	Organometalni spojevi	Doc.dr.sc. Anita Blagus Garin
KD2207	Kemija prijelaznih metala	Doc.dr.sc. Elvira Kovač-Andrić
KD2208	Termičke i magnetokemijske metode u kemiji materijala	Doc.dr.sc. Berislav Marković /dr.sc. Tomislav Balić
KD2209	Osnove radiokemije i radijacijske kemije	Doc.dr.sc. Berislav Marković /dr.sc. Brunislav Matasović
KD2210	Uvod u kristalografiju i moderne metodologije strukturnih istraživanja	Izv.prof.dr.sc. Igor Đerđ



Smjer: Organska kemija i biokemija

Oznaka predmeta	Naziv predmeta - obvezni	Nastavnik (voditelj predmeta) /suradnik na kolegiju
KD3101	Metode organske sinteze	Izv.prof.dr.sc. Dean Marković
KD3102	Primijenjene instrumentalno-mjerne tehnike u biokemiji	Doc.dr.sc. Katarina Mišković
KD3103	Viši praktikum biokemije	Prof.dr.sc. Ljubica Glavaš-Obrovac /dr.sc. Martina Šrajer-Gajdošik, viši asistent

Oznaka predmeta	Naziv predmeta - izborni	Nastavnik (voditelj predmeta)
KD3201	Kemija heterocikličkih spojeva	Izv.prof.dr.sc. Dean Marković
KD3202	Kemija hrane	Doc.dr.sc. Dajana Gašo-Sokač
KD3203	Zelena kemija	Doc.dr.sc. Dajana Gašo-Sokač
KD3204	Supramolekularne strukture	Prof.dr.sc. Elizabeta Has-Schön
KD3205	Suvremene molekularno-biološke tehnike i njihova primjena u dijagnostici i istraživanjima	Prof.dr.sc. Ljubica Glavaš-Obrovac
KD3206	Kemija bojila i pigmenata	Prof.dr.sc. Vesna Tralić-Kulenović
KD3207	Značaj vitamina i mineralnih tvari u metabolizmu i očuvanju zdravlja	Prof.dr.sc. Ljubica Glavaš-Obrovac
KD3208	Izabrana poglavlja kemije prirodnih organskih spojeva	Doc.dr.sc. Dajana Gašo-Sokač
KD3209	Kemija polimera	Prof.dr.sc. Vesna Tralić-Kulenović
KD3210	Izolacijske tehnike i pročišćavanje	Doc.dr.sc. Dajana Gašo-Sokač /Marija Štivojević, asistent
KD3211	Uvod u medicinsku kemiju	Doc.dr.sc. Martina Šrajer Gajdošik
KD3212	Prirodni polimerni materijali	Doc.dr.sc. Dajana Gašo-Sokač



Predmeti – kemija – izvan smjerova

Oznaka predmeta	Naziv predmeta - izborni	Nastavnik (voditelj predmeta)
KD4201	Kemijska termodinamika	Doc.dr.sc. Vlatka Gvozdić
KD4202	Kemijska kinetika	Doc.dr.sc. Martina Medvidović-Kosanović
KD4203	Suvremene spektroskopske metode u kemiji	Doc.dr.sc. Berislav Marković /dr.sc. Brunislav Matasović
KD4204	Koloidna i međupovršinska kemija	Doc.dr.sc. Berislav Marković
KD4205	Fotokemija atmosfere	Doc.dr.sc. Anita Blagus Garin /doc.dr.sc. Elvira Kovač-Andrić
KD4206	Kemometričke metode	Doc.dr.sc. Vlatka Gvozdić
KD4207	Odabrana poglavlja fizikalne kemije	Doc.dr.sc. Martina Medvidović-Kosanović
KD4208	Uvod u voltametriju i polarografiju	Doc.dr.sc. Martina Medvidović-Kosanović
KD4209	Viši praktikum fizikalne kemije	Doc.dr.sc. Martina Medvidović-Kosanović
KD4210	Primjena računala u kemiji	Doc.dr.sc. Vlatka Gvozdić
KD4211	Primjena Excela [®] u kemiji	Doc.dr.sc. Nikola Sakač
KD4212	Kemija makrocikličkih spojeva	Doc.dr.sc. Tomislav Balić
KD4213	Uvod u računalnu kemiju	Doc.dr.sc. Vlatka Gvozdić



5.6.1 Omjeri broja studenata i nastavnika i asistenata

Ukupan broj studenata na svim studijskim programima Odjela za kemiju u akademskoj 2013/2014. iznosi 163. Ako na obje godine diplomskog studija Kemije bude 30 studenata, tada bi na svim studijskim programima bilo ukupno 223 studenata. Tijekom iste akademske godine u izvođenju nastave na svim studijskim programima radi 24 zaposlenika Odjela za kemiju i 9 vanjskih suradnika.

Studenti	Redoviti	Izvanredni	Ukupno
Preddiplomski studij kemije	143	0	143
Diplomski nastavnički studij kemije	20	0	20
Diplomski studij kemije	60	0	60
UKUPNO	223	0	223

Znanstveno-nastavna zvanja	14
Suradnička zvanja	10
Viši asistenti	4
Asistenti	4
UKUPNO	24

Stavljajući u omjer ukupan broj studenata s ukupnim brojem stalno zaposlenih nastavnika i asistenata slijedi:

broj studenata po nastavniku i asistentu iznosi **9,29**

broj studenata po nastavniku iznosi 15,93

Izračunati omjer manji je od zadanog graničnog omjera ukupnog broja studenata i stalno zaposlenog nastavnog osoblja od 1 : 30.



5.6.2 Analiza pokrivenosti nastave

U Tablici 4. se nalazi analiza pokrivenosti nastave na studijskim programima Odjela za kemiju (računato prema realizaciji nastave u akademskoj 2013/14.).

(Napomena: u tijeku je natječaj za nastavnika u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora, čijim će se zapošljavanjem, planiranim u rujnu ove godine, već tada smanjiti broj norma sati vanjske suradnje za **360**)

Tablica 4. Raspodjela norma sati nastave na studijskim programima Odjela za kemiju (prema realizaciji nastave u ak. godini 2013/14.)

Studijski program		P	S	V	UKUPNO
Preddiplomski studij kemije	Norma sati (zaposlenici OK)	922	468	1487	2877
	Norma sati (vanjski suradnici)	970	290	450	1710
	Norma sati ukupno	1892	758	1937	4587
Diplomski nastavnički studij kemije	Norma sati (zaposlenici OK)	476	221	360	1057
	Norma sati (vanjski suradnici)	210	112	0	322
	Norma sati ukupno	686	333	360	1379
Diplomski studij kemije (novi)	Norma sati (zaposlenici OK)	360	255	390	1005
	Norma sati (vanjski suradnici)	120	45	0	165
	Norma sati ukupno	480	300	390	1170
Ukupno (sa sadašnjim diplomskim studijem)		2578	1091	2297	5966
Ukupno (s novim diplomskim studijem)		3182	1363	2507	7052

Norma sati (zaposlenici OK) - sa sadašnjim diplomskim studijem	1398	689	1847	3934
Norma sati (zaposlenici OK) - s novim diplomskim studijem	1912	894	1967	4939
Norma sati (vanjski suradnici) - sa sadašnjim diplomskim studijem	1180	402	450	2032
Norma sati (vanjski suradnici) - s novim diplomskim studijem	1270	469	540	2197



U Tablici 5 su navedena maksimalna opterećenja nastavnika utvrđena prema Kolektivnom ugovoru za znanost i visoko obrazovanje, a u Tablici 6 su navedena maksimalna opterećenja nastavnika utvrđena prema Kolektivnom ugovoru za znanost i visoko obrazovanje u projekciji za akademsku godinu 2016./2017.

Tablica 5. Maksimalna opterećenja nastavnika utvrđena prema Kolektivnom ugovoru za znanost i visoko obrazovanje (Članak 33.)

Zvanja	Broj nastavnika	Maksimalno opterećenje - norma sati	Norma sati ukupno
Znanstveno-nastavna	11	360	3960
Suradnička:	7		
Viši asistenti	3	270	810
Asistenti	4	180	720
UKUPNO	19		5490

Tablica 6. Maksimalna opterećenja nastavnika utvrđena prema Kolektivnom ugovoru za znanost i visoko obrazovanje (Članak 33.) u projekciji za akademsku godinu 2016/17.

Zvanja	Broj nastavnika	Maksimalno opterećenje - norma sati	Norma sati ukupno
Znanstveno-nastavna	15	360	5400
Suradnička:	8		
Viši asistenti	4	270	1080
Asistenti	4	180	720
UKUPNO	23		7200

Maksimalna opterećenja nastavnika i drugog osoblja s odgovarajućom znanstvenom i stručnom kvalifikacijom u odnosu na iskazane potrebe za nastavnim norma satima po studijskom programu sadašnjim diplomskim nastavničkim studijem Kemije iznosi **71,7%**.

$$\frac{3934}{5490} \times 100 = 71,7\%$$

Maksimalna opterećenja nastavnika i drugog osoblja s odgovarajućom znanstvenom i stručnom kvalifikacijom u odnosu na iskazane potrebe za nastavnim norma satima po studijskom programu i sadašnjim diplomskim nastavničkim studijem Kemije, a s obzirom na napredovanja očekivana do akademske godine 2016./2017. iznosi **54,6%**.

$$\frac{3934}{7200} \times 100 = 54,6\%$$



Maksimalna opterećenja nastavnika i drugog osoblja s odgovarajućom znanstvenom i stručnom kvalifikacijom u odnosu na iskazane potrebe za nastavnim norma satima po studijskom programu i novim diplomskim studijem Kemije iznosi **89,9%**.

$$\frac{4939}{5490} \times 100 = \mathbf{89,9\%}$$

Maksimalna opterećenja nastavnika i drugog osoblja s odgovarajućom znanstvenom i stručnom kvalifikacijom u odnosu na iskazane potrebe za nastavnim norma satima po studijskom programu i novim diplomskim studijem Kemije, a s obzirom na napredovanja očekivana do akademske godine 2016./2017. iznose **68,6%**.

$$\frac{4939}{7200} \times 100 = \mathbf{68,6\%}$$

Kao što je vidljivo, pokrivenost vlastitim kadrom je visoka, a važno je naglasiti kako će određeni broj asistenata i viših asistenata imati u kratkom roku uvjete za napredovanje znanstveno-nastavna zvanja (5.7. Popis nastavnika i suradnika koji će sudjelovati u izvođenju studijskog programa Sveučilišnog diplomskog studija Kemije). Postojanje mladog perspektivnog nastavnog kadra ukazuje na mogućnosti daljnjeg usavršavanja nastavnika i na taj način osuvremenjivanje nastavnog procesa. Predloženi program zahtjeva i dalje određeni broj vanjskih suradnika, ali to su velikom većinom nastavnici s drugih fakulteta Sveučilišta u Osijeku (pedagoško-psihološko-didaktički predmeti na diplomskom studiju - nastavnički smjer).



5.7. Podatci o svakom angažiranom nastavniku

Napomena: Nositelji predmeta poredani su po abecednom redu.

Ime i Prezime: Anita Blagus Garin
Ustanova zaposlenja: Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Elektronička pošta: ablagus@kemija.unios.hr
CV:
Mjesto i datum rođenja: Kneževo, 28. srpnja 1975. Visokoškolsko obrazovanje: • B.sc., Pedagoški fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku (1999) • Mr.sc., Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (2005) • Dr.sc., Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (2008) Radno iskustvo: 2013. – sada Docent Odjela za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku 2005. – 2013. Asistent Odjela za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku 1999. – 2005. Asistent Pedagoški fakultet Sveučilišta u Osijeku Nastavnički rad: Praktikum i seminar iz opće kemije, Praktikum i seminar iz anorganske kemije, Odabrana poglavlja anorganske kemije (dodiplomski studij) Znanstveni rad: objavila 9 znanstvena rada (citiranih u CC), 2 znanstveno popularna članka, 34 saopćenja na domaćim i 1 na međunarodnom znanstvenom skupu Usavršavanje: University of Zürich (2007), Fakulteta za kemiju in kemijsko tehnologiju, Univerza v Ljubljani (2013) Znanstveni interes: kristalografija malih molekula, koordinacijski spojevi, međumolekularne interakcije Znanstvena i strukovna društva: Hrvatsko kemijsko društvo, Hrvatska kristalografska zajednica Znanstveni radovi (od 2006. do sada): vidi na http://bib.irb.hr
Datum zadnjeg izbora: 2013. Prirodne znanosti, Polje: Kemija



Ime i Prezime: Igor Đerđ	
Ustanova zaposlenja: Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku	
Elektronička pošta: igor.djerdj@irb.hr	
CV:	
Mjesto i datum rođenja: Osijek, 23. kolovoz 1972. Visokoškolsko obrazovanje: - Dipl. Ing. fizike, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (1997.) - Dr.sc., Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (2003.) Radno iskustvo: 2015. – sada Izvanredni profesor Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku 2012. – 2015 Naslovni docent Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku 2009. – 2015 Znanstveni suradnik u Zavodu za fiziku materijala Instituta Ruđer Bošković 2009. – 2010. Gostujući znanstvenik na Kemijskom Institutu Ljubljana 2007. – 2009. Senior istraživač na Dept. of Materials, ETHZ, Zurich, Švicarska 2006. – 2007. Poslijedoktorski istraživač na Max Planck Institute of Colloids and Interfaces, Potsdam, Njemačka 2004. – 2006. Viši asistent na Fizičkom odsjeku PMF-a, Sveučilišta u Zagrebu 1998. – 2004. Asistent (doktorant) na Fizičkom odsjeku PMF-a, Sveučilišta u Zagrebu Nastavnički rad: Voditelj kolegija: Matematičke metode u kemiji, Fizički praktikum 1; Asistent na kolegijima: Fizički praktikum 5, Fizika za geologe, Odabrana poglavlja fizike čvrstog stanja, Osnove teorije vjerojatnosti i matematička statistika. Znanstveni rad: objavio 78 znanstvenih radova indeksiranih u CC (1836 puta citiran prema WoS-u, $h=25$), 47 priopćenja na međunarodnim znanstvenim skupovima. Voditelj bilateralnih istraživačkih projekata sa Njemačkom, Francuskom, Srbijom i Crnom Gorom. Znanstveni interes: kristalografija materijala, strukturna karakterizacija, magnetski materijali, fizikalna kemija, kemija čvrstog stanja. Znanstvena i strukovna društva: Hrvatsko mikroskopijsko društvo, Hrvatska kristalografska zajednica Znanstveni radovi (od 1998. do sada): vidi na: http://bib.irb.hr/lista-radova?autor=225002	
Datum zadnjeg izbora: 2015. Prirodne znanosti, Polja: Fizika i Kemija	



Ime i Prezime: Suzana Čavar
Ustanova zaposlenja: Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije
Elektronička pošta: suzana.cavar@os.htnet.hr ; suzana.cavar@zzjosijek.hr
CV:
Mjesto i datum rođenja: Zagreb, 21. srpnja 1969.
Visokoškolsko obrazovanje: • Dr.sc., Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (2010) • B.sc., Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (1994) • spec. analit. toksikologije, Farmaceutsko- biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Ministarstvo zdravlja (2003)
Radno iskustvo: 2009. – sada Vanjski suradnik Hrvatskog zavoda za toksikologiju i antidoping u edukaciji radnika za rad s opasnim kemikalijama 2006. – sada Voditeljica kvalitete na poslovima uvođenja i održavanja rada laboratorija prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025 1996. – sada Stručni suradnik u Službi za zdravstvenu ekologiju, Laboratorij za atomsku apsorpcijsku spektrometriju Zavoda za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije (dvije godine provela u Laboratoriju za kromatografiju) 1994. – 1995. Pripravnički staž u Ljekarni Osijek
Nastavnički rad: • Seminar kolegija Toksikologija i kemija okoliša na Odjelu za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku • Predavač na kolegiju Instrumentalne mjerne tehnike i fizikalne metode u biomedicinskoj analitici na studiju Biomedicinsko laboratorijske tehnologije Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Znanstveni rad: • Objavila 7 znanstvena rada citiranih u CC časopisima te sudjelovala na više domaćih i međunarodnih znanstvenih skupova • Suradnik na međunarodnom projektu CABCOSII (2013. - 2015.) IPA prekogranični program Mađarska-Hrvatska (HU-HR/1001/ 2.1.3) • Znanstveni interes: ispitivanje mikroelemenata u biološkim uzorcima, posebice arsena te oksidacijskog stresa
Znanstvena i strukovna društva: • Hrvatsko toksikološko društvo • Hrvatska komora medicinskih biokemičara
Znanstveni radovi (od 2000. do sada): lista radova iz CROSBI bibliografije (http://biblio.irb.hr/lista-radova?autor=324693)
Datum zadnjeg izbora: znanstveni suradnik
03. veljače 2011., znanstveno područje biomedicine i zdravstva - polje farmacija



Ime i Prezime: Dajana Gašo-Sokač
Ustanova zaposlenja: Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Elektronička pošta: dajana.gaso@ptfos.hr
CV:
<u>Mjesto i datum rođenja:</u> Remscheid, Njemačka, 27.04.1974. <u>Visokoškolsko obrazovanje:</u> • B.Sc., Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek (1998) • M.Sc., Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu (2003) • Ph.D., Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu (2009) <u>Radno iskustvo:</u> 1999.–2003. mlađi asistent na Prehrambeno-tehnološkom fakultetu Sveučilišta J.J.Strossmayera u Osijeku 2003.–2006. asistent na Prehrambeno-tehnološkom fakultetu Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku 2006.–2009. asistent na Prehrambeno-tehnološkom fakultetu Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku i Odjelu za kemiju, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku 2009.–2012. viši asistent na Prehrambeno-tehnološkom fakultetu Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku i Odjelu za kemiju, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku 2012.-docent na Prehrambeno-tehnološkom fakultetu Sveučilišta J.J.Strossmayera u Osijeku i Odjelu za kemiju, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku Dr. Gašo-Sokač je autor 12 znanstvenih radova objavljenih u časopisima koje citira CC, autor je dva poglavlja u knjigama Član je Hrvatskog društva kemijskih inženjera i tehnologa i Hrvatskog kemijskog društva. <u>Znanstveni radovi (od 2005. do sada):</u> 1. M. Šrajer Gajdošik, D. Gašo-Sokač, H. Pavlović, J. Clifton, L. Breen, L. Cao, J. Giacometti, Đ. Josić Sample preparation and further proteomic investigation of the inhibitory activity of pyridinium oximes to Gram-positive and Gram-negative food pathogens. <i>Food Res. Int.</i> 51 (2013) 1; 46-52 2. M. Cetina, A. Nagl, D. Gašo-Sokač, S. Kovač, V. Bušić, D. Saftić. Extensive Intramolecular and Intermolecular Interactions in Two Quaternary Salts of the Pyridoxal Oxime. <i>J Chem Crystallogr.</i> 42 (2012) 7; 752-758 3. I. Jerković, D. Gašo-Sokač, H. Pavlović, Z. Marijanović, M. Gugić, I. Petrović, S. Kovač, Volatile Organic Compounds from <i>Centaurium erythraea</i> Rafn (Croatia) and the Antimicrobial Potential of Its Essential Oil. <i>Molecules.</i> 17 (2012) 2058-2072 4. Dj. Josic, L. Breen, J. Clifton, M. Srajer Gajdošik, D. Gašo-Sokač, M. Rucevic, E. Müller. Separation of proteins from human plasma by sample displacement chromatography in hydrophobic interaction mode. <i>Electrophoresis</i> 33 (2012) 1842-1849 5. D. Gaso-Sokac, S.Kovac, J.Clifton, Dj. Josic, Therapeutic plasma proteins – application of proteomics in process optimization, validation, and analysis of the final product, <i>Electrophoresis</i>, 32 (2011) 1104-1117. 6. J. Clifton, F. Huang, D. Gaso-Sokac, K. Brilliant, D. Hixson, Dj. Josić, Use of proteomics for validation of the isolation process of clotting factor IX from human plasma, <i>Journal of Proteomics</i>, 73 (2010) 678-688. 7. D. Gašo-Sokač, S. Kovač, Dj. Josić, Application of Proteomics in Food Technology and Food Biotechnology: Process development, Quality Control and Product Safety, <i>Food Technology and Biotechnology</i>, 48 (3) (2010) 284-295. 8. D. Gašo-Sokač, M. Katalinić, Z. Kovarik, V. Bušić, S. Kovač, Synthesis and evaluation of novel analogues of vitamin B₆ as reactivators of tabun and paraoxon inhibited acetylcholinesterase, <i>Chemico-Biological Interactions</i>, 187 (2010) 234-237. 9. D. Gašo-Sokač, S. Kovač, Dj. Josić, Application of Proteomics in Food Technology and Food Biotechnology: Process Development, Quality Control and Product Safety. <i>Food technology and biotechnology.</i> 48 (2010) 3; 284-295



10. V. Šimunić, S. Kovač, D. Gašo-Sokač, H. Lepeduš, Antioxidative Activity of Anthocyanins From Sour Cherries, <i>Acta Alimentaria</i> , 37 (3), (2008) 391-397.
11. V.Šimunić, S.Kovač, D. Gašo-Sokač, W. Pfannhauser, M. Murkovic, Determination of Anthocyanins in Four Croatian Cultivars of Sour Cherries (<i>Prunus Cerasus</i>), <i>Eur Food Res Technol</i> , 220 (2005) 575-578.
Datum zadnjeg izbora: znanstveni suradnik
29.05.2012. Prirodne znanosti, Polje: Kemija



Ime i Prezime: Ljubica Glavaš-Obrovac	
Ustanova zaposlenja: Medicinski fakultet Osijek, Sveučilište J.J. Strossmayera u sijeku	
Elektronička pošta: lgobrovac@mefos.hr	
CV:	
Mjesto i datum rođenja: Vinkovci, 02. svibnja 1965.	
Visokoškolsko obrazovanje:	
20.09. 1988.	Diplomirala u području biotehnologije, prehrambeno inženjerstvo na Prehrambeno-tehnološki Sveučilišta J. J. Strossmayer u Osijeku
02.02. 1993.	Magistra biotehničkih znanosti, smjer biokemijsko inženjerstvo; Prehrambeno-biotehno Sveučilišta u Zagrebu
12.04. 2000.	Obranila doktorsku disertaciju iz znanstvenog područja biomedicina i zdravstvo na Medicinsk Sveučilišta u Zagrebu
Radno iskustvo:	
2010. do danas	Predsjednica Katedre za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju; Redoviti profesor za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju.; Znanstveni savjetnik (biomedicina temeljne medicinske znanosti; genetika, genomika i proteomika čovjeka)
2009. - 2013.	Voditeljica Sveučilišnog preddiplomskog i diplomskog studija Medicinsko laboratorijske Pročelnica Kliničkog odjela za molekularnu dijagnostiku i tipizaciju tkiva u Kliničkom nuklearnu medicinu i zaštitu od zračenja Kliničkog bolničkog centra Osijek.
2002.- 2013.	u kumulativnom radnom odnosu KBC Osijek i Medicinski fakultet u Osijeku, Katedra za kemiju, biokemiju i kliničku kemiju.
1998. – 2009.	Voditeljica Odsjeka za molekularnu patofiziologiju u KB Osijek, Odjel za nuklearnu med od zračenja i patofiziologiju
2006.- 2010.	Viši znanstveni suradnik (prirodne znanosti, biologija, biokemija i mol. biologija) i izvanred u Katedri za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju.
2002.- 2006.	Znanstveni suradnik (prirodne znanosti, biologija, biokemija i mol. biologija) i Docent medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju.
1988. - 1998.	Prehrambeno tehnološki fakultet Sveučilišta u Osijeku - znanstvena novakinja, asistentica na predmetima biokemija i biokemijsko inženjerstvo.
Nastavnički rad:	
<u>Preddiplomska i diplomatska nastava</u>	
Medicinski fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayer u Osijeku	
Voditeljica kolegija: Integrirani preddiplomski i diplomski studij medicine: obvezni kolegiji: Medicinska kemija i biokemija 1, Medicinska kemija i biokemija 2; izborni kolegiji: Interakcija hrane i gena, Vitamini i minerali u zdravlju i bolesti.; Sveučilišni preddiplomski studij medicinsko laboratorijske dijagnostike: obvezni kolegiji: Kemija, Biokemija, Instrumentalne mjerne tehnike i uređaji, Eksperimentalne metode u biomedicini I i II; Sveučilišni preddiplomski studij sestrinstva: Osnove medicinske kemije i biokemije; 2011.-2012. Razvoj novog kurikulumu iz biokemije za potrebe studija BLT u okviru međunarodnog projekta BIOTECHEU. Nastavni tekst na engleskom jeziku u obliku e-knjige nalazi se na web stranici Fakulteta http://www.mefos.unios.hr/cms/mefos/hr/znanost/medjunarodni_projekti.html .	
<u>Održavanje nastave na poslijediplomskim i doktorskim studijima</u>	
Od 2010. Doktorski studij Biomedicina i zdravstvo, Medicinski fakultet Osijek, Nositelj kolegija: "Tehnologija rekombinantne DNA"; Od 2007. poslijediplomski studij Molekularne bioznanosti Sveučilišta J.J. Strossmayer u Osijeku i Instituta Ruđer Bošković u Zagrebu voditelj kolegija: «Uvod u nutrigenomiku»; Od 2005. Doktorski studij Biomedicina i zdravstvo, Medicinski fakultet Osijek, Nositelj kolegija: "Apoptoza-programirana smrt stanice", "Kultura stanica u biomedicinskim istraživanjima"; Od 2004. god. Voditelj predmeta «Kultura stanica» poslijediplomskog studija Medicinskog fakulteta Osijek.	
Znanstveni rad:	
45 publiciranih CC radova (1 revijalan članak), drugi CC radovi: 2; 3 znanstvena rada u drugim časopisima; Čimbenici odjeka: 0.7-5.115; Citatata: 392; autocitatata: 37; h-index:11 (WoS). Dopisni autor: 16 radova, prvi autor: 10 radova; Drugi autor: 9 radova; 1 patent, 4 uredničke knjige; 2 poglavlja u knjizi; Mentorstvo: Obranjenih 8 doktorskih teza, 4 predbolonjskih MSc i 5 BSc teza; 8 pozvanih predavanja. Recenzent za znanstvene projekte;MZOŠ RH i Jedinstvo uz pomoć znanja; Recenzent za časopise: ChemMedChem; Chemical biology & drug design; European Journal of Medicinal Chemistry; Chemotherapy; Recenzent preddiplomskog studijskog programa Biotehnologija, Sveučilište u Rijeci;	
Znanstveni radovi: pogledati na: Lj. Glavas-Obrovac, CROSB: http://bib.irb.hr/lista-radova?autor=162671	
Znanstveni projekti:	
2011-2012. Koordinator hrvatskog tima HU-HR IPA Cross-border cooperation programme	



BIOTECHEDEU, HUHR/1001/2.2.1/0010; 2007. – 2013. Glavni istraživač zn. projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa RH, br. 219-0982914-2176, «Mehanizam bioloških učinaka novih malih molekula na tumorske stanice čovjeka»; 2007. – danas Istraživač na znanstvenom projektu MZOŠ RH, «Uloga malih zaštitnih TFF proteina u zdravlju i bolesti» br. 219-0982914-2179. 2006. – 2008. Istraživač-suradnik u projektu «The effect of novel small molecules with potential antitumor and antiinflammatory effects» u okviru Programa zajedničkog poticanja razmjene sudionika u zajedničkim hrvatsko-njemačkim projektima MZOŠ RH i DAAD; 2002. -2006. Glavni istraživač zn. projekta Ministarstvo znanosti i tehnologije RH br. 127111, "Mehanizam djelovanja novih DNA-interkalatora". 2003. -2004. Voditelj hrvatskog tima programa Cogito-Egide «Bioinformatička podrška otkrivanju polimorfizma u genima čovjeka». 2001. - 2004. Voditelj tima sur. ustanove u Tehnolojskom istraživačko-razvojnom projektu

"Potencijalni antitumorski lijekovi" MZOŠ RH.; 1996. - 2002. Istraživač na Projektu br.127009, "Biološki učinci i mehanizam djelovanja novosintetiziranih DNA interkalatora na stanice karcinoma čovjeka". Ministarstvo znanosti i tehnologije RH.; 1993.- 1996. suradnik na Projektu br. 01-03-110, "Modulacije lipidnih molekula" Ministarstva znanosti i tehnologije RH.; 1993.- 1996. znanstveni asistent na Projektu br. 4-07-066, Egzogeni kontaminanti hrane" Ministarstva znanosti i tehnologije RH. 1988. – 1993. pripravnik-postdiplomant na Projektu br. 4-07-066, Egzogeni kontaminanti hrane" Ministarstva znanosti i tehnologije RH.

Znanstveno i stručno usavršavanje:

- 1994.-95. u Zavodu za molekularnu medicinu Instituta "Ruđer Bošković" u Zagrebu.
- 1997.- pohađala ljetne škole "Medical Summer School Dubrovnik", koje su se održavale u organizaciji Ministarstva znanosti i tehnologije RH.
- 2000. "Rudjer Bošković" i Njemačke akademije znanosti i umjetnosti (DAAD).; Course No I, Introduction to Molecular Medicine; Course No 2, Solid tumours – Oncology; Course No 4, Molecular medicine and Transduction; Course No 5, Molecular Medicine - Signal Transduction
- 2001.– u području humane genetike autoimunih bolesti štitnjače i bioinformatike na Centre National de la Recherche Scientifique, Evry, Francuska (ukupno 3 mjeseca)
- 2004. Genotypage, Evry, Francuska (ukupno 3 mjeseca)
- 2006. u molekularnoj dijagnostici HLA sustava u KBC Rebro, Zavod za tipizaciju tkiva.
- 2007. u području humane genetike na Institutu za humanu genetiku, Tuebingen, Njemačka HLA na Luminex; Rijeka; KBC
- 2011. u području humane genetike na Institutu za humanu genetiku, Tuebingen, Njemačka
- 2012.

Organizacija domaćih i međunarodnih događaja

Član organizacijskog odbora FEBS 3+ Meeting, 15.-18.06.2012., Opatija; Član znanstvenog i organizacijskog odbora 13. Ružičkinih dana, Vukovar 13.-16.09.2012.

Član znanstvenog i organizacijskog odbora Kongresa Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju 13. Ružičkinih dana, Vukovar 13.-16.09.2010.

Predsjednica organizacijskog odbora Kongresa Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju sudjelovanjem HDBMB2008, 17.-20. 09. 2008., Osijek

Član znanstvenog odbora znanstvenog simpozija s međunarodnim sudjelovanjem „40 Years of Nuclear Magnetic Resonance in Chemistry“ 17. 11. 2007., Osijek

Član znanstvenog i organizacijskog odbora Kongresa Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju 10. 2006., Vodice

Dopredsjednica organizacijskog odbora Godišnjeg sastanka hrvatskih biokemičara s međunarodnim sudjelovanjem 20. 09. 1998., Bizovačke Toplice

Znanstvena i strukovna društva:

Od 2007. član Predsjedništva Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju; Od 2006. Predsjednica Podružnice Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju u Osijeku.; Od 1998. do 2006. Tajnica Podružnice Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju u Osijeku. Od 1994. Član Federation of the European Biochemical Societies; Od 1988. član Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju Od 1998. član Hrvatskog društva za nuklearnu medicinu;

Datum zadnjeg izbora: redoviti profesor

25.05.2010. Biomedicina i zdravstvo, temeljne medicinske znanosti, genetika, genomika i proteomika čovjeka



Ime i Prezime: Vlatka Gvozdić
Ustanova zaposlenja: Odjel za kemiju, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Elektronička pošta: vgvozdic@kemija.unios.hr
CV:
Mjesto i datum rođenja: Derventa, BiH, 26. studeni 1961.
Visokoškolsko obrazovanje:
• B.Sc., Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Osijeku (1985) • M.Sc., Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilišta u Zagrebu (1991) • Ph.D., obrana Disertacije u lipnju 2006. na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu
Radno iskustvo:
2013→ Docent, Odjel za kemiju, Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku,
2007-2013 Viši asistent, Odjel za kemiju, Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku
Znanstveni rad: objava znanstvenih radova (CC/SCI) i sudjelovanje na međunarodnim i domaćim znanstvenim skupovima.
Područje znanstvene djelatnosti:
Elektrokemija (oksidni filmovi na površini kositra i aluminija), kemija materijala, ionska asocijacija, UV-Vis spektrofotometrijske i metode faktorske analize, atmosferska kemija, kemometričke metode
Znanstvena i strukovna društva: Hrvatsko kemijsko društvo
Popis radova:
1. S. Musić, M. Metikoš-Huković, S. Popović, V. Gvozdić, <i>X-ray Diffraction and Mössbauer of the System Fe₂O₃-SnO₂</i> , Journal of Materials Science Letters, 10 (1991) 197-200.
2. M. Metikoš-Huković, V.Gvozdić, A. Rešetić, <i>Behaviour of Tin as Valve Metal</i> , Electrochimica Acta, 40, (11) (1995) 1777-1779.
3.E.Kovač-Andrić,J.Brana,V.Gvozdić, <i>Impact of meteorological factors on ozone concentrations modelled by time series analysis and multivariate statistical methods</i> , Ecological Informatics, 4 (2009) 117-122.
4. V.Gvozdić, V.Tomišić, V.Butorac, V.Simeon, <i>Association of nitrate ion with metal cations in aqueous solution: a UV-Vis spectrometric and factor-analytical study</i> ,Croatica Chemica Acta 82(2009)553-558.
5. I. Bogut, D.Čerba, J. Vidaković, V.Gvozdić, <i>Interactions of weed bed invertebrates and Ceratophyllum demersum stands in a floodplain lake</i> ,. Biologia, 65 ,113-121, 2010.
6. V. Gvozdić, E.Kovač-Andrić, J.Brana, <i>Influence of meteorological factors NO₂, SO₂, CO and PM₁₀ on the concentration of O₃ in the urban atmosphere of eastern Croatia</i> ,Environmental Modeling&Assessment, 16 (2011) 491-501.
7. V. Gvozdić, J. Brana , N. Malatesti, D. Puntarić, D. Vidosavljević, D. Roland, <i>An analysis of the pollution problem in Slavonski Brod (eastern Croatia)</i> , Collegium Antropologicum, 35(2011)4:1135-1141.
8. V. Gvozdić, J. Brana, N. Malatesti, D. Roland, <i>Principal component analysis of surface water quality data of the River Drava in eastern Croatia (24 year survey)</i> , Journal of Hydroinformatics. 14 (2012) , 4; 1051-1060.
9. N.Sakač, V.Gvozdić, M.Sak-Bosnar, <i>Determination of the botanical origin of starch using direct potentiometry and PCA</i> ,Carbohydrate Polymers, 87 (2012)2619-2623.
10. M.Matijević, Z.Užarević, V.Gvozdić, D.Leović, Z.Ivanišević, V.Matijević-Mikelić,I.Bogut, A.Včev, D.Macan, <i>Does Body Mass Index and Position of Impacted Lower Third Molar Affect the Postoperative Pain Intensity?</i> , Collegium Antropologicum. 36 (2012) , 4; 1279-1285.
11. E.Kovač-Andrić, V.Gvozdić, G.Herjavić, H.Muharemović, <i>Assessment of ozone variations and meteorological influences in a tourist and health resort area on the island of Mali Lošinj (Croatia)</i> , Environmental science and pollution research. (2013).
12. D. Vidosavljević, D. Puntarić, V.Gvozdić, M. Jergović,M. Miškulin, I.Puntarić, E.Puntarić, S. Šijanović, <i>Soil contamination as a possible long term consequence of war in Croatia</i> , Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science. (2013).
13.E.Kovač-Andrić, V.Gvozdić, H.Muharemović, <i>Assessment of Variations of O₃ Concentrations in the Kopački Rit Nature Park, Eastern Croatia</i> , Croatica Chemica Acta (2013).
Datum zadnjeg izbora: 2012.



Ime i Prezime: Elizabeta Has-Schön	
Ustanova zaposlenja: Odjel za biologiju, Sveučilište J.J. Strossmayera	
Elektronička pošta: hasschon@biologija.unios.hr	
CV:	
Mjesto i datum rođenja: Gospić, 23. veljače 1951.	
Visokoškolsko obrazovanje:	
- Dipl. ing. med. biokemije, Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (1973.) - Mr.sc. kemijskih znanosti iz područja biokemije, Sveučilišni poslijediplomski studij iz kemije, Sveučilište u Zagrebu (1975.) - Dr.sc. iz područja kemije – biokemije, Sveučilišni poslijediplomski studij iz kemije, Sveučilišta u Zagrebu (1982.)	
Radno iskustvo:	
1973. – 1982.	Farmaceutsko – biokemijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, asistent
1984. – sada	Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Pedagoški fakultet, Filozofski fakultet, Odjel za biologiju, Odjel za kemiju u svojstvu docenta, izvanrednog profesora (od 2007.) i redovitog profesora (od 2013.)
2009. – sada	Znanstveni suradnik u Zavodu za fiziku materijala Instituta Ruđer Bošković
1989. – 2002.	Poljoprivredni fakultet, Sveučilište u Osijeku, docent
1998. – 2002.	Prehrambeno tehnološki fakultet, Sveučilište u Osijeku, docent
2002. – danas	Poslijediplomski studiji Sveučilišta J.J. Strossmayer u Osijeku: Postdiplomski (doktorski) interdisciplinarni znanstveni studij molekularne bioznanosti, Postdiplomski interdisciplinarni znanstveni studij zaštita prirode i okoliša; Postdiplomski doktorski studij Poljoprivredne znanosti, smjerovi: Stočarstvo, Lovstvo i kinologija
Nastavnički rad: Voditelj kolegija: Biokemija, Biokemija 1, Biokemija 2, Biokemija 3, Imunologija, Enzimska kinetika, Eksperimentalne tehnike, Supramolekularne strukture, Metabolizam ptica, Struktura i funkcija biljnih proteina, Kinetika enzimskih reakcija, Teški metali i metabolizam; Mentor 52 diplomska i jednog završnog rada, te komentor 3 doktorske disertacije; Autor 2 elektronička udžbenika iz biokemije, i jednog poglavlja udžbenika za studente Poljoprivrednog fakulteta	
Znanstveni rad: objavila 35 znanstvenih radova, od toga 24 indeksiranih u CC (276 puta citirani prema WoS-u, $h=8$), 35 priopćenja na međunarodnim znanstvenim skupovima. Do sada bila suradnik na 6 projekata Ministarstva znanosti i obrazovanja te na 2 međunarodna projekta. Znanstveni interes: oksidativni stres, teški metali u ribama, antioksidativno i antimikrobno djelovanje novosintetiziranih kumarinskih spojeva, metabolizam kalcija u čovjeka i mehanizmi nastanka osteoporoze	
Znanstvena i strukovna društva:	Hrvatsko biokemijsko društvo, Hrvatsko kemijsko društvo
Znanstveni radovi (od 1975. do sada):	
vidi na: http://bib.irb.hr/lista-radova?autor=74333#sazetak	
Datum zadnjeg izbora: redoviti profesor	
25.02.2013. Prirodne znanosti, Polje: Biologija, Grana: biokemija i molekularna biologija	



Ime i Prezime: Elvira Kovač–Andrić
Ustanova zaposlenja: Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Elektronička pošta: eakovac@kemija.unios.hr
CV:
Mjesto i datum rođenja: Tenja, 25. svibnja 1975. Visokoškolsko obrazovanje: • B.sc., Pedagoški fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku (1998) • Mr.sc., Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (2003) • Dr.sc., Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (2010) Radno iskustvo: 2014. – sada Docent Odjela za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku 2005. – 2014. Asistent Odjela za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku 1999. – 2005. Asistent Pedagoški fakultet Sveučilišta u Osijeku Nastavnički rad: Seminar iz opće kemije, Seminar iz anorganske kemije 2, Praktikum iz anorganske kemije, Predavanja iz anorganske kemije 1, Seminar iz metodike nastave kemije, Praktikum iz metodike nastave kemije, Predavanja iz anorganske kemije 2, predavanja iz kemije atmosfere Znanstveni rad: objavila 9 znanstvena rada (citiranih u CC), 3 znanstvena rada u drugim časopisima, 1 znanstveni rad u zborniku skupa s međunarodnom recenzijom, 12 priopćenja na domaćim i 6 na međunarodnom znanstvenom skupu, udžbenik i radna bilježnica (7.razred osnovne škole) Usavršavanje: Fakulteta za kemiju in kemijsko tehnologiju, Univerza v Ljubljani (2004-2005) Znanstveni interes: atmosferska kemija, anorganska kemija Znanstvena i strukovna društva: Hrvatsko kemijsko društvo, Hrvatska Znanstveni radovi (od 2006. do sada): vidi na https://bib.irb.hr/lista-radova?autor=245614
Datum zadnjeg izbora: 2014. Interdisciplinarno područje znanosti (izborna polja: kemija i javno zdravstvo i zdravstvena zaštita)



Ime i Prezime: Dubravka Madunić-Čačić
Ustanova zaposlenja: Saponia, Kemijska, prehrambena i farmaceutska industrija, Osijek
Elektronička pošta: dubravka.madunic-cacic@saponia.hr
CV:
<u>Mjesto i datum rođenja:</u> Osijek, Hrvatska, 22.04.1958.
<u>Visokoškolsko obrazovanje:</u> • B.Sc., Prehrambeno-tehnološki fakultet u Osijeku (1984) • M.Sc., Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu (2006) • Ph.D., Kemijsko-tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu (2008)
<u>Radno iskustvo:</u> 2005 - danas Saponia, Kemijska, prehrambena i farmaceutska industrija u Osijeku; Voditelj laboratorija za elektroanalitičke i auto-analizator metode 1989 - 1993 Kemijsko-tehnološka škola "Ruđer Bošković" Osijek, nastavnica 1986 - 1988 Prehrambeno-tehnološki fakultet, Osijek, znanstveni novak
<u>Usavršavanje:</u> Autoanalizator metode za Konelab Arena Autoanalizator, industrijske aplikacije (Novozymes, Bagsvaerd, Denmark) Enzimi za detergentsku industriju—teorijske podloge i praksa (Novozymes, Copenhagen, Denmark; Genencor, Hanko, Finland) Metrohm radionica (Lek, Ljubljana). Dr. Madunić-Čačić je autor 14 znanstvenih radova objavljenih u časopisima koje citira CC, 2 stručna rada objavljena u domaćim časopisima, 20 znanstvenih radova objavljenih u zbornicima domaćih i međunarodnih kongresa. Aktivno je sudjelovala na brojnim domaćim i međunarodnim znanstvenim i stručnim skupovima. Bila je uključena u nekoliko znanstvenih i međunarodnih projekata. Glavni znanstveni interesi Dr. Madunić-Čačić su: elektrokemijske metode, i istraživanje, razvoj i konstrukcija kemijskih i elektrokemijskih senzora.
<u>Znanstveni radovi (od 2005. do sada):</u> 1. M. Sak-Bosnar, R. Matesic-Puac, D. Madunic-Cacic, Z. Grabaric: <i>New potentiometric sensor for determination of low levels of anionic surfactants in industrial effluents</i>. Tenside Surf. Det. 43 (2006) 82-87. 2. M. Sak-Bosnar, D. Madunic-Cacic, R. Matesic-Puac, Z. Grabaric: <i>Nonionic surfactant-selective electrode and its application for determination in real solutions</i>. Anal. Chim. Acta 581 (2007) 355-363. 3. M. Sak-Bosnar, D. Madunic-Cacic, R. Matesic-Puac, Z. Grabaric: <i>Sensitive potentiometric method for determination of micromolar level of polyethoxylated nonionic surfactants in effluents</i>. Tenside Surf. Det. 44 (2007) 11-18. 4. D. Madunić-Čačić, M. Sak-Bosnar, R. Matešić-Puač, Z. Grabarić: <i>Determination of anionic surfactants in real systems using 1,3-didecyl-2-methyl-imidazolium-tetraphenylborate as sensing material</i>. Sensor Lett. 6 (2008) 339-346. 5. D. Madunić-Čačić, M. Sak-Bosnar, O. Galović, N. Sakač, R. Matešić-Puač: <i>Determination of cationic surfactants in pharmaceutical disinfectants using a new sensitive potentiometric sensor</i>. Talanta 76 (2008) 259-264. 6. D. Madunić-Čačić, M. Sak-Bosnar, M. Samardžić, Z. Grabarić: <i>Determination of anionic surfactants in industrial effluents using a new highly sensitive surfactant-selective sensor</i>. Sensor Lett. 7 (2009) 50-56. 7. M. Sak-Bosnar, D. Madunić-Čačić, N. Sakač, O. Galović, M. Samardžić, Z. Grabarić: <i>Potentiometric sensor for polyethoxylated nonionic surfactant determination</i>. Electrochim. Acta 55 (2009) 528-534. 8. M. Sak-Bosnar, D. Madunić-Čačić, N. Sakač, M. Samardžić, Ž. Kurtanjek: <i>Estimation and optimization of potentiometric sensor response parameters from surfactant titration data using Microsoft Excel Solver and Mathematica</i>. Sensor Lett. 9 (2011) 491-498. 9. M. Samardžić, M. Sak-Bosnar, D. Madunić-Čačić: <i>Simultaneous potentiometric determination of cationic and ethoxylated nonionic surfactants in liquid cleaners and disinfectants</i>. Talanta 83 (2011) 789-794.



10. N. Sakač, M. Sak-Bosnar, M. Horvat, D. Madunić-Čačić, A. Szechenyi, B. Kovacs: *A new potentiometric sensor for the determination of α -amylase activity*. Talanta 83 (2011) 1606-1612.
11. D. Madunić-Čačić, M. Sak-Bosnar, R. Matešić-Puač: *A new anionic surfactant-sensitive potentiometric sensor with a highly lipophilic electroactive material*. Int. J. Electrochem. Sci. 6 (2011) 240-253.
12. D. Madunić-Čačić, M. Sak-Bosnar: *Investigation of homologous tallow fatty alcohols and oleyl alcohol ethoxylates using a potentiometric surfactant sensor*. Int. J. Electrochem. Sci. 6 (2011) 1630-1641.
13. D. Madunić-Čačić, M. Sak-Bosnar, R. Matešić-Puač, M. Samardžić: *Potentiometric Determination of Anionic Surfactants in Formulations Containing Cocoamidopropyl Betaine*. Int. J. Electrochem. Sci. 7 (2012) 875-885.
14. O. Galović, M. Samardžić, D. Derežić, D. Madunić-Čačić, M. Sak-Bosnar: *Potentiometric titration of micromolar levels of anionic surfactants in model effluents using a sensitive potentiometric sensor*. Int. J. Electrochem. Sci. 7 (2012) 1522-1531.

Datum zadnjeg izbora: znanstveni suradnik

20.9.2011. Prirodne znanosti, Polje: Kemija



Ime i Prezime: Berislav Marković	
Ustanova zaposlenja: Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku	
Elektronička pošta: berislav.markovic@kemija.unios.hr	
CV:	
Mjesto i datum rođenja: Zagreb, 9. rujna 1957.	
Visokoškolsko obrazovanje:	
• dipl.ing. kemije, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (1981) • Mr.Sc. kemije, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (1985) • Dr.Sc. kemije, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (1996)	
Radno iskustvo:	
2011. – sada	Zamjenik pročelnika Odjela za kemiju, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku
2004. – sada	Docent Odjela za kemiju, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku
2008. – 2010.	Pročelnik Odjela za kemiju, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku
2003. – 2004.	Zamjenik direktora razvoja, Chromos d.d., Samobor, Hrvatska
2000. – 2002.	Znanstveni istraživač/Vođa grupe (Research Scientist/Team Leader), Skin Care R&D, International Specialty Products, Wayne, New Jersey, SAD.
1997. – 2000.	Stariji istraživač (Senior Research Chemist), Skin Care R&D, International Specialty Products, Wayne, New Jersey, SAD.
1993. – 1997.	Znanstveni suradnik (Associate Research Scientist/Postdoctoral Research Scientist), Henry Krumb of Mines, Columbia University, New York, SAD
1991. – 1993.	Gostujući istraživač (Visiting Scholar), Henry Krumb of Mines, Columbia University, New York, SAD – Fulbrightova stipendija za prijedoktorska istraživanja.
1988. – 1991.	Znanstveni asistent u Lab. za koloidnu kemiju, IRB, Zagreb.
1983. – 1988.	Stručni suradnik Istraživačkog odjela, JUCEMA, Zagreb
1981. – 1983.	Asistent Zavoda za opću i anorgansku kemiju, PMF, Zagreb.
Nastavnički rad i mentorstva: - nositelj kolegija opće i anorganske kemije te izbornih kolegija na Odjelu za kemiju Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku	
- voditelj studenata na dodiplomskom i doktorskom studiju, Columbia University, New York, SAD.	
- mentor 1 dokorskog, 2 magistarska, više diplomskih i završnih radova.	
Znanstveni rad: kemija koloida i površina, više od trideset godina radnog iskustva u industriji i akademskom okruženju na istraživanjima i primjeni u područjima koloida (površinski aktivne tvari, polimeri, čestice), karakterizaciji disperzije, adsorpcije koloida na površinama, znanosti o materijalima, kristalografije. Koautor 38 znanstvenih i stručnih publikacija (uključivši i 15 u CC indeksiranim časopisima, jednu knjigu, dva poglavlja u knjigama, jedan patent) i prezentirao na više od dvadeset međunarodnih i domaćih kongresa i konferencija. Vodio i surađivao na više znanstvenih, razvojnih i primjenskih projekata u industriji i na sveučilištima. Voditelj projekata (PI):	
- <i>Laboratorij za istraživanje svojstava materijala i disperzija</i> , Nacionalna zaklada za znanost (NZZ), 2009/10.	
- <i>Novi funkcionalni polimeri za vodootpornost i zgušnjavanje uljne faze u proizvodima za osobnu njegu</i> , ISP, SAD, 2000/02.	
- In-vitro metoda za određivanje vodootpornosti proizvoda za njegu kože, ISP, SAD, 1999/2000.	
- <i>Polimeri za tretiranje muljeva otpadnih voda</i> , Columbia University – Nalco Chemical Co., SAD, 1993/96.	
- <i>Cementi za naftne bušotine</i> , Columbia University – Halliburton Services, SAD, 1995/96.	
Predsjednik, organizator i član organizacijskih odbora na više domaćih i međunarodnih skupova, Recenzent i evaluator za nacionalne agencije (NZZ, NSF) i međunarodne časopise. Aktivan član Američkog kemijskog društva i Hrvatskog kemijskog društva.	
Nagrade: Fulbrightova stipendija za preddoktorska istraživanja (1991.) Rektorova nagrada za znanstveni rad (1979.)	
Znanstveni radovi: http://bib.irb.hr/lista-radova?autor=116951	
Datum zadnjeg izbora: 04.06.2009. Prirodne znanosti, Polje: Kemija	



Ime i Prezime: Dean Marković	
Ustanova zaposlenja: Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku	
Elektronička pošta: dmarkovic@kemija.unios.hr	
CV:	
Mjesto i datum rođenja: Zagreb, 22. srpnja 1975. Visokoškolsko obrazovanje: - Dipl. Ing. kemije, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (1999.) - Dr.sc., École polytechnique fédérale de Lausanne, EPFL, Švicarska (2005.) Radno iskustvo: 2015. – sada Izvanredni profesor, Odjel za kemiju Sveučilišta u Osijeku 2013. – 2015. Znanstveni suradnik, Université Paris Descartes, Sorbonne Paris Cité, Francuska 2008. – 2013. Znanstveni suradnik, Laboratory of Glycochemistry and Asymmetric Synthesis, EPFL, Švicarska 2006. – 2008. Postdoktorand, Yale University, New Haven, Connecticut, SAD 2001. – 2005. Znanstveni asistent, Institute of Sciences and Chemical Engineering at EPFL, Lausanne, Švicarska Nastavnički rad: vanjski suradnik na kolegijima organske kemije, Odjel za biotehnologiju, Sveučilište u Rijeci. nositelj kolegija Organska kemija 1 i 2, Metode organske sinteze, Kemija heterocikličkih spojeva, Odjela za kemiju Sveučilišta u Osijeku Znanstveni rad: objavio 24 znanstvenia rada indeksiranih u CC (472 puta citiran prema Google Scholar, $h=12$), 15 priopćenja na međunarodnim znanstvenim skupovima. Znanstveni interes: medicinska kemija, organska sinteza, kataliza, organsko-fizikalna kemija. Znanstvena i strukovna društva: Hrvatsko kemijsko društvo Švicarsko kemijsko društvo Američko kemijsko društvo Znanstveni radovi (od 1998. do sada): vidi na: http://bib.irb.hr/lista-radova?autor=236673	
Datum zadnjeg izbora: 2015. izvanredni profesor u području prirodnih znanosti, polje – kemija	



Ime i Prezime: Ružica Matešić-Puač
Ustanova zaposlenja: Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Elektronička pošta: ruzica.matesic-puac@kemija.unios.hr
CV:
<u>Mjesto i datum rođenja:</u> Osijek, RH, 03.02.1955.
<u>Visokoškolsko obrazovanje:</u>
• B.Sc., Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Osijeku (1979) • M.Sc., Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (1990) • Ph.D., Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (2002)
<u>Radno iskustvo:</u>
2008. - Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, docent na kolegijima analitičke kemije
2002. - 2008. viši asistent Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Osijeku
1990. - 2002. asistent Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Osijeku
1985. - 1990. pripravnik postdiplomand Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Osijeku
Znanstveni rad: autor 13 znanstvenih radova objavljenih u časopisima koje citira CC, 1 znanstvenog rada koja citira SCI, 1-og rada objavljenog u stručnim časopisima, 15 znanstvenih radova objavljenih u zbornicima kongresa. Sudjelovala je aktivno na brojnim domaćim i inozemnim znanstvenim skupovima. Bila je, i još uvijek je, uključena na nekoliko znanstvenih projekata.
Područje znanstvene djelatnosti: elektrokemijske metode; razvoj, istraživanje i izrada kemijskih i elektrokemijskih senzora i biosenzora.
Znanstvena i strukovna društva: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, Društvo kemičara i tehnologa Slavonije i Baranje, Udruga inovatora Hrvatske.
<u>Znanstveni radovi (od 2008. do sada):</u>
1. D. Madunić-Čačić, M. Sak-Bosnar, R. Matešić-Puač, Z. Grabarić: <i>Determination of anionic surfactants in real systems using 1,3-didecyl-2-methyl-imidazolium-tetraphenylborate as sensing material</i>. Sensor Lett. 6 (2008) 339-346. 2. D. Madunić-Čačić, M. Sak-Bosnar, O. Galović, N. Sakač, R. Matešić-Puač: <i>Determination of cationic surfactants in pharmaceutical disinfectants using a new sensitive potentiometric sensor</i>. Talanta 76 (2008) 259-264. 3. A. Gojmerac Ivšić, O. Jović, R. Matešić-Puač, T. Hrenar: <i>Spectroscopic studies of interaction between xylenol orange and cationic surfactant in aqueous solution</i>. Journal of Molecular Structure 929 (2009) 149-153. 4. D. Madunić-Čačić, M. Sak-Bosnar, R. Matešić-Puač: <i>A New Anionic Surfactant-Sensitive Potentiometric Sensor with a Highly Lipophilic Electroactive Material</i>. Int. J. Electrochem. Sci., 6 (2011) 240-253. 5. D. Madunić-Čačić, M. Sak-Bosnar, R. Matešić-Puač, M. Samardžić: <i>Potentiometric Determination of Anionic Surfactants in Formulations Containing Cocoamidopropyl Betaine</i>. Int. J. Electrochem. Sci., 7 (2012) 875-885.
Datum zadnjeg izbora: 09.07.2013. Prirodne znanosti, Polje: Kemija



Ime i Prezime: Dubravka Matković-Čalogović
Ustanova zaposlenja: Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Elektronička pošta: dubravka@chem.pmf.hr
CV:
Mjesto i datum rođenja: Zagreb, 19. 11. 1957.
Visokoškolsko obrazovanje:
- Dipl. ing. kemije, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (1980.) - Mr.sc., prirodne znanosti, polje kemija, Sveučilišni poslijediplomski studij iz kemije, Sveučilište u Zagrebu (1985.) - Dr.sc., prirodne znanosti, polje kemija, Sveučilišni poslijediplomski studij iz kemije, Sveučilišta u Zagrebu (1994.)
Radno iskustvo:
1980. – 1996. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, asistent
1996. – 1999. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, docent
1999. – 2004. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, izvanredni profesor
2004. – 2010. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, redoviti profesor
2010. – danas Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, redoviti profesor u trajnom zvanju
Nastavnički rad: Nositelj kolegija na poslijediplomskom studiju: Odabrana poglavlja bioanorganske kemije; Rentgenska strukturna analiza; Nositelj kolegija u diplomskoj nastavi: Kemija čvrstog stanja, Kristalokemija, Bioanorganska kemija, Određivanje kristalne strukture difrakcijskim metodama, Proteinska kristalografija
Mentorica 52 diplomska i dva završna rada, mentorica jednog magistarskog rada i 3 doktorske disertacije;
Znanstveni rad: Objavila 127 znanstvenih radova citiranih u bazi CC, 54 priopćenja na domaćim i 93 na međunarodnim znanstvenim skupovima. Voditeljica projekta istraživačkog projekta <i>Strukturno istraživanje bioloških makromolekula metodom rentgenske difrakcije</i> ; 119-1193079-1084 (sponzor: MZOS RH; 2007. – 2013.) i istraživačkog projekta <i>Strukturno istraživanje bioloških makromolekula; bioinformatika</i> ; 0119632 (sponzor: MZOŠ RH; 2002. – 2007.). Od 1980. – 2002. suradnica na 4 projekta MZOS. Suradnica na 2 međunarodna projekta. Koordinatorica za Hrvatsku za CEEPUS projekt <i>Teaching and Learning Bioanalysis</i> (2004. - 2012). Održala 10 pozvanih predavanja na stranim sveučilištima. Znanstveni interes: kristalografija malih molekula i makromolekula, bioanorganska kemija, kemija čvrstog stanja
Znanstvena i strukovna društva: Hrvatsko kemijsko društvo, Hrvatska kristalografska zajednica (dopredsjednica), European Crystallographic Association, American Chemical Society
Znanstveni radovi (od 1993. do sada):
http://bib.irb.hr/lista-radova?autor=108862
Datum zadnjeg izbora: redoviti profesor u trajnom zvanju
2010. Prirodne znanosti, polje: Kemija



Ime i Prezime: Martina Medvidović-Kosanović
Ustanova zaposlenja: Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Elektronička pošta: mmkosano@kemija.unios.hr
CV:
Mjesto i datum rođenja: Vinkovci, Hrvatska, 10.01.1975.
<u>Visokoškolsko obrazovanje:</u>
- Dipl. inž., Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (1998.) - Mr. sc., Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (2003.) - Dr. sc., Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (2011.)
<u>Radno iskustvo:</u>
2008. - Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, stručni suradnik, viši stručni suradnik, viši asistent, te docent na kolegijima Praktikum fizikalne kemije 1 i 2
1999. - 2008. Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Osijeku, asistent na kolegiju fizikalna kemija
Dr. sc. Medvidović-Kosanović je koautorica 7 znanstvenih radova objavljenih u časopisima koje citira CC (A1), 3 znanstvena rada objavljena u časopisima citiranim u sekundarnim bazama podataka (A2), te 2 znanstvena rada objavljena u zbornicima međunarodnih kongresa (A3). Sudjelovala je na 7 domaćih i 3 inozemna znanstvena skupa. Glavni znanstveni interesi dr. sc. Medvidović-Kosanović su: voltametrijske tehnike (ciklička, diferencijalna pulsna i pravokutnovalna voltametrija); te istraživanje biološki aktivnih spojeva i njihovih kompleksa sa metalima. Članica je Hrvatskog kemijskog društva (HKD) i Međunarodnog društva elektrokemičara (ISE)
<u>Znanstveni radovi (od 2005. do sada): a) znanstveni radovi (A1)</u>
1. L. Jakobek, M. Šeruga, M. Medvidović-Kosanović, and I. Novak, <i>Anthocyanin content and antioxidant activity of various red fruit juices</i> , <i>Deutsche Lebensmittel-Rundschau</i> 103 (2007) (2) 58-64.
2. L. Jakobek, M. Šeruga, I. Novak, and M. Medvidović-Kosanović <i>Flavonols, phenolic acids and antioxidant activity of some red fruits</i> , <i>Deutsche Lebensmittel-Rundschau</i> 103 (2007) (8) 369-378.
3. L. Jakobek, M. Šeruga, B. Šeruga, I. Novak, and M. Medvidović-Kosanović, <i>Phenolic compound composition and antioxidant activity of Rubus and Prunus species from Croatia</i> , <i>International Journal of Food Science and Technology</i> 44 (4) (2009) 860-868.
4. M. Medvidović-Kosanović, M. Šeruga, L. Jakobek, and I. Novak, <i>Electrochemical and antioxidant properties of (+)-catechin, quercetin and rutin</i> , <i>Croatica Chemica Acta</i> 83 (2) (2010) 197-207.
5. M. Medvidović-Kosanović, M. Šeruga, L. Jakobek, and I. Novak, <i>Electrochemical and antioxidant properties of rutin</i> , <i>Collection of Czechoslovak Chemical Communications</i> 75 (5) (2010) 547-561
6. M. Medvidović-Kosanović, M. Samardžić, N. Malatesti and M. Sak-Bosnar, <i>Electroanalytical characterization of a copper(II)-rutin complex</i> , <i>International Journal of Electrochemical Science</i> 6 (2011) 1075-1084.
<u>b) znanstveni radovi (A2)</u>
1 L. Jakobek, M. Šeruga, M. Medvidović-Kosanović, and I. Novak <i>Antioxidant activity and polyphenols of Aronia in comparison to other berry species</i> , <i>Agriculturae conspectus scientificus</i> 72 (2007) (4) 301-306.
2. L. Jakobek, M. Šeruga, I. Novak, M. Medvidović-Kosanović, and I. Lukačević, <i>Antioksidacijska aktivnost polifenola iz borovnice i jagode</i> , <i>Pomologia Croatica</i> 14 (1) (2008) 13-26.
3. L. Jakobek, M. Šeruga, I. Novak, M. Medvidović-Kosanović, and B. Šeruga, <i>DPPH radical inhibition kinetic and antiradical activity of polyphenols from chokeberry and elderberry fruits</i> , <i>Pomologia Croatica</i> 14 (2) (2008) 101-118.
<u>c) znanstveni radovi (A3)</u>
1. L. Jakobek, M. Šeruga, M. Medvidović-Kosanović, and I. Novak, <i>Antioxidant activity, flavonols and phenolic acids of various fruits</i> , 42nd Croatian and 2nd International Symposium on Agriculture, 2007, proceedings
2. L. Jakobek, M. Šeruga, I. Novak, and M. Medvidović-Kosanović, <i>Antioxidant activity of berries, content of some polyphenols and their antioxidant activity</i> , The 4th Central European Congress on Food, 6th Croatian Congress of Food Technologists, Biotechnologists, and Nutritionists, 2008, proceedings
Datum zadnjeg izbora: 30.03.2012. Prirodne znanosti, Polje: Kemija



Ime i Prezime: Katarina Mišković
Ustanova zaposlenja: Medicinski fakultet Osijek, Sveučilište J.J. Strossmayera
Elektronička pošta: kmiskovic@mefos.hr
CV:
Mjesto i datum rođenja: Osijek, 18. ožujak 1978. Visokoškolsko obrazovanje: - Dipl. ing. Preh.teh.i procesnog inženjerstva, Prehrambeno tehnološki fakultet Sveučilišta u Osijeku (2005.) - Dr.sc. iz područja prirodnih znanosti, polje: kemija, grana: biokemije i medicinska kemija, Interdisciplinarni studij Molekularne bioznanosti, Sveučilišta u Osijeku (2012.) Radno iskustvo: 1997. – 1998. Dom zdravlja Osijek, Biokemijski laboratorij, tehničar 2006. – 2012. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek, znanstveni novak 2012 - 2014. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek, viši asistent 2014 - danas. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek, docent Nastavnički rad: Medicinske biologije, Život stanice, Praktikum: Opće laboratorijske vještine. Medicinske kemija i biokemije I i II, Vitamini i minerali u zdravlju i bolesti – studij Medicine Molekularne biologije sa laboratorijskom tehnologijama, Kemija, Biokemiji, Instrumentalne mjernie tehnike i fizikalne metode u biomedicinskoj analitici, Eksperimentalne metode u laboratorijskoj medicini - MLD studij Osnove medicinske kemije i biokemije – studij Sestrinstva Autor 1 vježbovnog udžbenika iz Medicinske Biologije i jednog poglavlja iz Medicinske biokemije (u pripremi) za studente Medicine Znanstveni rad: objavila 8 znanstvenih radova, od toga 7 indeksiranih u CC (44 puta citirani prema WoS-u, $h=3$), 6 priopćenja na međunarodnim znanstvenim skupovima. Do sada bila suradnik na 2 projekata Ministarstva znanosti i obrazovanja te na 2 bilateralna projekta Znanstveni interes: interakcija malih molekula sa nukleinskim kiselinama (DNA; RNA) i njihov antiproliferativni učinak in vitro i in vivo Znanstvena i strukovna društva: Hrvatsko društvo za biokemiju i molekularnu biologiju Znanstveni radovi (od 2007. do sada): vidi na: http://bib.irb.hr/lista-radova?autor=287470
Datum zadnjeg izbora: 24.02.2014 docent
Prirodne znanosti, Polje: kemija, Grana: biokemija i medicinska kemija



Ime i Prezime: Milan Sak-Bosnar
Ustanova zaposlenja: Odjel za kemiju, Sveučilište J.J. Strossmayera
Elektronička pošta: msbosnar@kemija.unios.hr
CV:
Mjesto i datum rođenja: Bosanski Šamac, 19. siječnja 1947. Visokoškolsko obrazovanje: - Diplomirani inženjer tehnologije, Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu (1976.) - Magistar znanosti, područje prirodnih znanosti, kemija, Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu (1980) - Doktor znanosti, područje prirodnih znanosti, kemija, Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu (1982) Radno iskustvo: 1972. – 1986. Saponia kemijska industrija Osijek, viši stručni suradnik (1972. - 1976.), organizator razvoja i istraživanja (1976. – 1986.) 1986. – 1990. Pedagoški fakultet Sveučilišta u Osijeku, predavač, nastava iz kolegija Analitička kemija, vođenje projekta, razvoj kemijskih senzora, suradnja s privredom 1990. – 1995. Denit AG, Zuerich, Švicarska, tehnički direktor, konzalting i transfer tehnologija, vođenje projekata 1995. – 2003. Metaport AG, Adlikon-Zuerich, Švicarska, tehnički direktor, konzalting i transfer tehnologija 2003. – 2005. SMS Data Systems GmbH, Wallisellen, Švicarska, voditelj istraživanja, razvoj elektrokemijskih senzora i biosenzora 2005. - danas Odjel za kemiju, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, u svojstvu docenta (2005), izvanrednog profesora (2007), redovitog profesora (2012), predsjednika katedre (2008-2011), pročelnika sveučilišnog Odjela za kemiju (2006-2008. i 2012-danas) Nastavnički rad: Voditelj kolegija: Analitička kemija 1, Analitička kemija 2, Praktikum analitičke kemije 1, Praktikum analitičke kemije 2, Odabrana poglavlja analitičke kemije, Kemijski senzori i biosenzori, Elektroanalitičke metode Mentor više diplomskih i završnih radova, te mentor 4 doktorska rada; komentor 2 doktorska rada i mentor 3 magistarska rada Znanstveni rad: objavio 38 znanstvenih radova indeksiranih u CC, i 47 priopćenja na međunarodnim i domaćim znanstvenim skupovima. Do sada bio voditelj 1 projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta, 1 projekta Nacionalne zaklade za znanost, 1 projekta BICRO, te 1 međunarodnog projekta. Bio je suradnik na 6 znanstvenih projekata. Znanstveni interes: razvoj i konstrukcija kemijskih senzora i biosenzora i mjernih metoda Znanstvena i strukovna društva: American Chemical Society, Analytical Division (od 1982. g.) Schweizerische Chemische Gesellschaft (od 1991. g.) Hrvatsko kemijsko društvo Znanstveni radovi (od 1975. do sada): vidi na: http://bib.irb.hr/lista-radova?autor=130381
Datum zadnjeg izbora: redoviti profesor
09.02.2012. Prirodne znanosti, Polje Kemija, Grana: analitička kemija



Ime i Prezime: Nikola Sakač
Ustanova zaposlenja: Odjel za kemiju, Sveučilište J.J. Strossmayera
Elektronička pošta: nsakac@kemija.unios.hr
CV:
Mjesto i datum rođenja: Čakovec, 5.5.1983.
Visokoškolsko obrazovanje: 2006-2011 – doktorski studij, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu 2001-2006 - diplomski studij biologije i kemije, Odjel za kemiju i Odjel za biologiju, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Radno iskustvo: 2006 - Odjel za kemiju, Zavod za analitičku i primijenjenu kemiju, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Nastavnički rad: Voditelj kolegija: Analitička kemija 2, Praktikum iz analitičke kemije 2, Aktivne tvari u ljekovitom bilju, Kemijski senzori i biosenzori Mentor 3 završna rada, neposredni voditelj 2 diplomska rada Autor udžbenika za gimnazije - Kemija 4, Alfa 2014
Znanstveni rad: <i>Znanstvene publikacije:</i> 11 publikacija citiranih u Current Content bazi (Food Chemistry, Talanta, Carbohydrate Polymers, , Electrochim. Acta, Sensor Letters i drugi.), 3 znanstvena rada citirana u drugim bazama Voditelj jednog projekta, suradnik na četiri, od kojih je jedan međunarodni. Sudjelovanje na domaćim i međunarodnim konferencijama; posterska i oralna izlaganja Znanstveni interes: istraživanje i razvoj kemijskih senzora i biosenzora
Znanstvena i strukovna društva: Hrvatsko kemijsko društvo
Znanstveni radovi (od 2007. do sada): vidi na: http://bib.irb.hr/lista-radova?autor=289955
Datum zadnjeg izbora: docent
Studen 2012



Ime i Prezime: Mirela Samardžić
Ustanova zaposlenja: Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Elektronička pošta: mirelas@kemija.unios.hr
CV:
Mjesto i datum rođenja: Našice, RH, 21.04.1983.
Visokoškolsko obrazovanje: - B.Sc., Odjel za biologiju i Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku (2006) - Dr.Sc., Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu (2011)
Radno iskustvo: 2013. – Docent iz Analitičke kemije Odjela za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku 2011. - 2013. Viši znanstveni novak - asistent Odjela za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku 2007. - 2011. Znanstveni novak Odjela za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Usavršavanje: Mikročip elektroforeza (São Carlos, Brazil).
Nastavnički rad: Izvodi nastavu iz kolegija Elektroanalitičke metode, Analitička kemija 1, Analitička kemija 2, Praktikum analitičke kemije 1, Praktikum analitičke kemije 2, Odabrana poglavlja analitičke kemije.
Znanstveni rad: Dr. Samardžić je autor 9 znanstvenih radova objavljenih u časopisima koje citira CC. Sudjelovala je aktivno na pet domaćih i 5 međunarodnih znanstvenih skupova, te na četiri znanstvena projekta. Glavni znanstveni interesi M. Samardžić su: elektrokemijske metode; razvoj, istraživanje i izrada kemijskih i elektrokemijskih senzora.
Znanstvena društva: Član je Hrvatskog kemijskog društva.
Znanstveni radovi (od 2009. do sada): O. Galović, M. Samardžić, D. Derežić, D. Madunić-Čačić, M. Sak-Bosnar: <i>Potentiometric titration of micromolar levels of anionic surfactants in model effluents using a sensitive potentiometric sensor</i>. Int. J. Electrochem. Sci. 7 (2012) 1522-1531. D. Madunić-Čačić, M. Sak-Bosnar, R. Matešić-Puač, M. Samardžić: <i>Potentiometric determination of anionic surfactants in formulations containing cocoamidopropyl betaine</i>. Int. J. Electrochem. Sci. 7 (2012) 875-885. M. Samardžić, M. Sak-Bosnar, D. Madunić-Čačić: <i>Simultaneous potentiometric determination of cationic and ethoxylated nonionic surfactants in liquid cleaners and disinfectants</i>. Talanta 83 (2011) 789-794. M. Sak-Bosnar, D. Madunić-Čačić, N. Sakač, M. Samardžić, Ž. Kurtanjek: <i>Estimation and optimization of potentiometric sensor response parameters from surfactant titration data using Microsoft Excel Solver and Mathematica</i>. Sensor Lett. 9 (2011) 491-498. N. Velić, M. Samardžić, M. Sak-Bosnar, B. Šantek: <i>Voltammetric determination of dissolved nitrous oxide</i>. Int. J. Electrochem. Sci. 6 (2011) 1206-1215. M. Medvidović-Kosanović, M. Samardžić, N. Malatesti, M. Sak-Bosnar: <i>Electroanalytical characterization of a copper(II)-rutin complex</i>. Int. J. Electrochem. Sci. 6 (2011) 1075-1084. M. Sak-Bosnar, M. Samardžić, O. Galović: <i>The Influence of Ethoxylated Nonionic Surfactants on the Potentiometric Determination of Anionic Surfactants</i>. Int. J. Electrochem. Sci. 6 (2011) 561-572. M. Sak-Bosnar, D. Madunić-Čačić, N. Sakač, O. Galović, M. Samardžić, Z. Grabarić: <i>Potentiometric sensor for polyethoxylated nonionic surfactant determination</i>. Electrochim. Acta, 55 (2009) 528-534. D. Madunić-Čačić, M. Sak-Bosnar, M. Samardžić, Z. Grabarić: <i>Determination of anionic surfactants in industrial effluents using a new highly sensitive surfactant-selective sensor</i>. Sensor Lett. 7 (2009) 50-56.
Datum zadnjeg izbora: 05.02.2013. Prirodne znanosti, Polje: Kemija



Ime i Prezime: Vesna Tralić-Kulenović
Ustanova zaposlenja: umirovljenica
Elektronička pošta: vtralic@tff.hr
CV:
Mjesto i datum rođenja: Banja Luka, 23. travnja 1948.
Visokoškolsko obrazovanje:
- Dipl. ing. kemijske tehnologije, Tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu (1972.) - Mr.sc. iz prirodnih znanosti područje kemije, Tehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu (1982.) - Dr.sc. iz prirodnih znanosti područje kemije, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu (1993.)
Radno iskustvo:
1974. – 1985. asistent na Organskoj kemiji Tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
1985. – 1991. znanstveno-nastavni asistent u Zavodu za tekstilnu kemiju i materijale Tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
1991.- 1997. asistent u Zavodu za tekstilnu kemiju i ispitivanje materijala Tekstilno-tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
1997.- 2005. docent iz područja prirodnih znanosti, znanstveno polje kemija, grana organska kemija na Tekstilno-tehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu
2005. – 2010. izvanredni profesor iz područja prirodnih znanosti, znanstveno polje kemija, grana organska kemija na Tekstilno-tehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu
2010. – 2013. redoviti profesor iz područja prirodnih znanosti, znanstveno polje kemija, grana organska kemija na Tekstilno-tehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu
2007. – 2012. prodekanica za financije Tekstilno-tehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu
Nastavnički rad: Nositeljica kolegija na preddiplomskom i diplomskom studiju: Organska kemija, Kemija prirodnih i sintetskih polimera, Organska kemija I, Organska kemija II, Tekstilna kemija, Kemija bojila, Kemija polimera Nositeljica kolegija na doktorskom studiju: Struktura i svojstva bojila Mentorica nekoliko desetaka diplomskih i završnih radova i mentorica doktorske disertacije. Autor Sveučilišnog udžbenika „Uvod u organsku kemiju“ i jednog elektronička udžbenika iz Organske kemije.
Znanstveni rad: objavila 43 znanstvena rada, od toga 38 indeksiranih u CC (313 puta citirani prema Scopusu, $h=10$), 41 priopćenja na domaćim i međunarodnim znanstvenim skupovima. Od 2008.-2013. voditeljica znanstvenog projekta MZOS-a, te suradnica na većem broju domaćih i jednom međunarodnom projektu. Znanstveni interes: sintetska organska kemija, strukturna kemija, kemija bojila i medicinska kemija
Znanstvena i strukovna društva: Hrvatsko kemijsko društvo, America Chemical Society
Znanstveni radovi:
vidi na: http://bib.irb.hr/lista-radova?autor=24515
Datum zadnjeg izbora: redoviti profesor
13.07.2010. Prirodne znanosti, Polje: Kemija, Grana: organska kemija



Ime i Prezime: Ivan Vicković	
Ustanova zaposlenja: Odjel za kemiju, Sveučilište J.J.Strossmayer u Osijeku	
Elektronička pošta: ivickovic@kemija.unios.hr	
CV:	
Mjesto i datum rođenja: Osijek, 19. listopada 1945.	
Visokoškolsko obrazovanje:	
• Prof. fizike i matematike, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (1969) • Dipl.ing. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (1970) • Mr.sc., Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (1975) • Dr.sc., Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (1977)	
Radno iskustvo:	
2013. – sada	Redoviti profesor u trajnom zvanju, Odjel za kemiju, Sveučilište J.J.Strossmayer u Osijeku
1991. – 2012.	Izvanredni profesor, redovit profesor i redoviti profesor u trajnom zvanju, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
1989. – 1991.	Znanstveni savjetnik, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu
1985. – 1989.	Viši znanstveni suradnik, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu
1984. – 1985.	Viši znanstveni suradnik, Sveučilišni računski centar u Zagrebu
1983. – 1984.	Znanstveni istraživač, Dept. of Chemistry, Texas Christian Univ., Fort Worth, USA
1980. – 1983.	Znanstveni suradnik, Sveučilišni računski centar u Zagrebu
1977. – 1980.	Znanstveni asistent, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu
1976. – 1977.	Znanstveni istraživač, Dept. of Chemistry, Univ. di Torino, Italia
1971. – 1976.	Asistent, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu
1970. – 1971.	Profesor fizike, Matematička gimnazija u Zagrebu
Nastavnički rad:	
• Nastava iz fizike, matematike i računalstva na srednjoškolskoj razini • Praktikumaska nastava iz opće kemije i fizikalne kemije za različite studijske programe • Praktikumaska nastava iz difrakcijskih metoda na monokristalnim i polikristalnim uzorcima na studiju kemije • Praktikumaska nastava iz metodike nastave kemije • Nastava za predmet „Difrakcijske metode rentgenske strukturne analize“ na studiju kemije i na postdiplomskoj razini • Nastava za predmet „Direktne metode kristalografije“ na postdiplomskoj razini • Nastava za predmet „Proteinska kristalografija“ na studiju molekularne biologije i na postdiplomskoj razini • Nastava za predmet „Opća i anorganska kemija“ za različite studijske programe • Nastava za predmet „Odabrana poglavlja anorganske kemije“ (poglavlja „Čvrsto stanje“, „Kristalokemija“ i „Instrumentne metode“) • Nastava za predmet „Čvrsto stanje“ na studiju kemije • Nastava za predmet „Metodika nastave kemije“ na studiju kemije • Nastava za predmet „Rentgenska strukturna analiza“ na postdiplomskoj razini • Mentorstvo kod kvalifikacijskih radova (diplomski, magistarski i doktorski) • Koautor izbornih kolegija „Matematičke metode u kristalografiji i općoj kemiji“ i „Matematičke metode u fizikalnoj kemiji“ za studijski program matematike • Koautor skripata „Difrakcija na polikristalu“ (vježba u okviru Praktikuma iz anorganske kemije) • Autor skripata „Difrakcijske metode za određivanje kristalnih struktura“ • Skripta „Proteinska kristalografija“ u pripremi	



Znanstveni rad:

objavio 65 znanstvenih radova koje citira Current Contents, 9 radova u Zbornicima, 97 priopćenja na međunarodnim znanstvenim sastancima itd. Suradnik na projektu Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta. Znanstveni interes: razvoj računalnih metoda u kristalografiji, kristalografija malih molekula i makromolekula, kemija čvrstog stanja, razvoj nastavnih metoda u kemiji

Znanstvena i strukovna društva:

Hrvatsko kemijsko društvo, Hrvatska kristalografska zajednica, Associazione italiana di cristalografia

Znanstveni radovi:

<http://bib.irb.hr/lista-radova?autor=52011>

Datum zadnjeg izbora: 2013. Redoviti profesor u trajnom zvanju, Sveučilište J.J.Strossmayer u Osijeku, Prirodne znanosti, Polje: Kemija

U **Prilogu VI.** nalaze se izjave nastavnika - vanjskih suradnika da su spremni izvoditi nastavu na Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije.



5.8. Procjena troškova studija po studentu

Prema priloženom **Troškovniku s projekcijom troškova za izvedbu studijskog programa (poglavlje 6.)**, baziranom na 2012. i 2013. godini, procijenjeni troškovi izvedbe studijskog programa po studentu iznose ukupno **21.948,05** kuna (bazirano na 30 studenata) odnosno **10.974,03** kuna po studentu po godini studija. Financijska evaluacija prikazana je u Tablicama 7 - 9:

Tablica 7 - Prihodi i rashodi Odjela za kemiju

		N-2012	N-2013	PR-RAS
1.	Prihodi poslovanja	5.877.160,00	6.574.731,00	AOP-001
a)	Pomoći iz inozemstva (darovnice) i od subjekata unutar opće države			
b)	Prihodi od imovine	1.144,00	953,00	AOP-070
c)	Prihodi od administrativnih pristojbi i po posebnim propisima	345.984,00	465.290,00	AOP-096
d)	Vlastiti prihodi (prihodi ostvareni obavljanjem poslova na tržištu)			
e)	Donacije od pravnih i fizičkih osoba izvan opće države		248,00	AOP-127
f)	Prihodi iz proračuna za financiranje redovne djelatnosti korisnika proračuna	5.530.032,00	6.056.510,00	AOP-114
2.	Rashodi poslovanja	5.812.029,00	6568.211,00	AOP-132
a)	Rashodi za zaposlene (plaće, doprinosi i ostali rashodi za zaposlene)	4.310.004,00	4.907.852,00	AOP-133
b)	Materijalni rashodi (naknade troškova zaposlenima, materijal i energija, rashodi za usluge i ostali rashodi)	1.441.721,00	1.549.924,00	AOP-145
c)	Financijski rashodi (kamate i ostali financijski rashodi)	11.154,00	6.835,00	AOP-178
d)	Subvencije			
e)	Pomoći dane u inozemstvo i unutar opće države			
f)	Naknade građanima i kućanstvima na temelju osiguranja i druge naknade	42.150,00	99.600,00	AOP-217
g)	Ostali rashodi	7.000,00	4.000,00	AOP-224
3.	Višak/manjak prihoda poslovanja (6 - 3)	65.131,00	6.520,00	AOP-245
a)	Prihodi od prodaje nefinancijske imovine			
b)	Rashodi za nabavu nefinancijske imovine građevinski objekti, postrojenja i oprema, prijevozna sredstva, knjige itd.	106.442,00	140.871,00	AOP-303
4.	Višak/manjak prihoda od nefinancijske imovine (7 - 4)	-106.442,00	-140.871,00	AOP-373
a)	Primici od financijske imovine i zaduživanja			
b)	Izdaci za financijsku imovinu i otplate zajmova			
5.	Višak/manjak primitaka od financijske imovine i obveza (8 - 5)			
6.	Ukupni prihodi i primici	5.877.160,00	6.574.731,00	AOP-377
7.	Ukupni rashodi i izdaci	5.918.471,00	6.709.082,00	AOP-378
8.	Višak/manjak prihoda i primitaka	-41.311,00	-134.351,00	AOP-379



Tablica 8 - Izvori financiranja

	N-2012	N-2013	
1. Država	5.560.032,00	6.056.510,00	
a) proračun MZOS-a	5.560.032,00	6.056.510,00	
b) druga nadležna ministarstva i državne institucije			
c) jedinice lokalne i regionalne (područne) samouprave			
2. Vlastiti prihodi	345.984,00	465.290,00	
a) školarine (participacija studenata)	345.984,00	465.290,00	
b) istraživački projekti			
c) nakladnička djelatnost			
d) ostali poslovi iz vlastite djelatnosti			
3. Donacije		248,00	
4. Ostalo	1.144,00	52.683,00	
5. Ukupno (1+2+3+4)	5.907.160,00	6.574.731,00	

Tablica 9 - Studenti na Odjelu za kemiju

	N-2012	N-2013
Ukupni broj studenata	146	163
1) Redoviti	146	163
a) uz potporu MZOS-a	96	117
b) samostalno snose troškove	50	46
2) Izvanredni	-	-



5.9. Praćenje kvalitete i uspješnosti izvedbe studijskog programa

Strategija praćenja kvalitete studiranja na Odjelu za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku dio je opće strategije praćenja kvalitete studiranja na Sveučilištu.

5.9.1. Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe studijskog programa

Organizirana nastava

U praćenju kvalitete i uspješnosti izvedbe organizirane nastave koristit će se sljedeći mehanizmi:

- obvezna standardizirana, kvantitativna (ocjene od 1-5) studentska anketa o nastavniku, gdje se ocjenjuje: pridržavanje rasporeda i satnice, pridržavanje najavljene teme, pripremljenost nastavnika (vladanje temom/znanje, vizualna pomagala, način izlaganja).

Prolaznom ocjenom smatrat će se ocjena veća od 3,5.

- obvezna standardizirana, kvantitativna (ocjene od 1-5) studentska anketa o nastavi, gdje se ocjenjuju: pojedini oblici nastave (predavanja, seminari i vježbe), aktivno sudjelovanje studenata i da li je predmet pružio napredno znanje/vještine/stavove iz teme. Prolaznom ocjenom smatrat će se ocjena veća od 2,5.

Navedene ankete sastavlja i provodi Ured za unaprjeđenje i osiguranje kvalitete visokog obrazovanja Odjela za kemiju i Centar za unaprjeđenje i osiguranje kvalitete visokog obrazovanja Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera. Slučajnim izborom, bit će svake akademske godine odabrano za anketiranje, u pravilu, trećina ukupnog broja predmeta iz više područja. Svake godine bit će anketirani drugi predmeti. Popis područja koji će biti kontrolirani putem anketa bit će, radi transparentnosti postupka kontrole, poznat unaprijed i javno obznanjen početkom akademske godine na web stranici fakulteta i oglasnoj ploči studija. Međutim, pojedini predmeti koji će biti kontrolirani putem anketa unutar područja ne će biti poznati unaprijed.

Ured će nastavnike, voditelje predmeta, upoznati s rezultatom ankete po obavljenim ispitima. Ukoliko je ocjena pojedinog nastavnika ili predmeta manja od navedenih, Ured može tražiti očitovanje nastavnika ili voditelja predmeta i u dobroj vjeri preporučiti mjere za poboljšanje nastave.

U slučaju ignoriranja preporuka Ureda i ponavljanja nezadovoljavajuće ocjene, Ured može preporučiti Vijeću Odjela za kemiju i Pročelniku Odjela da briše predmet ili nastavnika iz studijskog programa. Brisanje predmeta i/ili nastavnika iz studijskog programa biti će objavljeno na web stranici fakulteta i oglasnoj ploči studija.



5.9.2. Praćenje realizacije ciljeva studijskog programa

Nakon završetka studija, Odjel za kemiju pratit će sustavno razvoj znanstvene karijere i zapošljavanje bivših studenata (alumni) diplomskog studija u akademskom, javnom i privatnom sektoru. Bivši studenti bit će povremeno pozivani da anketom rangiraju po važnosti:

- znanja, vještine i stavove stečene: predmetima obveznih i obveznih izbornih modula te predmetima izbornih modula
- znanja, vještine i stavove stečene studijem koje su bitne za samostalni nastavni rad
- znanja, vještine i stavove stečene studijem koje su bitne za rad u javnom i privatnom poslovnom sektoru
- znanja, vještine i stavove stečene studijem koje su bitne za zapošljavanje i samozapošljavanje.

U odgovoru na ankete bivših studenata, voditeljstvo studija će, proučiti, analizirati i otvoreno iznijeti rezultate ankete tijelima Odjela u čijoj je ovlasti Sveučilišni diplomski studij Kemije. Sukladno rezultatima ankete, voditeljstvo studija sastavit će smjernice i poduzeti mjere za dopune i izmjene pojedinih predmeta, te dopune i izmjene pojedinih aktivnosti. Ukoliko se ukaže potreba, voditeljstvo studija može, sukladno Zakonu, Statutu Sveučilišta i Pravilniku o studiju, preporučiti djelomičan redizajn studijskog programa.

5.9.3. Institucijski mehanizmi unaprjeđenja kvalitete programa studija

Putem godišnjeg izvješća Pročelnika, na Odjelu za kemiju sustavno se prati uspješnost provođenja svih oblika rada i djelovanja fakulteta, a posebno studijskih programa. Periodički, u pravilu svake tri godine provodi se samoanaliza svih oblika rada s naglaskom na studijske programe.

Evaluacija sveukupnog rada provjerava se i kroz izvješća pročelnika Odjela za kemiju Senatu i rektoru Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. U sklopu periodičke samoanalize Sveučilišta radi se dodatna samoanaliza njegovih članica.

Anketiranje studenata i bivših studenata su mehanizmi koji se koriste i za evaluaciju uspješnosti provođenja studijskih programa.

Indikatori uspješnosti, osim anketiranja aktualnih i bivših studenata, bit će sljedeći brojčani pokazatelji:

- apsolutni broj studenata koji su završili studij obranom diplomskog rada
- prosječno trajanje studija i dob studenta u trenutku stjecanja titule magistar/magistra kemije
- broj i postotak studenata u generaciji zaposlenih u akademskom, javnom i privatnom sektoru
- broj studenata upisanih na poslijediplomske studije u zemlji i inozemstvu.



5.10. Podrška studentima od strane visokog učilišta (akademsko, profesionalno, psihološko savjetovanje i slično)

U sklopu projektnih aktivnosti Tempus JEP projekta "ECAS – Ustrojavanje Službe za profesionalno savjetovanje studenata na hrvatskim sveučilištima", 20. travnja 2009. godine otvorena je Služba za profesionalno savjetovanje studenata (Career Advising Service) koja djeluje u sklopu Ureda za kvalitetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Profesionalno savjetovanje studenata dodatna je usluga i pomoć studentima kao ključnim čimbenicima obrazovnog sustava, a sve u cilju jačanja konkurentnosti Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku na hrvatskom i europskom prostoru visokog obrazovanja. Služba je usmjerena na studente završnih godina preddiplomskih i diplomskih studija, ali i na studente ostalih godina koji se žele na vrijeme pripremiti za konkurentan nastup na tržištu rada.

Služba za profesionalno savjetovanje studenata priprema studente za tržište rada organiziranjem grupnih savjetovanja (radionice "Pisanje životopisa i popratnog pisma" i "Razgovor s poslodavcem") i pružanjem usluga individualnog profesionalnog savjetovanja na kojem sa savjetnicom studenti mogu razgovarati o pitanjima vezanim za razvitak njihove buduće karijere i uspješan nastup na tržištu rada.

U akademskoj godini 2009/2010. s radom je započeo Ured za studente s invaliditetom Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, osnovan odlukom Senata Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera na sjednici 26. svibnja 2008. godine.

Ured za studente s invaliditetom prije svega djeluje kao jedinstveni sveučilišni ured koji studentima s invaliditetom pruža informacije i podršku u prostorima ureda, te nastoji rješavati specifične potrebe studenata s invaliditetom. Naravno, informacije mogu dobiti i svi oni koji su zainteresirani za studij, a nisu sigurni o svojim pravima i mogućnostima studiranja na odabranom fakultetu.



6. TROŠKOVNIK S PROJEKCIJOM TROŠKOVA ZA IZVEDBU STUDIJSKOG PROGRAMA

6.1. Troškovi nenastavnog osoblja

RADNO MJESTO	BRUTO II	BROJ	GODIŠNJA	POSTOTAK RADA
	PLAĆA	ZAPOSL.	BRUTO PLAĆA	NA STUDIJU-5%
Tajnik Odjela	9.471,31	1	113.655,72	5.682,79
Tajnica Pročelnika	5.833,25	1	69.999,00	3.499,95
Šef računovodstva	8.656,91	1	103.882,92	5.194,15
Ured računovodstva	10.144,28	2	121.731,36	6.086,57
Ured za kvalitetu	8.656,91	1	103.882,92	5.194,15
Ured za studente	11.556,10	2	138.673,20	6.933,66
Laboranti	28.207,58	4	338.490,96	16.924,55
Stručni suradnik	14.584,50	2	175.014,00	8.750,70
Pomoćne/tehničke službe	9.964,16	2	119.569,92	5.978,50
Spremačica	7.401,96	2	88.823,52	4.441,18
	114.476,96	18	1.260.181,46	63.009,07

6.2. Naknada troškova zaposlenima nastavnog osoblja

- naknada plaće za vanjske suradnike	=	150.103,61 kn
- naknada plaće za zaposlene (20% brutto II)	=	391.366,66 kn

6.3. Potrebna sredstva za materijal i energiju

Troškovi za materijal i energiju Odjela za kemiju u 2012. godini iznosili su = 352.939,51 kn, a u 2013. godini = 385.317,82 kn.

U 2014. godini planirani troškovi iznose = **433.985,00 kn.**

6.4. Potrebna sredstva za rashode za usluge

Troškovi za rashode za usluge u 2012. godini iznosili su = 689.159,25 kn, a u 2013. godini = 654.277,76 kn.

U 2014. godini planirani su troškovi u iznosu od = **298.760,00 kn.**



6.5. Potrebna sredstva za ostale materijalne rashode

Za ostale materijalne rashode (članarine, potrošni materijal, sitni inventar, održavanje opreme, stručno usavršavanje) potrošeno je u 2012. godini = 141.913,71 kn., a u 2013. godini = 135.037,59 kn.

U 2014. godini planirani su troškovi u iznosu od = **114.500,00 kn.**

6.6. Potrebna sredstva za nabavu nefinancijske imovine

Za nabavu nefinancijske imovine Odjel za kemiju je u 2012. godini uložio sredstva u iznosu od = 212.884,52 kn, a u 2013. godini = 140.870,53 kn.

U 2014. godini planirani su troškovi u iznosu od = **232.000,00 kn.**

6.7. Ukupni troškovi za izvedbu predloženog studija

Ukupni godišnji troškovi izvedbe predloženog studija na bazi planiranih troškova za 2014. godinu iznose kako slijedi:

6.7.1. Troškovi nastavnog osoblja = 541.470,27

6.7.2. Troškovi nenastavnog osoblja = 1.260.181,46, planirano 5% za studijski program što iznosi = **63.009,07 kn**

6.7.3. Troškovi rashoda u ukupnom iznosu od = 1.079.245,00 kn, planirano 5% za studijski program što iznosi = **53.962,25 kn.**

Ukupni troškovi dvogodišnjeg sveučilišnog diplomskog studija Kemije procjenjuju se na = 658.441,59 kn, što čini = **329.220,80 kn po godini studija.**

Cijena godine po studentu (na bazi 30 studenata) = **10.974,03 kn**



REKAPITULACIJA TROŠKOVA:

NAPOMENA: Troškovnik je izrađen na bazi 30 upisanih studenata koji se smatra optimalnim brojem					
I. Troškovi nastave -vanjski suradnici		150.103,61	kn		
II. Troškovi nastave -naši zaposlenici		391.366,66	kn		
Ukupno nastava:		541.470,27	kn		
III. Troškovi administrativno stručnih, pomoćnih i sl. službi					
godišnja plaća =1.260.181,46	5%	63.009,07	kn		
Ukupno službe:		63.009,07	kn		
IV. Režijski troškovi izvedbe nastave (el.energija, voda, poštanske usluge, telefonske usluge, grijanje i sl.)					
		53.962,25	kn		
u visini 5% godišnjih troškova =1.079.245,00 planiranih u 2014.g.					
Ukupno režijski troškovi:		53.962,25	kn		
V. SVEUKUPNO TROŠKOVI (I+II+III+IV) IZVEDBE STUDIJSKOG PROGRAMA		658.441,59	30 studenata	po studentu:	21.948,05
VI. Troškovi izvedbe studijskog programa po jednoj godini studija		329.220,80	30 studenata	po studentu:	10.974,03



PRILOG I.

**ODLUKA VIJEĆA ODJELA ZA KEMIJU O POKRETANJU POSTUPKA ZA
IZRADU PLANA I PROGRAMA NOVOG DIPLOMSKOG STUDIJA**

**ODLUKA VIJEĆA ODJELA ZA KEMIJU O PRIHVAĆANJU PRIJEDLOGA
STUDIJSKOG PROGRAMA SVEUČILIŠNOG DIPLOMSKOG STUDIJA KEMIJE**



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Odjel za kemiju

Franje Kuhača 20
31000 Osijek
Hrvatska



Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Department of Chemistry

Franje Kuhača 20
HR-31000 Osijek
Croatia

Tel./Phone: ++385 (0)31 495 530 Fax: ++385 (0)31 495 549 e-mail: info@kemija.unios.hr http: www.kemija.unios.hr

Klasa:003-06/13-01/35
Ur. broj.:2158-60-60-20-13-02
Osijek, 04. srpnja 2013. godine

Na osnovi članka 43. Pravilnika Odjela za kemiju Vijeće Odjela za kemiju je na 7. sjednici u ak. 2012/2013. godini održanoj dana 04. srpnja 2013. godine pod 6.2. točkom dnevnog donijelo sljedeću:

ODLUKU

o pokretanju postupka izrade novog sveučilišnog diplomskog studijskog programa kemije

I

Pokreće se postupak izrade studijskog programa novog *sveučilišnog diplomskog studija kemije*.

II

Kao koordinatori tima za izradu studijskog programa navedenog u točki I. imenuju su:

1. **doc. dr. sc. Berislav Marković**, zamjenik pročelnika Odjela za kemiju i docent Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku Odjela za kemiju
2. **Sanja Petrušić, dip. ing.**, voditeljica Ureda za unapređenje i osiguranje kvalitete visokog obrazovanja Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku Odjela za kemiju

III

Voditelji ostalih ustrojbenih jedinica Odjela za kemiju imenovat će po jednog člana svoje ustrojbene jedinice kao člana tima za izradu studijskog programa.



Pročelnik Odjela za kemiju

Milan Sak-Bosnar
Prof. dr. sc. Milan Sak-Bosnar

Dostaviti:

1. Rektorat Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
2. Pismohrana Odjela za kemiju

OIB: 78808975734; MB: 03049779; Žiro račun (Hypo Alpe Adria bank): 2500009-1402130312



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Odjel za kemiju

Ulica cara Hadrijana 8/A
31000 Osijek
Hrvatska



Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Department of Chemistry

Ulica cara Hadrijana 8/A
HR-31000 Osijek
Croatia

Tel./Phone: ++385 (0)31 399 950 Fax: ++385 (0)31 399 969 e-mail: info@kemija.unios.hr http://www.kemija.unios.hr

Klasa:003-06/14-01/26
Ur. broj:2158-60-60-20-14-01
U Osijeku, 6. lipnja 2014. godine

Na temelju članka 42. stavka 1. podstavka 12. Pravilnika Odjela za kemiju-pročišćeni tekst, a u skladu s Pravilima za provedbu postupka vrednovanja studijskih programa sveučilišnih, preddiplomskih, diplomskih i stručnih studija Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku od 10. lipnja 2009. godine (Klasa:602-04/09-03/3, Ur. broj: 2158-60-01-09-10) Vijeće Odjela za kemiju na 6. sjednici u ak. 2013/2014. održanoj dana 6. lipnja 2014. godine pod 3. točkom dnevnog donijelo je sljedeću

ODLUKU

o prihvatanju prijedloga studijskog programa sveučilišnog diplomskog studija Kemije (istraživački s nastavničkim modulom)

I

Prihvaća se prijedlog studijskog programa sveučilišnog diplomskog studija Kemije (istraživački s nastavničkim modulom).

II

Prijedlog studijskog programa dostavlja se Senatu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Obrazloženje:

Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku temeljem dopusnice iz 2009. izvodi samo nastavnički diplomski studij kemije. U trenutku pokretanja nastavničkog diplomskog studija kadrovske i prostorne mogućnosti te opremljenost Odjela nisu pružale mogućnost pokretanja i izvođenja istraživačkog smjera. Osim toga, broj studenata koji je u nekoliko prvih generacija završavao preddiplomski studij, bio je nedovoljan (manje od 20) da bi omogućio izvođenje dva paralelna diplomatska studijska programa. Razvoj Odjela za kemiju u svakom pogledu (kadrovski – zapošljavanje mladih ali i iskusnih nastavnika, novi, suvremeno opremljeni prostori, nova znanstvenoistraživačka oprema nabavljena kroz više znanstvenih projekata) te porast broja završenih prvostupnika, omogućava i ukazuje na nužnost uvođenja istraživačkog diplomskog studija. Interes studenata koji upisuju diplomski studij, tradicionalno je veći za istraživačke nego nastavničke smjerove.

Novi diplomski studij kemije trebao bi zamijeniti sadašnji diplomski nastavnički studij kemije i, svojim jedinstvenim planom, osigurati ono što na nekim drugim sveučilištima pružaju dva diplomatska studija: *istraživački* i *nastavnički*. Predloženi studij je u svojoj biti istraživački, ali se studentima koji bi bili zainteresirani za pedagoški rad pruža mogućnost upisivanja pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičkog modula te stjecanja akademskog naziva *magistra edukacije kemije*. Zainteresiranim studentima bi se omogućilo stjecanje dva akademska naziva – *magistar kemije* i *magistar edukacije kemije*.

U skladu sa izrečenim i uvažavajući potrebe tržišta rada Vijeće Odjela donijelo je Odluku kao u izreci.



Priglasnik Odjela za kemiju
Prof. dr. sc. Milan Sak-Bosnar

Dostaviti:

1. Senatu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
2. Pismohrana Odjela za kemiju



PRILOG II.

**ISPRAVA O AKREDITIRANOM PREDDIPLOMSKOM SVEUČILIŠNOM
STUDIJU IZ ZNANSTVENOG POLJA KEMIJE (DOPUSNICA)**



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I ŠPORTA

KLASA: UP/I-602-04/06-13/00033
URBROJ: 533-07-07-0004

Zagreb, 26. lipnja 2007.

Ministar znanosti, obrazovanja i športa, temeljem članka 51. stavka 2. i stavka 4. Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju („Narodne novine“, broj 123/03, 105/04, 174/04, 46/07), a na prijedlog Nacionalnog vijeća za visoko obrazovanje od dana 6. lipnja 2007. godine, izdaje

DOPUSNICU

1. **Odjelu za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**, Osijek, Franja Kuhača 20, za izvođenje **preddiplomskoga sveučilišnog studija *Kemija***.
2. Studij traje tri godine.
3. Završetkom studija stječe se 180 ECTS bodova.
4. Studij se izvodi u sjedištu visokog učilišta.
5. Dopusnica se izdaje uz uvjet da navedeno visoko učilište u razdoblju od pet godina ravnomjerno zapošljava nastavnike do potrebnog broja i o tome jednom godišnje izvještava ministra.

Obrazloženje

Ministar znanosti, obrazovanja i športa, temeljem članka 51. stavka 2. Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, uputio je dana 23. lipnja 2006. godine zahtjev za izdavanje dopusnice za izvođenje preddiplomskoga sveučilišnog studijskog programa *Kemija* Odjela za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek, Franja Kuhača 20, na mišljenje Nacionalnom vijeću za visoko obrazovanje.

Nacionalno vijeće za visoko obrazovanje donijelo je na 45. sjednici, održanoj dana 6. lipnja 2007. godine, mišljenje kojim preporučuje ministru izdavanje Dopusnice Odjelu za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek, Franja Kuhača 20, za izvođenje preddiplomskoga sveučilišnog studija *Kemija*. Studij traje tri godine i njegovim se završetkom stječe 180 ECTS bodova. Studij se izvodi u sjedištu visokog učilišta. Navedeno visoko učilište udovoljava svim uvjetima i standardima, osim potrebnom broju nastavnog i drugog osoblja s odgovarajućom znanstvenom i stručnom kvalifikacijom.





Na temelju članka 18., 51. i 78. Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, a sukladno članku 71. istog zakona te gore navedenom mišljenju Nacionalnog vijeća za visoko obrazovanje, utvrđeno je da Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek, Franja Kuhača 20, udovoljava uvjetima i standardima za izvođenje navedenoga studija, osim uvjeta propisanog člankom 51. stavkom 4. točkom 2. Zakona.

Slijedom svega navedenoga, a temeljem članka 51. stavka 2. i 4. Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, odlučeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku

Protiv ovoga upravnog akta nije dopuštena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor pred Upravnim sudom Republike Hrvatske u Zagrebu. Upravni spor pokreće se tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovoga upravnog akta.

Tužba se predaje neposredno Upravnom sudu ili mu se šalje poštom preporučeno.


prof. dr. sc. Dragan Primorac

Dostaviti:

1. Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Franja Kuhača 20, Osijek
2. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, rektorat, Trg Sv. Trojstva 3, Osijek
3. Nacionalno vijeće za visoko obrazovanje, Savska cesta 41/8, Zagreb
4. Pismohrana





PRILOG III.

MIŠLJENJA ORGANIZACIJA O PRIMJERENOSTI PREDVIĐENIH ISHODA UČENJA ZA POTREBE TRŽIŠTA RADA



HRVATSKO KEMIJSKO DRUŠTVO
CROATIAN CHEMICAL SOCIETY

Horvatovac 102a
HR-10000 Zagreb, Croatia
E-mail: tajnistvo@hkd.hr

www.hkd.hr

Odjel za kemiju
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera
Ulica cara Hadrijana 8/A
31000 Osijek

Zagreb, 16. srpnja 2014.

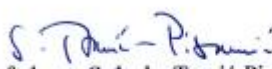
Predmet: Podrška predloženom Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije i primjerenosti ishoda učenja za potrebe tržišta rada

Poštovani,

Ovime dajemo podršku pokretanju Sveučilišnog diplomskog studija Kemije na Odjelu za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Smatramo da postoji stvarna potreba na tržištu rada za stručnjacima koji će se obrazovati na predloženom studiju i kroz predviđene ishode učenja, posjedovati kompetencije koje će postići završetkom tog studija.

Srdačan pozdrav,




Prof. dr. sc. Srđanka Tomić-Pisarović
Predsjednica društva

Tel.: +385 (1) 4606-164 | +385 (1) 4606-163 | Fax: +385 (1) 4606-131 | MB: 3225143 | OIB: 71073617516
žiro-račun: 2360000-1101387722 (Zagrebačka banka d.d.) | IBAN: HR822360000-1101387722 | BIC(SWIFT): ZABHR2X



1949

VODOVOD-OSIJEK d.o.o.
Tel. centrala: 385/31-330-100
p.p. 141
fax: 330-730
E-mail: vodovod@vodovod.com

ODJEL ZA KEMIJU
SVEUČILIŠTA JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ULICA CARA HADRIJANA 8/A
31 000 OSIJEK

Predmet: Podrška predloženom Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije i primjerenosti ishoda učenja za potrebe tržišta rada

Poštovani,

Ovime dajemo podršku pokretanju Sveučilišnog diplomskog studija Kemije na Odjelu za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Smatramo da postoji stvarna potreba na tržištu rada za stručnjacima koji će se obrazovati na predloženom studiju i, kroz predviđene ishode učenja, posjedovati kompetencije koje će postići završetkom tog studija.

U Osijeku, 23.07.2014.

Predsjednik Uprave
Mr.sc. Ivan Jukić, dipl.oec.


VODOVOD - OSIJEK
Član Uprave
Slobodan Tolj, dipl.oec.

VODOVOD-OSIJEK d.o.o., 31000 Osijek, Poljski put 1; Registar Trgovačkog suda u Osijeku broj Ti-98/1314-4; OIB 43654507669; temeljni kapital: 429.971.000,00 kn uplaćen u cijelosti; Uprava: mr.sc. Ivan Jukić, dipl.oec. predsjednik Uprave i Slobodan Tolj, dipl.oec. član Uprave; IBAN HR92 2360 0001 1020 4229 2 Zagrebačka banka d.d., IBAN HR57 2500 0091 1020 4717 1 HYPO ALPE-ADRIA-BANK d.d.

[illegible]



PRILOG IV.

**ISPRAVE TEMELJEM KOJIH SE OSIGURAVA KORIŠTENJE
ODGOVARAJUĆEG PROSTORA ZA OBAVLJENJE DJELATNOSTI VISOKOG
OBRAZOVANJA**



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU, Osijek, Trg Sv. Trojstva 3, OIB: 78808975734 koje zastupa **prof. dr. sc. Željko Turkalj, rektor Sveučilišta** (u daljnjem tekstu: vlasnik), s jedne strane,

i

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU, ODJEL ZA KEMIJU, Osijek, Cara Hadrijana 8/A, OIB 7880897534 kojeg zastupa **prof. dr. sc. Milan Sak Bosnar, pročelnik Odjela** (u daljnjem tekstu: korisnik), s druge strane,

sklopili su u Osijeku, dana 17. prosinca 2013. godine

UGOVOR o korištenju i održavanju zgrade u Sveučilišnom kampusu

Članak 1.

Ovim Ugovorom uređuju se međusobna prava i obveze između Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, kao vlasnika i Odjela za kemiju u sastavu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, kao korisnika dijela zgrade u Cara Hadrijana 8/A, u Sveučilišnom kampusu.

Članak 2.

Odlukom Senata Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku od 25. listopada 2010. godine vlasnik je dao korisniku bez naknade na korištenje dio zgrade br.3 Cara Hadrijana 8/A, opisanu kao Sveučilište i dvorište, Cara Hadrijana, korisne površine 1865,79 m², kčbr. 6660/I, upisanu u zk. ul. br. 20347, k.o. Osijek, u stanju prikladnom za obavljanje registrirane djelatnosti Odjela za kemiju Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku. Ugovorne strane su suglasne da dio zgrade korisne površine 1437,73 m² koristi Odjel za kemiju, a da je dio zgrade korisne površine 428,06 m² ustupljen na privremeno korištenje za izvođenje nastave na stručnom studiju Pravnog fakulteta u Osijeku. Radi utvrđivanja stanja pri preuzimanju na korištenje zgrade iz stavka 1. ugovorne strane prilažu zapisnik o stanju zgrade, koji čini sastavni dio ovog ugovora.

Članak 3.

Ugovorne strane su suglasne da je korisnik obavezan, pažnjom dobrog gospodarstvenika, odnosno dobrog domaćina, koristiti dio zgrade dane na korištenje. Ugovorne strane su suglasne, da ukoliko za vrijeme korištenja zgrade nastane potreba da se na dijelu zgrade koja je predmet ovog ugovora, kako radi njezina redovitog održavanja, tako i u slučaju pojave raznih oštećenja, kvara opreme i sl., korisnik je dužan pravovremeno izvršiti sve popravke o svom trošku. Korisnik je dužan o planiranim i obavljenim radovima/popravcima voditi dnevnik te pismeno obavijestiti vlasnika zgrade. Za poslove održavanja zgrade i kontakte s vlasnikom korisnik je dužan imenovati odgovornu osobu i odluku o imenovanju dostaviti vlasniku.



Članak 4.

Ugovorne strane su suglasne da korisnik ima pravo, o svom trošku, izvršiti radove u svrhu uređenja zgrade ili radi sniženja troškova energije i održavanja. Korisnik je obavezan najkasnije dva mjeseca prije početka radova pisano obavijestiti vlasnika o vrsti, početku i opsegu radova i roku trajanja radova.

Članak 5.

Korisnik ne smije bez izričite pisane suglasnosti vlasnika činiti preinake zgrade kojima se mijenja konstrukcija, raspored, površina, namjena ili vanjski izgled zgrade. Ako korisnik bez suglasnosti vlasnika, odnosno unatoč njegovu protivljenju izvrši preinake ili nastavi s izvođenjem radova, vlasnik ima pravo na naknadu štete.

Članak 6.

Korisnik je dužan snositi troškove redovitog i tekućeg (funkcionalnog) održavanja zgrade. Pod tekućim održavanjem zgrade smatra se čišćenje, soboslikarski radovi, sitniji popravci na instalacijama, održavanje ugrađene opreme i slično. Korisnik je dužan plaćati sve režijske i ostale troškove koji terete zgradu danu na korištenje, po njihovom dospjeću.

Članak 7.

Ugovorne strane su suglasne da korisnik samostalno s izvođačem radova ili isporučiteljem robe, odnosno izvršiteljem usluge rješava eventualno otklanjanje nedostataka u jamstvenom roku, koji bi se odnosili na izvedene radove, ugrađeni materijal, isporučenu robu ili izvršenu uslugu, a koji su ugovoreni od strane vlasnika zgrade. Korisnik je obavezan pisanim putem pozvati izvođača, isporučitelja odnosno izvršitelja na otklanjanje nedostataka u jamstvenom roku. Korisnik je obavezan dostaviti na znanje vlasniku zgrade presliku zahtjeva upućenog izvođaču, isporučitelju odnosno izvršitelju za otklanjanje nedostataka u jamstvenom roku, kao i izvješće o uspješno otklonjenom ili ne otklonjenom nedostatku.

Članak 8.

Ugovorne strane su suglasne da korisnik ne odgovara za pogoršanje stanja zgrade i ugrađenih uređaja i opreme koje je nastalo zbog redovitoga korištenja.

Članak 9.

Ugovorne strane su suglasne da korisnik zgrade ne smije dati zgradu ili dio zgrade na korištenje drugoj pravnoj ili fizičkoj osobi, bez suglasnosti vlasnika zgrade.

Članak 10.

Ugovorne strane su suglasne da za potrebe praćenja provedbe ovoga ugovora svaka strana imenuje najmanje dvije osobe.



Članak 11.

Ovaj Ugovor se sklapa na neodređeno vrijeme.
Obje ugovorne strane mogu otkazati ovaj Ugovor pisanim otkazom koji se dostavlja poštom preporučeno, drugoj ugovornoj strani, uz otkazni rok od 60 dana.

Članak 12.

Sve eventualne sporove koji nastanu u izvršavanju ovog Ugovora, ugovorne strane nastojat će riješiti sporazumno, a u slučaju nemogućnosti postizanja istog, ugovaraju nadležnost suda u Osijeku.

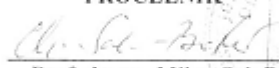
Članak 13.

Ovaj Ugovor je sklopljen u 4 (četiri) istovjetna primjerka od kojih svaka ugovorna strana zadržava po 2 (dva) primjerka.

Članak 14.

Ugovorne strane primaju prava i preuzimaju obveze iz ovog Ugovora, te ga u znak svog prihvatanja vlastoručno potpisuju.

PROČELNIK


Prof. dr. sc. Milan Sak Bosnar

REKTOR


Prof. dr. sc. Željko Turkalj

Klasa: 602-04/13-07/10
Ur.broj: 2158-60-02-13-6



REPUBLIKA HRVATSKA
OPĆINSKI SUD U OSIJEKU
ZEMLJIŠNO-KNJIŽNI ODJEL

Verificirani ZK uložak

OSIJEK, EUROPSKA AVENIJA 7, 31.03.2014

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Katastarska općina: **OSIJEK**

Broj zemljišnoknjižnog uložka: **20347**

Broj zadnjeg dnevnika: **Z-6507/11**

A

Popisni list PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	OZNAKA ZEMLJIŠTA	Površina			Primjedbe
			rali	hvat	m2	
1.	6660/1	SVEUČILIŠTE CARA HADRIJANA 8, SVEUČILIŠTA CARA HADRIJANA 10, POMOĆNE ZGRADE CARA HADRIJANA, NADSTREŠNICE CARA HADRIJANA, SKLADIŠTE CARA HADRIJANA, IZGRADENA ZEMLJIŠTA CARA HADRIJANA I DVORIŠTE CARA HADRIJANA			145801	Pripis iz uložka 16053
		SVEUČILIŠTE CARA HADRIJANA 8			208	
		SVEUČILIŠTE CARA HADRIJANA 10			315	
		SVEUČILIŠTE CARA HADRIJANA			249	
		SVEUČILIŠTE CARA HADRIJANA			1115	
		SVEUČILIŠTE CARA HADRIJANA			719	
		SVEUČILIŠTE CARA HADRIJANA			307	
		SVEUČILIŠTE CARA HADRIJANA			922	
		SVEUČILIŠTE CARA HADRIJANA			752	
		SVEUČILIŠTE CARA HADRIJANA			922	
		SVEUČILIŠTE CARA HADRIJANA			667	
		SVEUČILIŠTE CARA HADRIJANA			197	
		SVEUČILIŠTE CARA HADRIJANA			1303	
		SVEUČILIŠTE CARA HADRIJANA			914	
		POMOĆNA ZGRADA CARA HADRIJANA			53	
		POMOĆNA ZGRADA CARA HADRIJANA			625	
		POMOĆNA ZGRADA CARA HADRIJANA			166	
		POMOĆNA ZGRADA CARA HADRIJANA			647	
		POMOĆNA ZGRADA CARA HADRIJANA			625	
		NADSTREŠNICA CARA HADRIJANA			627	
		NADSTREŠNICA CARA HADRIJANA			599	
		SKLADIŠTE CARA HADRIJANA			467	
		IZGRADENO ZEMLJIŠTE CARA HADRIJANA			1249	
		IZGRADENO ZEMLJIŠTE CARA HADRIJANA			33	
		IZGRADENO ZEMLJIŠTE CARA HADRIJANA			394	
		DVORIŠTE CARA HADRIJANA			131440	
		UKUPNO:			145801	

B

Vlasnički list

Rbr.	UPIS I	Primjedbe
1.	UDIO: 1/1	
1.	SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA, OSIJEK	

C

Teretni list

Rbr.	UPIS I	Iznos	Primjedbe
------	--------	-------	-----------

Zemljišnoknjižni izvadak (datum i vrijeme izrade)

31.03.2014, 10:10:06

Stranica: 1



Katastarska općina: **OSIJEK**

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Verificirani ZK uložak

Broj zemljišnoknjižnog uložka: 20347

C

Teretni list

Rbr.	U P I S I	Iznos	Primjedbe
1.1	Usljed otpisa kčbr. 6660/1 iz zk.ul. 16053 k.o. Osijek, prenosi se sljedeći upis: Zaprimljeno 10.03.2008. broj Z-3008/08. Temeljem čl.58 Zakona o ustanovama (NN 76/93) zabilježuje se privremena mjera zabrane otuđenja ili opterećenja bez suglasnosti osnivača Republike Hrvatske - na nekretninama Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera Osijek - upisane u A.		
2.1	Zaprimljeno 17.05.2011. broj Z-4978/11 Temeljem Odluke Povjerenstva za imovinu Vlade Republike Hrvatske Klasa:940-06/11-02/306; Urbroj:50441-11 br. OV-9942/11 i Ugovora o osnivanju prava služnosti izgradnje i održavanja građevine transformatorske stanice TS 10(20)/0,4kV Osijek 225 Sveučilište ETF i kabel KB 10(20) kV interpolacija TS Osijek 225 uknjižuje se pravo stvarne služnosti izgradnje i održavanja građevine transformatorske stanice TS 10(20)/0,4kV Osijek 225 Sveučilište ETF i kabel KB 10(20) kV interpolacija TS Osijek 225 na kčbr. 6660/1, za korist: I. HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA D.D., ZAGREB, ULICA GRADA VUKOVARA 37 OIB: 28921978587		
3.1	Zaprimljeno 17.05.2011. broj Z-4979/11 Temeljem Odluke Povjerenstva za imovinu Vlade Republike Hrvatske Klasa:940-06/11-02/306; Urbroj:50441-11 br. OV-9942/11 i Ugovora o osnivanju prava služnosti izgradnje i održavanja građevine transformatorske stanice TS 10(20)/0,4kV Osijek 224 Sveučilište KC i kabel KB 10(20) kV interpolacija TS Osijek 224 uknjižuje se pravo stvarne služnosti izgradnje i održavanja građevine transformatorske stanice TS 10(20)/0,4kV Osijek 224 Sveučilište KC i kabel KB 10(20) kV interpolacija TS Osijek 224 na kčbr. 6660/1, za korist: I. HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA D.D., ZAGREB, GRADA VUKOVARA 37 OIB: 28921978587		
4.1	Zaprimljeno 01.07.2011. broj Z-6507/11 Temeljem ugovora o osnivanju prava služnosti izgradnje i održavanja građevine od 29.09.2010. br. OV-13837/10. uknjižuje se pravo služnosti na nekretninama upisanim u A radi izgradnje i održavanja građevine Kabelaškog dalekovoda KB 10 (20) kV TS Osijek 225 - TS Osijek 112 za korist: I. HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA D.D., ZAGREB, GRADA VUKOVARA 37 OIB: 28921978587		

Sudska pristojba po Tbr. 18 Zakona o sudskim pristojbama ("Narodne novine", 74/95, 57/96, 137/02, 26/03, 125/11, 112/12, 157/13) u iznosu od 20,00 Kn naplaćena je i poništena na izvatku koji je izdan pod brojem KI-6150/2014.



Vrijeme izdavanja (datum i vrijeme izdaje)

31.03.2014. 10:10:06

Stranica: 2



PRILOG V.

**POTVRDA O OSIGURANOJ OPREMI POTREBNOJ ZA IZVOĐENJE NASTAVE
I POSTIZANJE PREDVIĐENIH ISHODA UČENJA**



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Odjel za kemiju

Ulica cara Hadrijana 8/A
31000 Osijek
Hrvatska



Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Department of Chemistry

Ulica cara Hadrijana 8/A
HR-31000 Osijek
Croatia

Tel./Phone: ++385 (0)31 399 950 Fax: ++385 (0)31 399 969 e-mail: info@kemija.unios.hr <http://www.kemija.unios.hr>

Klasa:034-04/14-03/02
Ur. broj.:2158-60-60-20-14-01
Osijek, 16. srpanj 2014. godine

Na temelju službene evidencije Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku,
Odjela za kemiju, izdaje se

POTVRDA

kojom se potvrđuje da Odjel za kemiju posjeduje svu potrebnu nastavnu i
znanstvenu opremu za uspješno izvođenje nastave i postizanje predviđenih
ishoda učenja na predloženom Sveučilišnom diplomskom studiju kemije.



Pročelnik Odjela za kemiju

Prof. dr. sc. Milan Sak-Bosnar

OIB: 78806975734; MB: 03049779; IBAN:(Hypo Alpe Adria bank): HR5925000091402130312



PRILOG VI.

IZJAVE NASTAVNIKA O SPREMNOSTI IZVOĐENJA NASTAVE NA PREDLOŽENOM SVEUČILIŠNOM DIPLOMSKOM STUDIJU KEMIJE



Prof. dr. sc. D. Matković-Čalogović
Zavod za opću i anorgansku kemiju
Kemijski odsjek
Prirodoslovno-matematički fakultet
Sveučilište u Zagrebu Horvatovac
102a, 10000 Zagreb tel. (01)
4606345

Zagreb, 18. srpnja 2014.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za kemiju
Ulica cara Hadrijana 8/A
31000 Osijek

Predmet: Suglasnost za izvođenje nastave na Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije

Poštovani,

Ovime potvrđujem da sam spremna za izvođenje nastave na novom Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije kojega predlaže Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Dubravka Matković-Čalogović



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za biologiju
Ulica cara Hadrijana 8/A
31000 Osijek

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za kemiju
Ulica cara Hadrijana 8/A
31000 Osijek

Predmet: Suglasnost za izvođenje nastave na Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije

Poštovani,

Ovime potvrđujem da sam spreman za izvođenje nastave na novom Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije kojega predlaže Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Potpis

Dr.sc. Elizabeta Has-Schön, prof.



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za biologiju
Ulica cara Hadrijana 8/A
31000 Osijek

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za kemiju
Ulica cara Hadrijana 8/A
31000 Osijek

Predmet: Suglasnost za izvođenje nastave na Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije

Poštovani,

Daje se suglasnost Odjela za biologiju Sveučilišta J. J. Strossmayera za sudjelovanje u nastavu svojstvu vanjske suradnice na novom Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije kojega predlaže Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku za:

IME i PREZIME, zvanje

Dr.sc. Elizabeta Has-Schön, prof.

Pročelnik

Dr.sc. Enrih Merdić, izv.prof.



SAPONIA
kemijska, prehrambena i farmaceutska industrija d.d.
M. Glavac 2, Osijek

SAPONIA d.d.
p.p. 364
31001 Osijek

Telefon: (031) 513-513
Telefax: (031) 513-526
e-mail: institut@saponia.hr
Porezni broj: 03012476
OIB: 37879152548

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera Osijek
Odjel za kemiju
Ulica cara Hadrijana 8/A
31000 Osijek

Poštovani,

Ovime potvrđujem da sam spremna za izvođenje nastave na novom Sveučilišnom diplomskom studiju kojeg predlaže Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Theresa Kelt-Clark

Dr. sc. Dubravka Madunić-Čačić



Telefon: (031) 513-513
Telefax: (031) 513-526
e-mail: institut@saponia.hr
Pozivni broj: 03012476
OIB: 37879152548

Predmet: Suglasnost za izvođenje nastave na Sveučilišnom diplomskom studiju kemije

Daje se suglasnost Saponije d.d. Osijek za sudjelovanje u nastavi u svojstvu vanjske suradnice na novom Sveučilišnom diplomskom studiju kojeg predlaže Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku za :

Dr. sc. Dubravka Mađunić-Čačić, znanstveni suradnik



PREDSJEDNIK UPRAVE

Damir Skender, dipl. oec.



dr.sc. Suzana Čavar mag.pharm.
spec. analitičke toksikologije
Marjanska 44
31 000 Osijek

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za kemiju
Ulica cara Hadrijana 8/A
31000 Osijek

Predmet: Suglasnost za izvođenje nastave na Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije

Poštovani,

Ovime potvrđujem da sam spremna za izvođenje nastave na novom Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije kojega predlaže Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Potpis:

S. Čavar



MF

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK

Klasa:053-01/14-01/01
Ur.broj:2158-61-01-14-114
U Osijeku, 28.srpanj 2014.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za kemiju
Ulica cara Hadrijana 8/A
31000 Osijek

Predmet: Suglasnost za izvođenje nastave na Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije

Poštovani,

Ovime potvrđujem da sam spremna za izvođenje nastave na novom Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije kojega predlaže Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.



Prof.dr.sc. Ljubica Glavač-Oprovac



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK

Klasa:053-01/14-01/01
Ur.broj:2158-61-01-14-115
U Osijeku, 28. srpanj 2014.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za kemiju
Ulica cara Hadrijana 8/A
31000 Osijek

Predmet: Suglasnost za izvođenje nastave na Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije

Poštovani,

Daje se suglasnost Medicinskog fakulteta Osijek za sudjelovanje u nastavi u svojstvu vanjske suradnice prof.dr.sc.Ljubici Glavaš-Obrovac, redovitoj profesorici Medicinskog fakulteta Osijek, na novom Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije kojeg predlaže Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.



Dekan:

Prof. dr. sc. Aleksandar Včev



MF

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK

Klasa:053-01/14-01/01
Ur.broj:2158-61-01-14-112
U Osijeku, 28.srpnja 2014.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za kemiju
Ulica cara Hadrijana 8/A
31000 Osijek

Predmet: Suglasnost za izvođenje nastave na Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije

Poštovani,

Ovime potvrđujem da sam spremna za izvođenje nastave na novom Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije kojega predlaže Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.



Doc.dr.sc.Katarina Mišković

Katarina Mišković



MF

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK

Klasa:053-01/14-01/01
Ur.broj:2158-61-01-14-113
U Osijeku, 28. srpnja 2014.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za kemiju
Ulica cara Hadrijana 8/A
31000 Osijek

Predmet: Suglasnost za izvođenje nastave na Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije

Poštovani,

Daje se suglasnost Medicinskog fakulteta Osijek za sudjelovanje u nastavi u svojstvu vanjske suradnice doc.dr.sc.Katarini Mišković, docentice na Medicinskom fakultetu Osijek, na novom Sveučilišnom diplomskom studiju Kemije kojeg predlaže Odjel za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.



Dekan:

Prof. dr. sc. Aleksandar Včev