

**UNIVERZITET U TUZLI**  
**PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET**

**ODSJEK: HEMIJA**

**I CIKLUS STUDIJA**

**STUDIJSKI PROGRAM: HEMIJA**

**U primjeni od akademske 2018/2019. godine**

## I Opći dio

### 1. Opis programa

Studijski program "Hemija" na Odsjeku za Hemiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Tuzli po svojoj strukturi odgovara programima preporučenim Bolonjskom deklaracijom (po ETCS sistemu bodovanja) i sličan je studijskim programima više poznatih univerziteta u Bosni i Hercegovini koji su prihvatili ovaj proces. Studijski program je kompatibilan sa europskim visokoškolskim programima koji omogućava dalje školovanje u inostranstvu.

Studijski program "Hemija" omogućava sticanje opštih i specifičnih kompetencija predviđenih za datu oblast, kojima pripada navedeni studijski program. Navedenim studijskim programom studenti stiču osnovna naučna i stručna znanja, vještine i kompetencije definirane i planirane kroz obrazovne ciljeve. Znanja, vještine i kompetencije definirane su u skladu sa nazivom izlazne diplome I ciklusa studija. Studijski program omogućava studentima ovladavanje opštim naučnim ili akademskim kompetencijama i praktičnim znanjima, vještinama i sposobnostima koje, po međunarodnim standardima, važe za temeljna znanja iz područja hemije. Studijski program obuhvata i praktičnu nastavu koja se realizira kroz rad u obrazovnim ustanovama, istraživačkim i laboratorijama za kontrolu kvaliteta, kao i u industrijskim preduzećima.

Studijski program "Hemija" koncipiran je tako da ponuđeni nastavni predmeti i sadržaji odgovaraju savremenim istraživanjima i interdisciplinarnog je karaktera. Studijski program "Hemija" akcenat stavlja na sticanju znanja, vještina i kompetencija koje su neophodne budućim hemičarima za poznavanje, promoviranje i unapređenje hemije i njene primjene kao važnog segmenta društveno-ekonomskog razvoja.

U okviru prve i druge godine studija student stiče osnovna znanja iz hemije (opšta, neorganska, analitička, organska, fizikalna hemija), matematike, biologije i fizike. Na trećoj godini studija student se opredjeljuje za sljedeća usmjerenja:

1. Edukacija u hemiji
2. Primijenjena hemija
3. Hemija okoline i kontrola kvaliteta

Na studijskom usmjerenju „**Edukacija u hemiji**“ studenti se pripremaju za savremeno izvođenje nastave hemije u školi. Kroz osnovne akademske studije osposobljavaju se za:

realizaciju svih programa hemije kao opšte obrazovanog predmeta, kao i posebnog programa hemije u srednjim stručnim školama; preuzimanje i realizaciju svih uloga neophodnih za uspješnu nastavu hemije koja se ogleda u primjenjivim i trajnim učeničkim znanjima i vještinama.

Studenti stiču teorijska znanja iz različitih oblasti hemije (opšte i neorganske hemije, analitičke hemije, fizikalne hemije, organske hemije, biohemije) i razvijaju vještine rada u laboratoriji. Kroz Metodiku nastave hemije, Eksperimentalnu nastavu hemije, Pedagogiju i Psihologiju pripremaju se da učenike osposobe za primjenu stečenog znanja u različitim školskim i vanškolskim aktivnostima u okviru buduće profesionalne djelatnosti.

Na studijskom usmjerenju „**Primijenjena hemija**“ studenti se pripremaju za sticanje i proširivanje znanja iz oblasti primijenjene hemije, sa fokusom na hemiju prirodnih spojeva, biohemiju i savremene metode instrumentalne analize.

S obzirom da savremena hemija usmjerava svoj interes i primjenu na „čiste“ hemijske procese, kao i zaštitu zdravlja, zdravog i kvalitetnog života, studenti ovog usmjerenja kroz različite specijalističke predmete stiču fundamentalna i praktična znanja temeljena na industrijskoj, prehrambenoj i agronomskoj primjeni hemije kao i uspostavljanja i održavanja evropskih standarda kvalitetnog i zdravog života. Studenti imaju mogućnost sticanja znanja iz moderne teorijske i eksperimentalne organske hemije, savremenih metoda analitičke hemije i instrumentalne analize, hemije prirodnih organskih spojeva i biohemije. Upoznaju mogućnosti organske sinteze, osnove izolacije i identifikacije složenih organskih spojeva, prvenstveno onih od velike biološke aktivnosti.

Na studijskom usmjerenju „**Hemija okoline i kontrola kvaliteta**“ studenti se pripremaju za sticanje i proširivanje znanja iz hemije i monitoringa okoline kao i kontrole kvaliteta. U vrijeme brzih i velikih promjena u svijetu i pod pritiskom javnosti da se ubrzanim tempom preduzimaju mjere zaštite okoliša od vitalnog značaja za regiju i zemlju jeste uspostavljanje kvalitetnih i efikasnih obrazovnih programa u ovoj oblasti, kako bi se okolinski problemi u praksi brže rješavali i naslijeđene ekološke posljedice sanirale, odnosno ublažile i svele u tolerantne okvire. Studenti ovog usmjerenja stiču kompetencije i znanja savremenih teorijskih i eksperimentalnih hemijskih disciplina i njihove primjene u kontroli kvaliteta i hemiji okoline, neophodne za rad u kontrolnim i istraživačkim laboratorijama i centrima hemijske, prehrambene, farmaceutske i drugih srodnih industrija.

## **2. Trajanje studija i ukupan broj ECTS bodova**

Studij I ciklusa studijskog programa "Hemija" na Odsjeku za hemiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Tuzli traje četiri godine, koji se vrednuje sa najmanje 240 ECTS bodova. Maksimalni angažman studenta u direktnoj nastavi utvrđen je nastavnim planom i iznosi 25 sati sedmično za sve studijske godine.

## **3. Stručni - akademski naziv i stepen koji se stiče završetkom studija I ciklusa**

Studij se organizira u trajanju od četiri godine. Nakon završenog I ciklusa studijskog programa "Hemija" na studijskom odsjeku hemija stiče se zvanje *Bachelor hemije*:

- a. usmjerenje „Edukacija u hemiji“
- b. usmjerenje „Primijenjena hemija“
- c. usmjerenje „Hemija okoline i kontrola kvaliteta“.

## **4. Uslovi za upis na studijski program**

Pravo upisa na studijski program "Hemija" I ciklusa studija, na Odsjeku za hemiju PMF-a Univerziteta u Tuzli imaju sva lica koja su završila četverogodišnju srednju školu u zemlji ili inostranstvu, a klasifikacija i izbor kandidata za upis vrši se na osnovu rezultata prijemnog ispita, te drugih kriterija u skladu sa procedurama i općim aktima koje utvrđuje Senat Univerziteta u Tuzli.

Za upis na navedeni studijski program na Odsjeku za hemiju vrši se rangiranje kandidata na osnovu ukupnog broja bodova ostvarenih prema slijedećim kriterijima:

1. Opšti kriteriji koji se odnose na postignuti uspjeh u srednjoj školi i maturalni ispit.
2. Pojedinačni kriteriji se odnose na prosjek ocjena iz jednog do tri predmeta u dva razreda srednje škole koji su od značaja za odgovarajući studij. Predmeti koji se boduju za upis na studijski odsjek Hemija po pojedinačnim kriterijima su hemija i biologija.
3. Kvalifikacioni ispit za upis na studijski odsjek Hemija - studijski program hemija polaže se iz predmeta Hemija.

Prilikom prijave na konkurs, kandidat navodi svoje preliminarne preferencije u vezi sa usmjerenjem na koje želi da se upiše. Za oba studijska usmjerenja prva četiri semestra su zajednička, a student ima obavezu izbora usmjerenja prilikom upisa u drugu godinu studija u skladu sa kriterijima koje utvrdi Naučno-nastavno vijeće Prirodno-matematičkog fakulteta, na prijedlog Vijeća Studijskog odsjeka Hemija. Nakon izbora studijskog usmjerenja, isto nije moguće ponovno mijenjati, sem na opravdani zahtjev studenta i uz saglasnost Vijeća Studijskog odsjeka Hemija i Naučno-nastavnog vijeća Prirodno-matematičkog fakulteta.

## 5. Ciljevi studijskog programa

Ciljevi studijskog programa su:

- Izvođenje i unapređenje nastave na prvom ciklusu studija po Bolonjskom procesu (ECTS);
- Školovanje kadrova koji će dobiti znanje, vještine i sposobnosti koje, po međunarodnim standardima, važe za temeljna znanja iz područja hemije;
- Školovanje kadrova koji će biti osposobljeni za prepoznavanje i analizu aktuelnih istraživanja u hemiji i prenos tih spoznaja u dokumente koji su važni za razvoj društva;
- Školovanje kadrova koji će biti sposobni vrednovati znanja iz oblasti hemije;
- Izdavanje stručnih i naučnih časopisa i udžbenika;
- Međunarodna saradnja sa univerzitetima iz Europske unije, uz uporedno usklađivanje nastavnih programa i učešće u zajedničkim naučnim projektima;
- Unapređivanje naučne i teorijske misli, kao i aplikativna proučavanja koja treba da pospješe razvoj hemije;
- Povećanje kvaliteta naučno-istraživačkog rada.
- Promicanje saradnje s drugim univerzitetima i institutima u zemlji i inostranstvu, radi postizanja usporedivosti programa I ciklusa sa sličnim programima u EU.

### a. Ciljevi studijskog usmjerenja „Edukacija u hemiji“

- Osposobljavanje budućih nastavnika za primjenu odgovarajućih obrazovnih strategija, metoda i postupaka u realizaciji nastave hemije,
- Sticanje znanja i vještina neophodnih za planiranje i uspješno izvođenje nastave hemije u osnovnim i srednjim školama,
- Sticanje vještina realizacije demonstracionih ogleda te izbora ogleda i organizacije laboratorijskog rada učenika,
- Sticanje temeljnih znanja o sigurnosnim propisima za rukovanje hemikalijama i laboratorijskim priborom,
- Sticanje temeljnih znanja i kompetencija u oblastima: opće, anorganske, analitičke, organske, fizikalne hemije, biohemije, radiohemije i hemijske tehnologije, te u oblasti hemije u obrazovanju,
- Sticanje temeljnih znanja iz pedagogije, didaktike i psihologije, a posebno iz metodike nastave hemije u cilju kvalitetne realizacije nastavnog procesa,
- Upoznavanje nastavnog procesa u osnovnim i srednjim školama kroz metodičku praksu i kroz saradnju s nastavnicima mentorima,
- Osposobljavanje budućih nastavnika za primjenu znanja iz hemije u i realizaciji odgojno-obrazovnog procesa,
- Sticanje adekvatnog znanja iz hemije za nastavak studija na drugom ciklusu iz hemije i srodnih disciplina.

- Kritičku procjenu sopstvene prakse i preduzimanje aktivnosti za unapređivanje procesa nastave/učenja hemije.

#### **b. Ciljevi studijskog usmjerenja „Primijenjena hemija“**

- sticanje fundamentalnih i praktičnih znanja iz različitih oblasti hemije (analitičke, neorganske, organske, fizikalne hemije, biohemije, multidisciplinarne oblasti čiji je sastavni dio hemija...) koja Bacheloru primijenjene hemije omogućavaju razumijevanje hemijskih procesa i osposobljavaju ga za nastavak studija na drugom ciklusu iz hemije i srodnih disciplina, za učešće u naučno-istraživačkom radu u oblasti fundamentalnih i primjenjenih istraživanja,
- Obrazovanje i osposobljavanje stručnjaka sa znanjima savremenih teorijskih i eksperimentalnih hemijskih disciplina i njihove primjene u rješavanje kompleksnih hemijskih problema sa kojima će se neminovno sretati tokom rada u okviru fundamentalno-istraživačkih, inovacionih i razvojnih projekata, standardizaciju praćenja procesa kao i u laboratorijama za istraživanje i razvoj, kontrolu kvaliteta.

#### **c. Ciljevi studijskog usmjerenja „Hemija okoline i kontrola kvaliteta“**

- Obrazovanje i osposobljavanje stručnjaka fundamentalnih i aplikativnih znanja u oblasti hemije okoline i kontrole kvaliteta, koji bi mogli unaprijediti okolinu, nauku, privredu i ostale segmente društva.
- Sticanje fundamentalnih i praktičnih znanja iz prirodnih nauka i različitih oblasti hemije (analitičke, anorganske, organske, fizikalne hemije, biohemije, primijenjene hemije),
- Sticanje znanja koje će studentu omogućiti razumijevanje suštine životne sredine, zagađujućih supstanci i zagađenja različitih sfera u životnoj sredini, sposobnost identifikacije izvora zagađivanja, hemijsku prirodu procesa zagađivanja i zagađujućih supstanci na molekularnom nivou, transformacione puteve, načine migracije, te da bude osposobljen da predloži način za uklanjanje zagađujućih supstanci iz životne sredine.
- Spoznati načine i metode kontrole kvaliteta različitih vrsta proizvoda (goriva, hrana, odjeća, građevinski materijali, sredstva za higijenu, metali i njihove legure,...) i sfera okoline uvodeći sistem kvaliteta po relevantnim međunarodnim standardima (ISO-standardi) u hemijske ispitne laboratorije, adekvatno nacionalnoj i evropskoj legislativi (Direktive i Odluke EC) za kvalitet okoliša i različitih vrsta proizvoda.

### **6. Kompetencije i vještine koje se stiču kvalifikacijom**

Student koji završi I ciklus studijskog programa „Hemija“ osposobljen je za rad u obrazovnim ustanovama (osnovnim i srednjim školama, fakultetima), industrijskim preduzećima, razvojnim i istraživačkim laboratorijama, te laboratorijama za kontrolu kvaliteta.

#### **a) Opće kompetencije:**

- Sposobnost sistemskog mišljenja koje omogućava svršenom studentu uključivanje u interdisciplinarnu grupu za analizu problema iz područja prirodnih nauka.
- Razvijene etičke misli iz područja prirodnih, društvenih i humanističkih nauka.
- Spoznaja društveno-aplikativne vrijednosti hemije.
- Poznavanje istraživanja u hemiji sa naglaskom na proučavanje prirodnih zakona.
- Ovladavanje osnovnim istraživačkim metodama i postupcima, poznavanje i upotreba stručnog i naučno-metodološkog aparata, samostalno prikupljanje i upotreba izvora podataka, znanja i informacija iz oblasti hemije.
- Otvorenost za alternativne mogućnosti rješenja, te usmjerenost ka realno rješivim problemima.
- Sposobnost samostalnog planiranja i organizovanja radnih zadataka na različitim stručnim područjima hemije.
- Sposobnost za kooperativnost i timski rad.
- Sposobnost upotrebe informatičko-komunikacijskih tehnologija.
- Sposobnost samostalne interpretacije stručnih i naučnih radova iz područja hemije i nauka koje pri istraživanju primjenjuju saznanja iz hemije.
- Sposobnost analize hemijskih podataka i njihovih međusobnih veza i odnosa.
- Sposobnost upotrebe specifičnih istraživačkih tehnika i metoda iz područja statistike.
- Sposobnost prenosa znanja u svakodnevnoj praksi.
- Sposobnost javnog nastupa i razvijene komunikacijske sposobnosti.
- Sposobnost komunikacije na nematernjim (svjetskim) jezicima.
- Usmjerenost ka cjeloživotnom učenju.

#### **b) Specifične kompetencije:**

##### **Specifične kompetencije koje završetkom studija na usmjerenju "Edukacija u hemiji" kandidati stižu:**

- Poznavanje organizovanja i izvođenja nastave hemije, izbora sadržaja i nastavnih metoda prema postavljenim ciljevima nastave i nastavnom planu i programu u osnovnoj i srednjoj školi,
- Razvijanje sposobnosti primjene znanja i eksperimentalnih vještina za izbor, postavku i izvođenje demonstracionih eksperimenata kao i za izbor eksperimenata za samostalni laboratorijski rad učenika i organizovanje njihovih radnih mjesta.
- Sticanje sposobnosti definisanja ciljeva časa, izbora sadržaja i metoda nastave/učenja hemije prema postavljenim ciljevima.
- Sticanje sposobnosti za kritičko praćenje sopstvene prakse i preduzimanja aktivnosti kojima se ona može unaprijediti.

- adekvatnog opremanja prostora u kome se realizuje nastava (hemijski kabinet, laboratorij);
- prepoznavanja individualnih karakteristika učenika i kombinacije različitih nastavnih metoda i oblika rada u cilju efikasnijeg poučavanja i učenja hemije,
- provjeravanja i ocjenjivanja znanja i postignuća učenika,
- upotrebe informacijske i komunikacijske tehnologije u nastavi hemije,
- vlastitog profesionalnog napredovanja.
- Stečena stručna znanja nadopunjavaju se obaveznim i izbornim predmetima iz područja didaktike, psihologije i pedagogije, kako bi bachelori hemije bili uspješni u svom nastavnom radu.

### **Specifične kompetencije na studijskom usmjerenju "Primijenjena hemija":**

- Sticanje fundamentalnih i praktičnih znanja iz različitih oblasti hemije, koja omogućavaju razumijevanje hemijskih procesa i osposobljavaju za aktivno učešće u naučno-istraživačkom radu u oblasti fundamentalnih i primijenjenih istraživanja.
- Osposobljavanje za kreativan i samostalan rad u hemijskim laboratorijama različitih profila i namjena (istraživanje i razvoj, hemijska kontrola kvaliteta, standardizacija, praćenja procesa, itd) kao i učešće u fundamentalno-istraživačkim i razvojnim projektima i zadacima.
- Bachelor primijenjene hemije je osposobljen za kontrolu, distribuciju i upotrebu hemikalija, ispituje i određuje strukturu, sastav i prirodu tvari, te primjenjuje i razvija analitičke tehnike, identificira prisustvo i koncentraciju hemijskih zagađivača u zraku, vodi i tlu.
- Ispituje hemiju anorganskih i organskih materijala poput ruda, legura, goriva, keramike, plastike, gnojiva, hrane, lijekova i drugih materijala. Proučava i ispituje hemijske reakcije u živom organizmu.

### **Specifične kompetencije na studijskom usmjerenju „Hemija okoline i kontrola kvaliteta“**

- Sticanje fundamentalnih i praktičnih znanja iz hemije polutanata kao i savremenih analitičkih metoda za uzorkovanje, identifikaciju i monitoring polutanata, kao i obrade dobijenih rezultata. Osposobljavanje za učešće u timovima za sprečavanje i monitoring zagađenja u industrijskim procesima.
- Sticanje fundamentalnih i praktičnih znanja iz kontrole kvaliteta sa fokusom na savremene hemijske metode za kontrolu kvaliteta u različitim područjima industrije i privrede, kao i ljudske djelatnosti. Osposobljavanje za rad u laboratorijama za kontrolu kvaliteta u prehrambenoj, hemijskoj i farmaceutskoj industriji, kao i medicinskim i biohemijskim laboratorijama.



- nakon sticanja znanja o životnoj sredini i njenoj zaštiti, osposobljen je za poslove na kontroli kvaliteta različitih proizvoda (goriva, hrana, odjeća, građevinski materijali, sredstva za higijenu, metali i njihove legure,...).
- Posjeduje osnovna znanja iz metodologije analitičkih pristupa: uzorkovanja, pripreme uzoraka, analize i obrade rezultata, kao i procjeni kvaliteta proizvoda ili nivoa zagađenja sfera okoliša primjenom standarda definisanih nacionalnom i evropskom legislativom (Direktive i Odluke EC).
- Osposobljen je za učešće u timskom radu koji se bavi sprečavanjem zagađivanja industrijskim procesima, spoznajom odgovarajućih tehnoloških procesa i primjenom adekvatnih tehnika za obradu otpadnih voda i plinova (BAT-ova).
- Krajnji ishodi su osposobljenost studenta za kontrolu zagađujućih supstanci, te za hemijski dio rješavanja problema sprečavanja zagađenja okoline.

### **c) Mogućnosti zapošljavanja (profesionalni status):**

- *Bachelor hemije* (nastavnički smjer) osposobljen je za rad u: u svim osnovnim i srednjim školama i predavati sve predmete iz matične oblasti hemija (opšta, neorganska, analitička, fizikalna, organska hemija, biohemija, radiohemija, primijenjena hemija ...). Takođe, mogu se zaposliti na visokoškolskim ustanovama kao asistenti za pomenute matične oblasti hemije.
- *Bachelor primijenjene hemije* svoja znanja može primijeniti prije svega u hemijskim laboratorijama različitih profila i namjena (istraživanje i razvoj, kontrola kvaliteta, standardizacija, praćenje procesa, itd.), odnosno u farmaceutskoj, prehrambenoj, prerađivačkoj industriji, industriji papira i celuloze, industriji za obradu mineralnih ulja, automobilske industriji, elektroindustriji i drugim granama industrije. Uz određene uvjete mogu raditi i na visokoškolskim ustanovama.
- *Bachelor hemije – hemija okoline i kontrola kvaliteta* svoja znanja može primijeniti u hemijskim ispitnim laboratorijama različitih namjena, proizvodnim pogonima, kao i na poslovima kontrole različitih vrsta proizvoda i zaštite sfera okoline, vodeći se relevantnom nacionalnom i evropskom legislativom koja definiše: sistem kvaliteta u hemijskim ispitnim laboratorijama, standardima ispitivanja i standardima kvaliteta (Direktive i Odluke EC). Takođe, može učestvovati u nacionalnim institucijama koje se bave problematikom kvaliteta proizvoda i zaštite okoliša, te donošenju adekvatnih propisa iz tih oblasti.

## **7. Uslovi prelaska sa drugih studijskih programa u okviru istih ili srodnih oblasti studija**

- Studenti koji su pohađali drugi studijski program (studij hemije, ili neki srodni studij) mogu preći na studij hemije ako su odslušali I godinu studija i ako imaju položeno najmanje 80% predmeta sa prve godine studija koji po svom programskom sadržaju odgovaraju predmetima studijskog programa "Hemija".
- Položeni ispiti po starim studijskim programima priznaju se ako predmeti iz kojih su ispiti položeni, po svom sadržaju i obimu odgovaraju nastavnom predmetu novog studijskog programa od najmanje 80%. Priznavanjem ispita priznaje se i ocjena kojom je student ocijenjen, te broj bodova u skladu sa nastavnim planom studijskog programa.
- Pokretanjem novih studijskih programa I ciklusa na Odsjeku za hemiju PMF-a Univerziteta u Tuzli, studentima koji su stekli zvanje *bachelor hemije* biće omogućeno da, uz polaganje razlike predmeta, stiču novu diplomu i zvanje iz srodnih disciplina.
- Položeni ispiti drugih studijskih programa prirodnih i tehničkih nauka priznaju se ako predmeti iz kojih su ispiti položeni, po svom sadržaju i obimu odgovaraju nastavnom predmetu studijskog programa "Hemija" od najmanje 80%. Priznavanjem ispita priznaje se i ocjena kojom je student ocijenjen, te broj bodova u skladu sa nastavnim planom studijskog programa.
- Prva četiri semestra za sva tri studijska usmjerenja studijskog programa hemija su identična. Dakle, postoji mogućnost da student nakon završetka IV semestra upiše peti semestar drugog studijskog usmjerenja.

**8. Lista obaveznih i izbornih predmeta i broj sati potreban za realizaciju Programa, te pripadajući broj ECTS bodova**

**NASTAVNI PLAN I PROGRAM**

<b>PRVA (I) GODINA</b>	<b>I SEMESTAR</b>				<b>II SEMESTAR</b>			
<b>Predmet</b>	<b>P</b>	<b>AV</b>	<b>LV</b>	<b>ECTS</b>	<b>P</b>	<b>AV</b>	<b>LV</b>	<b>ECTS</b>
Sigurnost pri radu u laboratoriji	3	0	1	5				
Matematika I	3	3	0	6				
Fizika I	2	1	1	5				
Opšta hemija I	3	0	2	6				
Biologija	2	0	1	4				
Informatika za hemičare	2	0	1	4				
Tjelesni i zdravstveni odgoj	0	0	2					
Matematika II					3	2	0	5
Fizika II					2	1	1	5
Opšta hemija II					3	0	2	6
Neorganska hemija I					4	0	3	9
Stehiometrija					3	1	0	5
Tjelesni i zdravstveni odgoj					0	0	2	
<b>UKUPNO</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>30</b>

<b>DRUGA (II) GODINA</b>	<b>III SEMESTAR</b>				<b>IV SEMESTAR</b>			
<b>OBAVEZNI PREDMETI</b>	<b>P</b>	<b>AV</b>	<b>LV</b>	<b>ECTS</b>	<b>P</b>	<b>AV</b>	<b>LV</b>	<b>ECTS</b>
Organska hemija I	4	0	3	9				
Analitička hemija I	4	0	3	9				
Neorganska hemija II	4	0	3	9				
Organska hemija II					4	0	3	9
Analitička hemija II					4	0	3	9
Fizikalna hemija I					4	0	3	9
<b>UKUPNO</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>27</b>
<b>Dopunski krediti</b> - student bira 3 ECTS (zimski semestar), 3 ECTS (ljetni semestar)	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>UKUPNO</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>30</b>

<b>DOPUNSKI KREDITI</b>	<b>III SEMESTAR</b>				<b>IV SEMESTAR</b>			
<b>Predmet</b>	<b>P</b>	<b>AV</b>	<b>LV</b>	<b>ECTS</b>	<b>P</b>	<b>AV</b>	<b>LV</b>	<b>ECTS</b>
Nomenklatura organskih spojeva	3	0	0	3				
Hemija čvrstog stanja	3	0	0	3				
Mineralogija sa kristalografijom	3	0	0	3				
Hemometrija					3	0	0	3
Koloidna hemija					3	0	0	3
Korozija i zaštita materijala					3	0	0	3

<b>TREĆA (III) GODINA-usmjerenje Edukacija u hemiji</b>	<b>V SEMESTAR</b>				<b>VI SEMESTAR</b>			
<b>Predmet</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>ECTS</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>ECTS</b>
Biohemija I	3	0	2	6				
Psihologija	2	1	0	3				
Hemija prirodnih spojeva	3	0	2	6				
Fizikalna hemija II	4	0	3	9				
Biohemija II					2	0	2	5
Elektrohemija					3	0	2	6
Radiohemija					3	1	0	5
Primjena softverskih paketa u hemiji					2	0	2	5
Pedagogija					2	1	0	3
<b>UKUPNO OBAVEZNIH</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>24</b>
<b>DOPUNSKI KREDITI</b> – student bira 6 ECTS (zimski semestar), 6 ECTS (ljetni semestar)	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
<b>UKUPNO</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>30</b>

<b>DOPUNSKI KREDITI</b>	<b>V SEMESTAR</b>				<b>VI SEMESTAR</b>			
<b>Predmet</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>ECTS</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>ECTS</b>
Hemija makromolekula	2	1	0	3				
Antioksidacijski nutrijenti	2	1	0	3				
Didaktika	1	1	0	3				
Savremene teme u hemiji	1	1	0	3				
Engleski jezik u hemiji					2	1	0	3
Inkluzivno obrazovanje					2	1	0	3
Baze podataka u hemiji					1	1	0	3
Multimediji u eksperimentalnoj hemiji					1	1	0	3

<b>III GODINA- usmjerenje Primijenjena hemija</b>	<b>V SEMESTAR</b>				<b>VI SEMESTAR</b>			
<b>OBAVEZNI PREDMETI</b>	<b>P</b>	<b>AV</b>	<b>LV</b>	<b>ECTS</b>	<b>P</b>	<b>AV</b>	<b>LV</b>	<b>ECTS</b>
Biohemija I	3	0	2	6				
Instrumentalna analiza I	3	0	2	6				
Hemija prirodnih spojeva	3	0	2	6				
Fizikalna hemija II	4	0	3	9				
Biohemija II					2	0	2	5
Elektrohemija					3	0	2	6
Radiohemija					3	1	0	5
Instrumentalna analiza II					3	0	2	6
Primjena softverskih paketa u hemiji					2	0	2	5
<b>UKUPNO OBAVEZNIH</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>27</b>
<b>Dopunski krediti</b> - student bira 3 ECTS (zimski semestar), 3 ECTS (ljetni semestar)	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>UKUPNO</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>30</b>

<b>DOPUNSKI KREDITI usmjerenje Primijenjena hemija</b>	<b>V SEMESTAR</b>				<b>VI SEMESTAR</b>			
<b>Predmet</b>	<b>P</b>	<b>AV</b>	<b>LV</b>	<b>ECTS</b>	<b>P</b>	<b>AV</b>	<b>LV</b>	<b>ECTS</b>
Hemija makromolekula	2	1	0	3				
Antioksidacijski nutrijenti	2	1	0	3				
Engleski jezik u hemiji					2	1	0	3
Slobodni radikali u hemiji					2	1	0	3

<b>III GODINA- usmjerenje</b> <b>Hemija okoline i kontrola kvaliteta</b>	<b>V SEMESTAR</b>				<b>VI SEMESTAR</b>			
<b>OBAVEZNI PREDMETI</b>	<b>P</b>	<b>AV</b>	<b>LV</b>	<b>ECTS</b>	<b>P</b>	<b>AV</b>	<b>LV</b>	<b>ECTS</b>
Biohemija I	3	0	2	6				
Analitičke metode kontrole kvaliteta	3	0	2	6				
Hemija prirodnih spojeva	3	0	2	6				
Fizikalna hemija II	4	0	3	9				
Biohemija II					2	0	2	5
Elektrohemija					3	0	2	6
Radiohemija					3	1	0	5
Hemija i kvalitet tla					3	0	2	6
Hemija i kvalitet voda					2	0	2	5
<b>UKUPNO OBAVEZNIH</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>27</b>
<b>Dopunski krediti</b> – student bira 3 ECTS (zimski semestar), 3 ECTS (ljetni semestar)	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>UKUPNO</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>30</b>

<b>DOPUNSKI KREDITI- usmjerenje</b> <b>Hemija okoline i kontrola kvaliteta</b>	<b>V SEMESTAR</b>				<b>VI SEMESTAR</b>			
<b>Predmet</b>	<b>P</b>	<b>AV</b>	<b>LV</b>	<b>ECTS</b>	<b>P</b>	<b>AV</b>	<b>LV</b>	<b>ECTS</b>
Analitika okoline	2	0	1	3				
Polimerni otpad	2	1	0	3				
Engleski jezik u hemiji					2	1	0	3
Katalitički procesi					2	1	0	3

<b>ČETVRTA (IV) GODINA- usmjerenje</b> <b>Edukacija u hemiji</b>	<b>VII SEMESTAR</b>				<b>VIII SEMESTAR</b>			
<b>Predmet</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>ECTS</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>ECTS</b>
Metodika nastave hemije I	3	2	0	6				
Hemijska tehnologija	3	0	2	6				
Metodička praksa I	1	0	3	4				
Instrumentalna analiza	3	0	2	6				
Istorija hemije	3	0	0	4				
Metodika nastave hemije II					3	1	0	4
Hemija okoline					3	0	2	5
Eksperimentalna nastava u hemiji					3	0	2	5
Stereochemija					3	1	0	4
Metodička praksa II					1	0	3	4
Završni rad								5
<b>UKUPNO OBAVEZNIH</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>27</b>
<b>DOPUNSKI KREDITI</b> – student bira 3 ECTS (zimski semestar), 3 ECTS (ljetni semestar)	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>UKUPNO</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>30</b>

<b>DOPUNSKI KREDITI -usmjerenje</b> <b>Edukacija u hemiji</b>	<b>V SEMESTAR</b>				<b>VI SEMESTAR</b>			
<b>Predmet</b>	<b>P</b>	<b>AV</b>	<b>LV</b>	<b>ECTS</b>	<b>P</b>	<b>AV</b>	<b>LV</b>	<b>ECTS</b>
Alkaloidi i steroidi	2	1	0	3				
Zelena hemija	2	1	0	3				
Obrazovanje iz hemije za održivi razvoj					2	0	1	3
Puferi u biološkim sistemima					2	0	1	3

ČETVRTA (IV) GODINA- usmjerenje Primijenjena hemija	VII SEMESTAR				VIII SEMESTAR			
	P	A	L	ECTS	P	A	L	ECTS
Predmet								
Primijenjena neorganska hemija	3	1	1	6				
Primijenjena organska hemija	3	1	1	6				
Mehanizmi hemijskih reakcija	3	1	0	5				
Hemija okoline I	3	0	1	5				
Stručna praksa I	1	0	3	5				
Bioneorganska hemija					3	0	0	3
Hemija okoline II					3	0	2	5
Fizikalno-hemijska karakterizacija					3	1	1	5
Hemija organskih i neorganskih polutanata					3	1	1	5
Stručna praksa II					1	0	3	4
Završni rad								5
<b>UKUPNO OBAVEZNIH</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>27</b>
<b>DOPUNSKI KREDITI</b> – student bira 3 ECTS (zimski semestar), 3 ECTS (ljetni semestar)	2	1	0	3	2	0	1	3
<b>UKUPNO</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>30</b>

DOPUNSKI KREDITI- usmjerenje Primijenjena hemija	V SEMESTAR				VI SEMESTAR			
	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Predmet								
Organska hemija u razvoju lijekova	2	1	0	3				
Zelena hemija	2	1	0	3				
Hemija tla					2	0	1	3
Osnovi menadžmenta i poduzetništva					2	0	1	3

ČETVRTA (IV) GODINA- usmjerenje Hemija okoline i kontrola kvaliteta	VII SEMESTAR				VIII SEMESTAR			
	P	A	L	ECTS	P	A	L	ECTS
Predmet								
Primijenjena neorganska hemija	3	1	1	6				
Primijenjena organska hemija	3	1	1	6				
Mehanizmi hemijskih reakcija	3	1	0	5				
Hemija i kvalitet zraka	3	0	1	5				
Stručna praksa I	1	0	3	5				
Bioneorganska hemija					3	0	0	3
Biološki aktivni spojevi					3	0	2	5
Fizikalno-hemijska karakterizacija					3	1	1	5
Hemija neorganskih i organskih polutanata					3	1	1	5
Stručna praksa II					1	0	3	4
Završni rad								5
<b>UKUPNO OBAVEZNIH</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>27</b>
<b>DOPUNSKI KREDITI</b> – student bira 3 ECTS (zimski semestar), 3 ECTS (ljetni semestar)	2	1	0	3	2	1	0	3
<b>UKUPNO</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>30</b>

DOPUNSKI KREDITI- usmjerenje Hemija okoline i kontrola kvaliteta	V SEMESTAR				VI SEMESTAR			
	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Predmet								
Organska hemija u razvoju lijekova	2	1	0	3				
Analiza realnih uzoraka	2	0	1	3				
Hemijski senzori					2	0	1	3
Puferi u biološkim sistemima					2	0	1	3

## **9. Način izbora predmeta**

Student samostalno bira izborni predmet ili predmete studijskog programa i to na način da sa obaveznim predmetima ostvari dovoljan broj ECTS bodova planiranih za semestar.

Odabir izbornih predmeta iz drugih studijskih usmjerenja nije predviđen.

## **10. Uslovi upisa u sljedeći semestar, odnosno narednu godinu studija, te način završetka studija**

Student upisuje narednu godinu studija na osnovu ostvarenih ECTS bodova iz prethodne godine studija. Ukoliko student ne ostvari broj ECTS bodova utvrđen Zakonom i drugim općim aktima Univerziteta za upis u narednu godinu studija, student obnavlja upis u istu godinu studija. Praktična nastava (stručna ili metodička praksa) realizira se kontinuirano sa izvođenjem nastave u VII i VIII semestru. Praktična nastava se organizira kroz rad u školama, industrijskim laboratorijama ili laboratorijama za kontrolu kvaliteta. Stručna praksa obuhvata vođenje dnevnika o izvršenom praktičnom radu.

Uslov za upis u sljedeći semestar, odnosno narednu godinu studija podrazumijeva mogući prenos maksimalno 2 predmeta ili maksimalno 10 ECTS bodova.

## **11. Način izvođenja studija**

Studij I ciklusa studijskog programa "Hemija" na Odsjeku za hemiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Tuzli organizovan je isključivo kao redovni studij.

## **12. Uslovi nastavka studija**

Student po završetku I ciklusa stiče pravo nastavka školovanja na II ciklusu studijskog programa "Hemija" na Odsjeku za hemiju kao i drugim srodnim programima II ciklusa, kako u zemlji tako i u inostranstvu, na univerzitetima koji su program prilagodili ECTS bodovanja.

## **13. Druga pitanja od značaja za izvođenje studijskog programa**

Praktična nastava (stručna i metodička praksa) se realizira kontinuirano sa izvođenjem nastave u VII i VIII semestru, a prema planiranom broju sati. Realizira se kroz učešće u nastavnom procesu u školama (za usmjerenje Edukacija u hemiji), te učešće u laboratorijskom radu industrijskih preduzeća i laboratorija za kontrolu kvaliteta (za usmjerenja Primjenjene hemije i Hemije okoline i kontrole kvaliteta). Stručna praksa obuhvata vođenje dnevnika o izvršenom praktičnom radu. Za izvođenja ovog oblika nastave imenuje se odgovorni predmetni nastavnik.

## II Detaljan opis programa

Preduslovi za slušanje nastavnog predmeta, oblici provođenja znanja, ciljevi i ishodi učenja, sadržaj nastavnog predmeta, metode učenja i načini provjere znanja detaljno su opisani syllabusima predmeta, hronološki poredanih (I do VIII semestar I ciklusa studija) za sve nastavne predmete studijskog programa, a prema obrascu i uputama dobivenim iz Ureda za nastavu.

PRVA (I) GODINA	I SEMESTAR	II SEMESTAR
-----------------	------------	-------------

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Sigurnost pri radu u laboratoriji</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+1</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>60    15 x 3 (Predavanja)    15 x 1 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>4</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>I</b>
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje studenata sa pravilima laboratorijskog rada i mjerama zaštite s ciljem njihove pripreme za samostalan rad u hemijskoj laboratoriji. Definisanje pojmova u oblasti sigurnosti pri radu u laboratoriji. Poboľjšati komunikacijske vještine studenata u pisanom i verbalnom obliku; Poboľjšati vještine vezane za individualni i timski/grupni rad. Poboľjšati vještine studenata vezane za kontinuirani rad tokom čitave godine te da od samog početka kursa uzmu aktivno učešće u svim nastavnim aktivnostima i obavezama i ostvare dvosmjernu komunikaciju sa nastavnikom/asistentom.
<b>Sadržaj:</b>	Opšta pravila dobre laboratorijske prakse. Osnovna pravila ponašanja i rada u hemijskom laboratoriju. Laboratorijsko posuđe. Uređaji u laboratoriji i rad s hemikalijama na siguran način. Osnovna laboratorijska oprema i tehnike. Tehnike razdvajanja i prečišćavanja. Laboratorijska mjerenja: preciznost i tačnost, izvor greški. Štetne, opasne i zapaljive supstance. Gasovi: osobine i ponašanje, rad sa gasovima. Čvrste supstance, osobine, metode dobivanja. Rastvori: osobine, pripremanje i korištenje. Uvjeti gorenja i sredstva za gašenje. Elektroopasnost i mjere zaštite. Sredstva lične zaštite. Prva pomoć u hemijskoj laboratoriji, rad sa hemikalijama na siguran način. Sredstva lične zaštite. Zaštita respiratornih organa. Obilježavanje tvari, svjetske norme i sistematizacija tvari. Definicija štetnih supstanci. Klasifikacija štetnih supstanci. Fizička klasifikacija. Fiziološka klasifikacija. Hemijska klasifikacija. Načini djelovanja štetnih supstanci. Direktno i indirektno djelovanje štetnih i opasnih tvari ljudski organizam, putevi ulaska u organizam i odbrana organizma. Uvod u toksikologiju. Termonilogija u toksikologiji. Procjena toksičnosti. Netoksične materije. Toksične materije. Otrovi i stepen otrovnosti. Oznake za klasifikaciju supstanci s obzirom na opasnost. Maksimalno dozvoljena koncentracija (MDK). Kratkotrajna dopuštena koncentracija (KDK). Biološka granična vrijednost (BGV). Predstavnici hemijskih grupa opasnih supstanci. Neorganske i organske supstance. Eksplozivne materije, gornja i donja granica eksplozivnosti. Uslovi gorenja i mjere zaštite. Biološke štetnosti. Podjela mikroorganizama sa štetnim djelovanjem na ljudski organizam. Mjere zaštite pri radu u mikrobiološkim laboratorijama. Biološke štetnosti. Podjela mikroorganizama sa štetnim djelovanjem na ljudski organizam. Mjere zaštite pri radu u mikrobiološkim laboratorijama. Jonizirajuće zračenje. Izvori jonizirajućeg zračenja. Vrste



	jonizirajućeg zračenja. Fizičke veličine koje se koriste u zaštiti od zračenja. Biološki efekat.
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. N. Ibrišimović Mehmedinović, J. Dedić, A. Kesić, M. Ibrišimović: Uvod u laboratorijski rad, Univerzitet u Tuzli, Tuzla, 2015.godine</li> <li>2. O.Stojanović, N.Stojanović, Đ.Kosanović: Štetne i opasne materije, Rad, Beograd, 1984.</li> <li>3. D. G. Minić, D. Stanisavljev, N. Cvjetičanin, M. Kuzmanović, Lj. Ignjatović, G. Ćirić- Marjanović: Uvod u laboratorijski rad, Univerzitet u Beogradu, Beograd 2005.</li> <li>4. Sicheres Arbeit in chemischen Laboratorien, Bundesverband der Unfallkassen, München, 2000.</li> </ol>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Provjeravanje znanja studenata se provodi sljedećim metodama: testovi - parcijalni ispiti, seminarski rad i završni ispit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktivnost studenta na predavanju: maksimalno 5 bodova.</li> <li>- Dva testa (prvi i drugi parcijalni): maksimalno 2x15 bodova.</li> <li>- Seminarski rad iz oblasti kursa: 15 bodova</li> <li>- Završni ispit (pismeni i usmeni): maksimalno 50 bodova</li> <li>- Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</li> </ul>

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Opšta hemija I</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+2</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75 15 x 3 (Predavanja) 15 x 2 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>I</b>
<b>Ciljevi:</b>	<p>Prenijeti studentima bazna znanja i stečena iskustva vezana za razumijevanje pojedinih oblasti iz opšte hemije ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- poboljšati njihove komunikacijske vještine u pisanom i verbalnom obliku;</li> <li>- poboljšati vještine u rješavanju računskih i eksperimentalnih zadataka.</li> </ul>
<b>Sadržaj:</b>	Stehiometrijski zakoni, Daltonova atomska teorija, Avogadrova teorija Molarne veličine, Mol i hemijska formula, Izračunavanje pomoću hemijskih jednačina, Struktura atoma, modeli atoma, kvantno-mehanički model atoma Elektronska konfiguracija i periodni sistem elemenata, periodičnost svojstava elemenata; Hemijska veza, intermolekulska i intramolekulska. Agregatna stanja materije.
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Filipović, I., Lipanović, S. (1995.): Opća i neorganska kemija, I dio, Zagreb, Školska knjiga.</li> <li>2. Crnkić, A., (2008.): Osnovi opšte hemije, Univerzitet Tuzla.</li> <li>3. Ćatović, B, Crnkić A. (2017): Opšta hemija sa eksperimentalnim djelom, Tuzla, MIT-Alex.</li> </ol>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Provjeravanje znanja studenata se provodi sljedećim metodama: testovi - parcijalni ispiti, kolokvij iz laboratorijskih vježbi i završni ispit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktivnost studenta na predavanju i vježbama: maksimalno 10 bodova.</li> <li>- U sklopu predispitnih obaveza studenti su obavezni odraditi predviđene eksperimentalne vježbe i položiti dva kolokvija.</li> <li>- Dva testa (prvi i drugi parcijalni): maksimalno 2x20 bodova. Oba testa polažu svi studenti na predmetu istovremeno čime se postiže ujednačenost nivoa znanja koje se testira, kao i uslovi pod kojima student polaže ispit.</li> <li>- Završni ispit (pismeni i/ili usmeni): maksimalno 50 bodova. Pravo izlaska na</li> </ul>

	završni ispit imaju svi studenti. Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.
--	---

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Fizika I</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opća i eksperimentalna fizika</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+1+1</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>60 (30+15+15)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>I</b>
<b>Ciljevi:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sticanje temeljnih znanja iz oblasti mehanike, toplote i termodinamike</li> <li>– osposobljavanje studenata za rješavanje konkretnih problema i zadataka iz mehanike, toplote i termodinamike</li> <li>– upoznavanje sa načinima provjere fizikalnih zakonitosti iz oblasti mehanike, toplote i termodinamike</li> <li>– provjeravanje izabranih fizikalnih zakonitosti putem eksperimentalne vježbe</li> <li>– razvijanje vještina i sticanje kompetencija studenata za samostalno učenje</li> </ul>
<b>Sadržaj:</b>	<p>Predmet i podjela fizike. Vektorske i skalarnе veličine. Osnovni kinematički pojmovi. Brzina i ubrzanje. Jednoliko pravolinijsko kretanje. Jednako promjenjiva pravolinijska kretanja. Slobodan pad. Vertikalna hitac. Kružno kretanje. Ugaona brzina i ubrzanje. Jednako promjenjiva kružna kretanja. Dinamika translatornog kretanja. Sila i masa. Newtonovi zakoni mehanike. Impuls sile i količina kretanja. Zakon održanja količine kretanja. Rad i snaga. Energija. Zakon održanja energije. Trenje. Sudari. Zakon gravitacije. Gravitaciono polje. Rad u gravitacionom polju. Gravitaciona potencijalna energija. Gravitacioni potencijal i napon. Kosmičke brzine. Pascalov zakon. Hidrostatski pritisak. Potisak. Arhimedov zakon. Površinski napon. Kapilarne pojave. Strujanje fluida. Jednačina kontinuiteta. Bernoullijeva jednačina. Viskoznost. Otpor sredine. Stokesov zakon. Temperatura. Temperaturske skale. Količina toplote. Termičko širenje čvrstih i tečnih tijela. Gasni zakoni za idealne gasove. Opšta jednačina gasnog stanja. Van der Waalsova jednačina za realne gasove. Prvi zakon termodinamike. Spoljašnji rad gasa pri različitim procesima. Specifični toplotni kapacitet gasova. Adijabatska promjena stanja. Rad pri adijabatskom procesu. Kružni procesi. Drugi zakon termodinamike. Carnotov ciklus. Clausiusova nejednačina. Laboratorijske vježbe: Određivanje ubrzanja sile Zemljine teže matematičkim klatnom, Određivanje gustine čvrstih tijela pomoću sile potiska tečnosti, Određivanje gustine tečnih i čvrstih tijela pomoću piknometra, Određivanje koeficijenta viskoznosti tečnosti Stokesovom metodom, Određivanje koeficijenta površinskog napona tečnosti pomoću kapilarne cijevi, Određivanje specifičnog toplotnog kapaciteta čvrstih tijela pomoću kalorimetra, Određivanje odnosa <math>C_p/C_v</math> za vazduh po metodu Clement-Desormesa, Provjeravanje Boyle-Mariotteovog zakona za idealne gasove, Provjeravanje Gay - Lussacovog zakona za idealne gasove.</p>
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kasumović, A., Kasić, A., Osnove fizike I za studente hemije, OFF-SET Tuzla, 2016.</li> <li>2. Cindro, N., Janjić, J., Bikit, I., Opšti kurs fizike I, Naučna knjiga, Beograd, 1989.</li> <li>3. Kulišić, P., Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb, 2000.</li> <li>4. Vučić, V., Ivanović, D., Fizika I, Naučna knjiga, Beograd, 1998.</li> <li>6. Pavlović, B., Mihajlidi, T., Šašić, R., Fizika-praktikum za računski vežbanja, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 1991.</li> </ol>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Provjeravanje znanja studenata se provodi sljedećim metodama: testovi - parcijalni ispiti, kolokvij iz laboratorijskih vježbi i završni ispit.</p> <p>- Dva testa (parcijalni ispiti): maksimalno 2x20 bodova. Oba testa se rade u</p>

	<p>pismenoj formi. U sklopu predispitnih obaveza student je obavezan da kolokvira laboratorijske vježbe: maksimalno 10 bodova.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Završni ispit (pismena forma): maksimalno 50 bodova.</li> <li>- U redovnim i popravnim ispitnim terminima student polaže završni ispit ili integralni ispit (ako nije ostvaren potrebni minimalni broj bodova na parcijalnim ispitima). Integralni ispit obuhvata cjelokupno gradivo predmeta, pri čemu student može ostvariti maksimalno 90 bodova.</li> </ul> <p>Ostvareni broj bodova na kolokviju iz laboratorijskih vježbi se, u slučaju da student ne položi ispit u tekućoj akademskoj godini, prenosi u narednu godinu, osim ako student ne zahtijeva ponovno polaganje kolokvija u narednoj godini. Uslov za dobivanje potpisa iz predmeta na kraju semestra su odrađene sve laboratorijske vježbe, prema planu rada. Da bi položio predmet student mora ostvariti minimalno 54 boda.</p>
--	--

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Matematika I</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Teorijska matematika</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+3+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>90 (15 x 3 (Predavanja) 15 x 3 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>I</b>
<b>Ciljevi:</b>	Osnovni cilj je da studenti steknu potrebna znanja iz slušanih oblasti matematike radi praćenja stručnih predmeta iz hemije, te da usvoje pojmove neophodne za praćenje Matematike 2.
<b>Sadržaj:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Algebra iskaza i algebra skupova. Relacije, funkcije i osnovne alg. strukture;</li> <li>2. Skup prirodnih, cijelih, racionalnih i realnih brojeva;</li> <li>3. Pregled elementarnih funkcija;</li> <li>4. Skup kompleksnih brojeva;</li> <li>5. Matrice i determinate;</li> <li>6. Rješavanje sistema linearnih algebarskih jednačina;</li> <li>7. Osnovni pojmovi vektorske algebre i njihova primjena;</li> <li>8. Jednačine ravni i prave, odnos prave i ravni;</li> <li>9. Brojni nizovi. Konvergencija brojnog niza i osobine konvergentnih nizova;</li> <li>10. Brojni redovi. Osnovni kriteriji konvergencije i sumiranje brojnih redova.</li> </ol>
<b>Literatura:</b>	<p><b>Osnovna</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Karasuljić, Nastavni materijal, dostupan online na stranici <a href="http://math.ba">math.ba</a></li> </ol> <p><b>Dopunska:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D.Jukić, R. Scitovski, Matematika 1, dostupna online <a href="#">link</a>.</li> <li>2. D.S. Mitrinović, D.Mihailović, P.M.Vasić, Linearna algebra, polinomi, analitička geometrija;</li> <li>3. F. Dedagić, Uvod u višu matematiku</li> <li>4. B. Stojanović, Zbirka zadataka iz matematike;</li> <li>5. A. Mesihović i Š. Arslanagić, Zbirka riješenih zadataka i problema iz matematike sa osnovama teorije i ispitni zadaci;</li> <li>6. M.P. Uščumlić i P.M. Miličić, Zbirka zadataka iz Više matematike I.</li> </ol>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Provjeravanje znanja studenata se provodi sljedećim metodama: testovi - parcijalni ispiti, i završni ispit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktivnost studenta na predavanju i vježbama: maksimalno 5 bodova.</li> <li>- U sklopu predispitnih obaveza studenti su obavezni odraditi predviđene eksperimentalne vježbe i položiti dva kolokvija.</li> <li>- Dva testa (prvi i drugi parcijalni): maksimalno 2x25 bodova.</li> </ul>

	- Završni ispit (pismeni i/ili usmeni): maksimalno 45 bodova. Pravo izlaska na završni ispit imaju svi studenti, bez obzira na sakupljeni broj bodova na predispitnim obavezama.
--	--

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Biologija</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Genetika, biologija ćelije i mikrobiologija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+0+1</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45    15 x 2 (Predavanja)    15 x 1 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>4</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>I</b>
<b>Ciljevi:</b>	Cilj predmeta je da studenti usvoje temeljna znanja o građi, strukturi i funkciji ćelije; princip dinamičke povezanosti subćelijskih organela, spoznaju o kontinuitetu ćelijskih procesa u biljnim i životinjskim organizmima, znanje o tipovima hemijskih mutagenih faktora i posljedicama njihovog djelovanja na organizam; osnovna znanja o tipovima biljnih i životinjskih tkiva;
<b>Sadržaj:</b>	Uvod u biologiju ćelije; Osnovni plan ćelijske organizacije prokariota i eukariota; Metode istraživanja u biologiji ćelije; Hemijski sastav ćelije; Biologija ćelijskih membrana; Međućelijske interakcije. Ćelijske organele citoskelet i pokretljivost. Ćelijska signalizacija; Tok energije u ćeliji; Ćelijsko disanje; Fotosinteza; Jedro i hromosomi; Nukleinske kiseline; replikacija DNK; Genetički kodiranje. Regulacija genske ekspresije. Mutageni faktori; Dioba ćelije: mitoz i mejoza. Rekombinantna DNK i genetičko inženjerstvo. Uvod u histologiju: organizacija biljnih i životinjskih tkiva. Ekologija i ekogenetika, čovjek kao ekološki faktor, radijacija i nasljeđivanje. Laboratorijske vježbe temelje se na teoretskoj osnovi stanične biologije i histologije i mikroskopskom posmatranju različitih tipova ćelije i organizaciji tkiva.
<b>Literatura:</b>	1. Amela Hercegovac, Snježana Hodžić, Emir Halilović. OSNOVI BIOLOGIJE, Tuzla, 2016. 2. Cooper M. G., Hausman R.: Stanica: molekularni pristup (The Cell, aMolecularApproach; Washington, D.C, 2000.), Medicinska naklada, Zagreb, 2010.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Provjeravanje znanja studenata se provodi sljedećim metodama: testovi - parcijalni ispiti, kolokvij iz laboratorijskih vježbi i završni ispit. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktivnost studenta na predavanju i vježbama: maksimalno 5 bodova.</li> <li>- U sklopu predispitnih obaveza studenti su obavezni odraditi predviđene eksperimentalne vježbe i položiti kolokvij (maksimalno 10 bodova).</li> <li>- individualni ili grupni seminarski rad: maksimalno 5 bodova.</li> <li>- Dva testa (prvi i drugi parcijalni): maksimalno 2x15 bodova. Završni ispit (pismeni i/ili usmeni): maksimalno 50 bodova. Pravo izlaska na završni ispit imaju svi studenti.</li> </ul> Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Informatika za hemičare</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	
<b>Kontakt sati sedmično</b>	<b>2+0+1</b>

(P + AV + LV):	
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 2 (Predavanja) 15 x 1 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>4</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>I</b>
<b>Ciljevi:</b>	Analizirati osnove računarstva, komentirati različite hardverske i softverske komponente računara, analizirati osnovne komponente operativnih sistema, informacionih sistema te rješavanje određenih praktičnih problema u hemiji uz pomoć softverskih alata.
<b>Sadržaj:</b>	Definicija računara i informatike, Informacioni sistem, Arhitektura računara i generacije računara, Osnovne hardverske komponente računara, Periferne komponente računara, Operativni sistemi, Podjela softvera, Kancelarijski softveri, Primjena kancelarijskog softvera (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint), Baze podataka, Relacijske baze podataka, Structured Query Language (SQL), Računarske mreže i protokoli, Internet, Programiranje za internet.
<b>Literatura:</b>	Salčić, Z, (1982) Mikroračunarski sistemi (arhitektura, programiranje, primjena), Svjetlost Sarajevo. Đorđević, B, Pleskonjić D, Maček N Operativni sistemi (Teorija, praksa i riješeni zadaci) Hotchington, S "Using Information Technology "
<b>Metode provjere znanja:</b>	Provjeravanje znanja studenata se provodi sljedećim metodama: pismeni dio i praktičan rad (teorija i zadaci). Tokom semestra studenti polažu testove iz teoretskih postavki vezanih za određene oblasti, nakon realizacije predviđenih predavanja i laboratorijskih vježbi: maksimalno 30 bodova. Na praktičnim vježbama ispitivat će se pređeno gradivo iz softverskih alata. Testovi iz zadataka provjeravaju praktične mogućnosti studenta u rješavanju određenih problema: maksimalno 15 bodova. Seminarski rad: maksimalno 10 bodova. Završni ispit (teoretska pitanja i praktičan rad): maksimalno 40 bodova. Pravo izlaska na završni ispit imaju svi studenti. Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Opšta hemija II</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+2</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75 15 x 3 (Predavanja) 15 x 2 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>II</b>
<b>Ciljevi:</b>	Prenijeti studentima bazna znanja i stečena iskustva vezana za razumijevanje pojedinih oblasti iz opšte hemije ; - poboljšati njihove komunikacijske vještine u pisanom i verbalnom obliku; - poboljšati vještine u rješavanju računskih i eksperimentalnih zadataka.
<b>Sadržaj:</b>	Rastvori, Koncentracija rastvora, preračunavanje jedne koncentracije u drugu,

	Koligativne osobine rastvora; Hemijske reakcije, redoks-reakcije i oksidacioni broj; Energetske promjene kod hemijskih reakcija; Brzina hemijske reakcije i hemijska ravnoteža ;Hemijska ravnoteža u rastvorima elektrolita, pH-vrijednost rastvora kiselina, baza i soli; Pufferi; Galvanska ćelija i elektroliza.
<b>Literatura:</b>	1. Filipović, I., Lipanović, S. (1995.): Opća i neorganska kemija, I dio, Zagreb, Školska knjiga. 2. Crnkić, A., (2008.): Osnovi opšte hemije, Univerzitet Tuzla. 3. Čatović, B., Crnkić A. (2017): Opšta hemija sa eksperimentalnim djelom, Tuzla, MIT-Alex.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Provjeravanje znanja studenata se provodi sljedećim metodama: testovi - parcijalni ispiti, kolokvij iz laboratorijskih vježbi i završni ispit. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktivnost studenta na predavanju i vježbama: maksimalno 10 bodova.</li> <li>- U sklopu predispitnih obaveza studenti su obavezni odraditi predviđene eksperimentalne vježbe i položiti dva kolokvija.</li> <li>- Dva testa (prvi i drugi parcijalni): maksimalno 2x20 bodova. Oba testa polažu svi studenti na predmetu istovremeno čime se postiže ujednačenost nivoa znanja koje se testira, kao i uslovi pod kojima student polaže ispit.</li> <li>- Završni ispit (pismeni i/ili usmeni): maksimalno 50 bodova. Pravo izlaska na završni ispit imaju svi studenti.</li> </ul> Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Stehiometrija</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+1</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>60 15 x 3 (Predavanja) 15 x 1 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>II</b>
<b>Ciljevi:</b>	-Osposobiti studente za stehiometrijska računanja -primjeniti teoretska znanja u računskim zadacima - razviti sposobnost analitičkog razmišljanja i logičkog zaključivanja
<b>Sadržaj:</b>	Fizičke veličine i jedinice. Masa atoma i molekule. Molarne veličine. Gasni zakoni. Mol i hemijska formula. Izračunavanje pomoću hemijskih jednačina. Rastvori, Koncentracija rastvora, preračunavanje jedne koncentracije u drugu, Priprema rastvora. Koligativne osobine rastvora; Hemijske reakcije, redoks-reakcije i oksidacioni broj; Hemijska ravnoteža u heterogenim sistemima, Hemijska ravnoteža u homogenim sistemima-rastvorima elektrolita; pH-vrijednost rastvora kiselina, baza i soli; Pufferi; Elektrohemija. Termohemija.
<b>Literatura:</b>	1. M.Sikirica, Stehiometrija, Školska knjiga Zagreb 2001. 2. S.Stocker, Introduction to Chemical Principles, Macmillan Publishing Company, 2010. 3.M.Popović i dr. Zbirka zadataka iz opšte hemije, Tehnološko-metalurški fakultet Beograd, 2003.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Provjeravanje znanja studenata se provodi sljedećim metodama: testovi - parcijalni ispiti, i završni ispit. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktivnost studenta na predavanju i vježbama: maksimalno 10 bodova.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dva testa (prvi i drugi parcijalni): maksimalno 2x20 bodova.</li> <li>- Završni ispit (pismeni i/ili usmeni): maksimalno 50 bodova. Pravo izlaska na završni ispit imaju svi studenti.</li> </ul> <p>Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</p>
--	--

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Neorganska hemija I</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>4+0+3</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>105 15 x 4 (Predavanja) 15 x 3 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>9</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>II</b>
<b>Ciljevi:</b>	Prenijeti studentima bazična saznanja i stečena iskustva u cilju boljeg razumijevanja pojedinih oblasti iz neorganske hemije. Poboljšati njihove komunikacijske vještine u pisanom i verbalnom obliku, kao i vještine vezane za individualni, odnosno timski/grupni eksperimentalni rad, te za kontinuirani rad tokom semestra.
<b>Sadržaj:</b>	Prirodne nauke i hemija. Nomenklatura neorganskih spojeva. Opće osobine elemenata s i p-bloka (veličine radijusa atoma i iona, energije ionizacije, standardni redoks potencijali, stabilnost oksidacionih stanja, i td.). Plemeniti gasovi. Vodik/hidrogen. Elementi 17.-13. grupe Periodnog Sistema elemenata (PSE). Elementi 1. i 2. grupe PSE. Metode dobivanja elemenata, spojeva, njihove osobine i primjena.
<b>Literatura:</b>	1. Filipović, I., Lipanović, S. (1995.): Opća i neorganska kemija, I i II dio, Zagreb, Školska knjiga. 2. Cipurković, A., Hodžić, Z., Tanjić, I. (2010.): Preparativna neorganska hemija, Tuzla, Bosanska riječ.
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Provjeravanje znanja studenata se provodi sljedećim metodama: testovi - parcijalni ispiti, kolokvij iz laboratorijskih vježbi i završni ispit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktivnost studenta na predavanju i vježbama: maksimalno 10 bodova.</li> <li>- U sklopu predispitnih obaveza studenti su obavezni odraditi predviđene eksperimentalne vježbe i položiti dva kolokvija.</li> <li>- Dva testa (prvi i drugi parcijalni): maksimalno 2x20 bodova.</li> <li>- Završni ispit (pismeni i/ili usmeni): maksimalno 50 bodova. Pravo izlaska na završni ispit imaju svi studenti.</li> </ul> <p>Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</p>

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Fizika II</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i eksperimentalna fizika</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+1+1</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>60 (15 x 2 (Predavanja) 15 x 2 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>

<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>II</b>
<b>Ciljevi:</b>	Jedan od osnovnih ciljeva je da studenti prošire svoje znanje o fizičkim pojavama koje su predviđene programom ovog kursa, da nauče fizičke zakone i da znaju utvrditi uzročno-posljedične veze kod fizičkih pojava, kao i uspostaviti kvantitativne relacije između relevantnih fizičkih veličina koje određuju te pojave, odnosno taj zakon.
<b>Sadržaj:</b>	Naelektrisanje. Coulombov zakon. Elektrostatičko polje. Fluks električnog polja. Električni potencijal i napon. Rad sila elektrostatičkog polja. Kondenzatori. Električna struja. Električni otpor. Ohmov zakon. Kirchhoffova pravila. Rad i snaga električne struje. Joule-Lenzov zakon. Električne struje u tečnostima. Provodljivost elektrolita. Magnetno polje. Naizmjenične struje. Geometrijska optika. Talasna optika. Toplotno zračenje. Osnove atomske fizike. Osnove nuklearne fizike. Laboratorijske vježbe: Određivanje temperaturnog koeficijenta otpora metala. Određivanje elementarnog naelektrisanja elektrolizom bakar sulfata. Provjeravanje Ohmovog zakona u kolu istosmjernje struje. Otpori u kolu naizmjenične struje. Određivanje žižne daljine: direktni i Besselov metod. Određivanje konstante optičke rešetke pomoću laserske svjetlosti. Određivanje Rydbergove konstante. Određivanje Planckove konstante pomoću fotoefekta. Određivanje koeficijenta apsorpcije gama zraka pomoću GM brojača. Određivanje perioda poluraspada kratkoživućeg radioaktivnog elementa-simulacija računarom.
<b>Literatura:</b>	1. V. Vučić, D. Ivanović: Fizika II i III, Naučna knjiga, Beograd, 1998. 2. E. Jakupović, R. Fazlić: Fizika-Elektromagnetizam, Univerzitetaska knjiga, Dom štampe, Zenica, 1997. 3. V. Vučić, Osnovna mjerenja u fizici, Naučna knjiga, Beograd, 1995. 4. G. Dimić, I. Mitrinović, Zbirka zadataka iz fizike (D), Beograd, 1998.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Provjera znanja studenata obuhvata sljedeće metode: testovi (parcijalni ispiti), kolokvij iz laboratorijskih vježbi i završni ispit. - U sklopu predispitnih obaveza studenti su obavezni odraditi predviđene eksperimentalne vježbe i položiti kolokvij (pismenim putem), što se vrednuje sa maksimalno 10 bodova. - Dva testa (prvi i drugi parcijalni): maksimalno 2x20 bodova. - Završni ispit (pismeni): maksimalno 50 bodova, a sastoji se iz zadataka i pitanja koji obuhvataju cjelokupno ili dio gradiva. Student je obavezan uraditi sve laboratorijske vježbe, čime stiče pravo na potpis od predmetnog nastavnika. Ukupna ocjena se dobiva sabiranjem broja osvojenih bodova na parcijalnim ispitima, kolokvij iz laboratorijskih vježbi i završnog ispita. Ostvareni broj bodova na kolokvij iz laboratorijskih vježbi se, u slučaju da student ne položi ispit u tekućoj akademskoj godini, prenosi u narednu godinu, osim ako student ne zahtijeva ponovno polaganje kolokvija u narednoj godini. Da bi položio predmet student mora ostvariti minimalno 54 boda. U redovnim i popravnim ispitnim terminima student polaže završni ili integralni dio ispita. Integralni dio ispita obuhvata cjelokupno gradivo odslušano u toku kursa.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Matematika II</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Teorijska matematika</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+2+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75 15 x 3 (Predavanja) 15 x 2 (Vježbe)</b>



<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>II</b>
<b>Ciljevi:</b>	Prenijeti studentima potrebna znanja o graničnim procesima, a zatim osnovna i potrebna znanja iz teorije diferencijalnog i integralnog računa funkcije jedne promjenljive sa primjenama. Usvojiti osnovna znanja iz oblasti funkcija više promjenljivih i primjene na rješavanje ekstremalnih problema. Ciljevi su i usvajanje osnovnih znanja iz teorije diferencijalnih jednačina. Osposobiti studente da primjene ova stečena znanja na rješavanje problema i zadataka iz raznih oblasti hemije.
<b>Sadržaj:</b>	Granična vrijednost i neprekidnost funkcije jedne promjenljive. Diferencijalni račun funkcije jedne promjenljive (pojam prvog izvoda, geometrijsko i fizikalno tumačenje prvog izvoda, osobine diferencijabilnih funkcija, pravila diferenciranja, izvod složene funkcije, logaritamski izvod, izvod parametarski zadane funkcije, diferencijal funkcije, osnovne teoreme diferencijalnog računa, Lopitalova pravila). Primjena diferencijalnog računa na ispitivanje funkcija. Funkcije više promjenljivih (granične vrijednosti i diferencijabilnosti sa primjenom na rješavanje ekstremalnih problema). Integralni račun funkcija jedne promjenljive (pojam neodređenog integrala, metod smjene i parcijalne integracije, integracija racionalnih, iracionalnih i trigonometrijskih funkcija). Osnove teorije diferencijalnih jednačina (Rješavanje linearnih diferencijalnih jednačina I i II reda).
<b>Literatura:</b>	1. Drpljanin, S. (2000.): Matematika, Univerzitet u Tuzli, Tuzla 2. Vugdalić, R. (2009): Matematika, Diferencijalni i integralni račun realne funkcije jedne realne promjenljive, Univerzitet u Tuzli, Tuzla 3. Mesihović, Arslanagić, Š. (2002.): Zbirka riješenih zadataka i problema iz matematike sa osnovama teorije, Sarajevo
<b>Metode provjere znanja:</b>	Za provjeru usvojenog znanja na predmetu se koriste pismene i/ili usmene metode. - Predispitne obaveze se sastoje iz dva testa koje studenti polažu u toku semestra u pismenoj formi. Maksimalan broj bodova koje student može ostvariti po jednom testu iznosi 25 bodova, tj. ukupno oba testa 50 bodova. - Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda. Maksimalan broj bodova koje student može ostvariti na završnom ispitu iznosi 50 bodova. - Ispit se smatra položenim ako student ostvari minimalno 54 kumulativna boda (ukupno iz svih navedenih dijelova provjere znanja) od maksimalnih 100 bodova.

<b>DRUGA (II) GODINA</b>	<b>III SEMESTAR</b>	<b>IV SEMESTAR</b>
--------------------------	---------------------	--------------------

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Neorganska hemija II</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>4+0+3</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>105 15 x 4 (Predavanja) 15 x 3 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>9</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>III</b>
<b>Ciljevi:</b>	Prenijeti studentima bazična saznanja i stečena iskustva u cilju boljeg razumijevanja pojedinih oblasti iz neorganske hemije. Poboljšati njihove komunikacijske vještine u

	pisanom i verbalnom obliku, kao i vještine vezane za individualni, odnosno timski/grupni eksperimentalni rad, te za kontinuirani rad tokom semestra.
<b>Sadržaj:</b>	Opće osobine elemenata d i f-bloka (veličine radijusa atoma i iona, energije ionizacije, standardni redoks potencijali, stabilnost oksidacionih stanja, sposobnost gradjenja kompleksnih spojeva, teorije o nastajanju kompleksa, geometrijski oblici i struktura kompleksnih spojeva, sinteza i karakterizacija kompleksnih spojeva i td.). Pojedinačno izučavanje elemenata 3-12. grupe PSE. Metode dobivanja pojedinih elemenata i njihovih spojeva, primjena i osobine.
<b>Literatura:</b>	1. Filipović, I., Lipanović, S. (1995.): Opća i neorganska kemija, I i II dio, Zagreb, Školska knjiga. 2. Cipurković, A., Hodžić, Z., Tanjić, I. (2010.): Preparativna neorganska hemija, Tuzla, Bosanska riječ.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Za provjeru usvojenog znanja na predmetu se koriste pismene i/ili usmene metode. - U sklopu predispitnih obaveza studenti su dužni odraditi predviđene eksperimentalne vježbe i položiti dva kolokvija. Za kontinuiranu aktivnost na vježbama u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 10 bodova. - Pismene metode: Tokom semestra studenti pismeno polažu dva testa, koji obuhvataju do tada obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi, a na kojima student može ostvariti maksimalno 2 x 20 bodova. - Završni ispit je pismeni/usmeni. Pravo izlaska na završni ispit imaju svi studenti. Maksimalan broj bodova koji student može ostvariti na završom ispitu je 50. Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>ORGANSKA HEMIJA I</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Organska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>4+0+3</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>105 15 x 4 (Predavanja) 15 x 3 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>9</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>III</b>
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje studenata sa strukturom organskih spojeva, vrstama reakcija karakterističnim za odgovarajuće funkcionalne grupe i međuproduktima koji se javljaju u organskoj hemiji, sa reakcijama adicije i supstitucije, eliminacije i pregradnje. Studenti će se upoznati sa cikličnim, bicikličnim i heterocikličnim spojevima, strukturama sa kiskom, azotom i sumporom. Ovaj program će omogućiti studentima lakše praćenje obaveznih i izbornih predmeta. Samostalno izvođenje osnovnih eksperimentalnih operacija prečišćavanja sirovih organskih spojeva kao i samostalno rješavanje problemskih zadataka iz domena nomenklature organskih spojeva, strukturne izomerije i osnovnih računskih zadataka.
<b>Sadržaj:</b>	Tematske cjeline na predavanjima i lab. vježbama. Uvodna predavanja-syllabus predmeta. Istorijat i razvoj organske hemije, značaj organskih molekula. Struktura i vezivanje u organskim molekulama, hibridizacija (sp, sp <sup>2</sup> , sp <sup>3</sup> ), indeks manjka vodika, elektronegativnost, vezni dipoli (polarnost veze i molekula), oksidacijska stanja org. molekula. Funkcionalne skupine i formule organskih spojeva. Podjela i nomenklatura org. spojeva, ugljikovodici (alifatski, ciklični, aromatski), alkani, konstitucijska izomerija. Konformacije i reakcije alkana, energetska dijagrami, Iupac nomenklatura cikloalkana, izomerija disupstituiranih cikloalkana (napon prstena),

	konformacije cikloalkana, supstituirani cikloheksani. Iupac nomenklatura alkena, cikloalkena, alkina, geometrijska izomerija (E, Z izomeri) CIP pravila. Elektrofilne adicije na alkeni. IUPAC nomenklatura alkohola, amina, etera, tioetera, organohalogeni, karbonilnih spojeva, karboksilnih kiselina i derivata. Izomerija, hiralnost.
<b>Literatura:</b>	1. Pine S.H.: Organska hemija (prevod), Školska knjiga Zagreb, 1994 2. Rapić V.: Nomenklatura organskih spojeva, Školska knjiga Zagreb, 1995 i 2004 3. Vollhardt Shore, Organska hemija (prevod), Data status i nauka, Beograd, 2004
<b>Metode provjere znanja:</b>	Testovi, završni ispit, popravni i dodatni popravni ispit. - U toku semestra studenti rade 2 testa (pismeno), a svaki test nosi maksimalno 20 bodova. Svaki test sadrži zadatke i pitanja koji se odnose isključivo na predeno gradivo između testova. - Završni ispit je u pismenoj/usmenoj formi, i sastoji se iz zadataka i pitanja koji obuhvataju cjelokupno gradivo odslušano tokom kursa i boduje se sa maksimalno 30 bodova. - Student je dužan da kolokvira laboratorijske vježbe koje su vrednovane sa 10 bodova, putem pismenog kolokvija koji se organizuje u zadnjoj sedmici semestra. - Studenti su obavezni da prisustvuju predavanjima (najmanje 80%) i laboratorijskim vježbama (100%). Nastavnik i asistent će tokom semestra pratiti prisutnost i angažman svakog studenta što nosi maksimalno 20 bodova. Ukupna ocjena se dobiva sabiranjem broja osvojenih bodova na predispitnim obavezama (maksimalno 70 poena) i završnog ispita.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Analitička hemija I</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Analitička hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>4+0+3</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>105 15 x 4 (Predavanja) 15 x 3 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>9</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>III</b>
<b>Ciljevi:</b>	Teorijske osnove iz kvalitativne hemijske analize vezane za vrste reakcija u različitim medijima, praktične osnove putem laboratorijskog rada, numeričko rješavanje analitičkih problema
<b>Sadržaj:</b>	Uvod u analitičku hemiju. Kvalitativna analiza. Klasifikacija metoda kvalitativne analize. Uzorkovanje i priprema uzorka. Hemijske reakcije u analitičkoj hemiji. Ravnoteže u rastvorima slabih i jakih kiselina i baza. Ravnoteže u rastvorima slabih i jakih kiselina i baza. Izračunavanje sukcesivnih i ukupnih konstanti ravnoteže, pH rastvora. Konstruiranje dijagrama raspodjele. Dijagrami titracije. Pufferi. Puferski kapacitet. Amfoliti. Rastvori soli. Hidroliza rastvornih soli. Kompleksiranje. Ravnoteže u rastvorima kompleksa, sukcesivne i ukupne konstante stabilnosti. Taloženje. Faktori koji utiču na taloženje. Frakciono taloženje Redoks reakcije. Faktori koji utiču na elektrodni potencijal. Metode separacije; ekstrakcija. Ionska izmjena. Osnove hromatografske separacije. Gasna, HPLC i ionoizmjenjivačka hrom. Osnove spektralnih metoda u kvalitativnoj analizi. UV/VIS; spektri i kvalitativna analiza.
<b>Literatura:</b>	1. M. Suljkanović, A. Selimović. Analitička hemija: teoretski principi i eksperimentalni zadaci, Univerzitet u Tuzli (2017) 2. Skoog D. A., West D. M., Holler F. J. (1999). Osnove analitičke hemije. Zagreb:

	<p>Školska knjiga.</p> <p>3. Savić J., M. Savić M. (1990). Osnove analitičke hemije. Sarajevo: Svetlost.</p> <p>4. Harris D. C. (1999). Quantitative Chemical Analysis. New York: W.H.</p>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Za provjeru usvojenog znanja na predmetu se koriste pismene i/ili usmene metode.</p> <p>- Predispitne obaveze: studenti su dužni odraditi predviđene eksperimentalne vježbe i položiti dva kolokvija; za kontinuiranu aktivnost na vježbama student može ostvariti maksimalno 10 bodova, a kroz kolokvije maksimalno po 10 bodova. Prisustvo na predavanju se takođe evidentira, te student može ostvariti maksimalno 10 bodova.</p> <p>- Tokom semestra studenti pismeno polažu dva testa (međuispita) koji obuhvataju do tada obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi, a na kojima mogu ostvariti maksimalno po 20 bodova.</p> <p>- Nakon završetka semestra studenti pismeno polažu završni ispit koji obuhvata preostalu obrađenu tematiku sa predavanja. Test se sastoji od pitanja iz teorije. Maksimalan broj bodova koji student može ostvariti na završnom ispitu je 20.</p> <p>Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit ukoliko je postignuti rezultat pozitivan nakon svake pojedinačne provjere.</p> <p>Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</p>

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Analitička hemija II</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Analitička hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>4+0+3</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>105 15 x 4 (Predavanja) 15 x 3 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>9</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>IV</b>
<b>Ciljevi:</b>	<p>Upoznavanje sa osnovama metoda koje se koriste u kvantitativnoj analizi (gravimetrija, volumetrija, separacione metode: ekstrakcija, hromatografija i spektralna određivanja).</p> <p>Upoznavanje sa korelacijom između mjerenih kvantitativnih pokazatelja i osobina analita, te načinom odabira metode i njene primjene za rješavanje problema u kvantifikaciji supstanci, kako pojedinačno tako i u smjesi.</p>
<b>Sadržaj:</b>	<p>Osnovni principi kvantitativne analize. Klasične metode analize. Gravimetrijske metode (pojedinačna određivanja i određivanja elemenata u smjesi), vrste taloga i onečišćenja, uklanjanje onečišćenja taloga, proračuni u gravimetriji. Volumetrijske metode: neutralizacijske titracije (alkalimetrija i acidimetrija), kompleksometrijske titracije (tvrdoća vode), taložne titracije (argentometrijska određivanja), redoks titracije (permanganometrija, jodatometrija, dihromatometrija, bromatometrija, jodometrija, jodimetrija). Osnovni principi instrumentalne kvantitativne analize.</p>
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Suljkanović, A. Selimović. Analitička hemija: teoretski principi i eksperimentalni zadaci, Univerzitet u Tuzli (2017)</li> <li>2. Savić, J., Savić, M. Osnove analitičke hemije, Svjetlost, Sarajevo (1990)</li> <li>3. Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J. Osnove analitičke hemije, Školska knjiga Zagreb. (1999)</li> <li>4. Daniel. C. Harris. Quantitative Chemical Analysis, W.H. Freeman (1999)</li> </ol>
<b>Metode provjere</b>	Za provjeru usvojenog znanja na predmetu se koriste pismene metode (kolokviji,

<b>znanja:</b>	<p>testovi i završni ispit).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Predispitne obaveze: studenti su dužni odraditi predviđene eksperimentalne vježbe i položiti dva kolokvija. Za kontinuiranu aktivnost na vježbama u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 10 bodova, a kroz polaganje kolokvija maksimalno 10.</li> <li>- Tokom semestra studenti pismeno polažu dva testa (međuispita) koji obuhvataju do tada obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi. Student na dva testa može ostvariti maksimalno po 30 bodova.</li> <li>- Završni ispit je pismeni. Pravo izlaska na završni ispit imaju svi studenti. Na završnom ispitu student može ostvariti maksimalno 20 bodova.</li> </ul> <p>Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</p>
----------------	---

<b>Šifra predmeta:</b>													
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Organska hemija II</b>												
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Organska hemija</b>												
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>4+0+3</b>												
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>105 (15 x 4 (Predavanja) 15 x 3 (Vježbe))</b>												
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>9</b>												
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>												
<b>Semestar:</b>	<b>IV</b>												
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje studenata sa mehanizmima organskih reakcija, vrstama reakcija karakterističnim za odgovarajuće funkcionalne grupe i međuproduktima koji se javljaju u organskoj hemiji, sa mehanizmima organskih hemijskih reakcija												
<b>Sadržaj:</b>	<p>Benzen i aromatičnost  Pravilo aromatičnosti-Hückel-ovo pravilo, primjeri aromatičnosti  Utjecaj strukture na reaktivnost, rezonancijski utjecaji  Elektrofilna aromatska supstitucija  Elektrofilni napad na konjugirane diene-Diels-alder-ove cikloadicije  Nukleofilne adicije na karbonilnu skupinu (aldehidi i ketoni);  Nukleofilne supstitucije na karbonilnu skupinu (karboksilne kiseline i derivati);  Oksidacija i redukcija, redukcija metalnim hidridima  Organometalni reagensi  Keto- enolna tautomerija  Reakcije karbonilne kondenzacije  wittig-ova reakcija  Policiklični i heterociklični aromatski spojevi</p>												
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pine S.H.: Organska hemija (prevod), Školska knjiga Zagreb, 1994.</li> <li>2. Rapić V.: Nomenklatura organskih spojeva, Školska knjiga Zagreb, 1995.</li> <li>3. Arsenijević R. S.: Organska hemija, Partenon, 2001.</li> <li>4. Volhardt C., Shore E.: Organska hemija</li> </ol>												
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Ispit je pismeni (Test I i II) i usmeni (završni).  Ocjena ispita se formira na osnovu kriterija predstavljenih u tabeli.  Provjera znanja - kriteriji</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">Maks. broj bodova</td> </tr> <tr> <td>Urednost pohađanja nastave</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>Angažman na labor. vježbama</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>Kolokviji</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>Testovi tokom kursa:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Test I (pismeni)</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> </table>		Maks. broj bodova	Urednost pohađanja nastave	10	Angažman na labor. vježbama	10	Kolokviji	10	Testovi tokom kursa:		Test I (pismeni)	20
	Maks. broj bodova												
Urednost pohađanja nastave	10												
Angažman na labor. vježbama	10												
Kolokviji	10												
Testovi tokom kursa:													
Test I (pismeni)	20												

	Test II (pismeni)	20	
	Završni ispit (usmeni)	30	
	Ukupno	100	min. 54

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Fizikalna hemija I</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Fizikalna hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>4+0+3</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>105 15 x 4 (Predavanja) 15 x 3 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>9</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>IV</b>
<b>Ciljevi:</b>	Usvajanje teoretskih znanja i osnove praktične primjene savremenih spektroskopskih metoda u objašnjenju strukture materije Sticanje teoretskih i praktičnih znanja neophodnih za poznavanje fizikalno-hemijske karakterizacije agregatnih stanja Sticanje kompetencija za vršenje hemijskih-termodinamskih proračuna, te karakterizacije ravnotežnih stanja (fizičke i hemijske ravnoteže)
<b>Sadržaj:</b>	Fizikalna hemija, kao opšti fundamentalni predmet, treba da pruži studentu osnovna teoretska i praktična znanja na osnovu kojih će da savlada i primjenjuje fizikalno-hemijske zakonitosti u objašnjenju strukture materije u sagledavanju i objašnjenju hemijskih procesa, na osnovu termodinamskih zakona i funkcija da definiše ravnotežne i neravnotežne procese (fizičke i hemijske ravnoteže), da stekne znanja o karakteristikama agregatnih stanja i strukturnih promjena agregatnih stanja i faznih transformacija, primjenom savremenih fizikalno-hemijskih metoda i proračuna.
<b>Literatura:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N.Đonlagić: Fizikalna hemija I; UNTZ, 2008.g.</li> <li>- P.W. Atkins: Physical Chemistry, Oxford University Press 2008.</li> <li>- S.Đorđević, V.Dražić I dr: Fizička hemija, Univerzitet u Beogradu, 1995.</li> </ul>
<b>Metode provjere znanja:</b>	Seminarski radovi-domaći rad, testovi, završni ispit. Metode provjere znanja: * Izrada seminarskih radova, koji obuhvataju određenu tematsku cjelinu, u skladu sa sadržajem predmeta. *Testovi- polažu se dva parcijalna ispita koji obuhvataju pitanja teoretskog dijela gradiva. *Završni ispit- Studenti imaju mogućnost da na završnom ispitu polažu gradivo parcijalnih ispita, ukoliko su nezadovoljni uspjehom, ili da na završnom ispitu polažu ispit integralno. Ispit se polaže pismeno i usmeno.

### IZBORNI PREDMETI

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Mineralogija sa kristalografijom</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 3 (Predavanja)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>

<b>Semestar:</b>	<b>III</b>
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje studenata sa građom i strukturom kristala i minerala. Sistematika i podjela minerala po IMA
<b>Sadržaj:</b>	Kristalografija, mineralogija i petrologija i njihov značaj. -Geometrijska kristalografija, morfološke karakteristike kristala i minerala, simetrija, kristalni sistemi, kristalne forme -Srastanje, način i vrste srastanja, -Struktura minerala, građa, uslovi kristalizacije -Osnovni elementi minerofizike -Osnovni elementi minerohemije -Minerogeneza, geochemija -Sistematika minerala, Dana, Strunz, Lazarenko, -Petrogeni minerali, sulfidi, sulfosoli, oksidi, hidroksidi, karbonati, sulfati, samorodni elementi, halogenidi
<b>Literatura:</b>	Salihović S. (2001). Kristalografija, RGGF Tuzla, Operta M. (2010). Mineralogija I i II. PMF Sarajevo Bermanec V. (1999). Sistematske mineralogija, Targa, Zagreb Bermanec V. (2003). Mineralogija Silikata, Targa, Zagreb
<b>Metode provjere znanja:</b>	Metode provjere nastave: -Testovi iz kristalografije -Makroskopsko raspoznavanje minerala -Osnove mikroskopske determinacije pojedinih minerala Nastavnik bodovanjem pojedinih aktivnosti formira konačnu ocjenu. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Hemija čvrstog stanja</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	Opšta i neorganska hemija
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 3 (Predavanja)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	3
<b>Preduslovi:</b>	nema preduslova
<b>Semestar:</b>	<b>III</b>
<b>Ciljevi:</b>	Osnovni cilj ovog modula je da studenti steknu nova znanja i nadogradnju u odnosu na bazu iz oblasti hemije te da se upoznaju sa osobinama čvrste materije i površini kontakta čvrste materije sa okolnom sredinom. Čvrsta materija pruža mogućnost za stvaranje aktivnih čvrstih spojeva naročito u oblasti intermetalnih spojeva.
<b>Sadržaj:</b>	Uvod. Osobine čvrstih tvari u čvrstom stanju, struktura, hemijska veza. Kristalne nesavršenosti i nestahiometrija. Magnetne, optičke i električne osobine odabranih čvrstih tvari. Čvrsti rastvori. Poluvodiči. Keramika. Staklo. Cement. Fazni prelazi. Osnovni preparativni postupci u hemiji čvrstog stanja-monokristali, filmovi, amorfni materijali. Superprovodnici. Nanomaterijali. Jonska provodljivost i čvrsti elektroliti.
<b>Literatura:</b>	1. Grdenić, D., Molekule i kristali, Školska knjiga, Zagreb, 1990 2. Aleskovskij, V., B., Hemija čvrstih materija, Univerzitet u Nišu, PMF, 1999. 3. West, A., R., Solid state chemistry and its Applications, John Wiley and Sons, 1984
<b>Metode provjere znanja:</b>	- Studenti pismeno polažu dva testa na kojima mogu ostvariti maksimalno 2x20 bodova. - Studenti su obavezni izraditi individualni ili grupni seminarski rad. Za urađeni i prezentirani seminarski rad student može ostvariti maksimalno 25 bodova. - Za kontinuiranu aktivnost na predavanjima u toku cijelog semestra student može

	ostvariti maksimalno 15 bodova. - Završni ispit je usmeni. Maksimalan broj bodova koji student može ostvariti na usmenom ispitu je 20. - Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit . Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.
--	---

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Nomenklatura organskih spojeva</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Organska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 3 (Predavanja)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>III</b>
<b>Ciljevi:</b>	Za bolje razumijevanje i praćenje nastave iz Organske hemije studenti će steći znanja iz nomenklature organskih spojeva, IUPAC nomenklature i trivijalne nomenklature.. Studenti će povezati strukture organskih spojeva i imenovanje spojeva sa različitim funkcionalnim grupama. Studenti će razumjeti značaj imenovanja organskih spojeva za izučavanje reakcija u organskoj hemiji.
<b>Sadržaj:</b>	Načini prikazivanja organskih molekula. Podjela organskih spojeva. Funkcionalne grupe. Imenovanje ugljikovodika( alkani, alkeni, alkini, aromatski ugljikovodici). Imenovanje organskih spojeva koji sadrže heteroatomne funkcionalne grupe (alkoholi, eteri, amini, aldehidi i ketoni, karboksilne kiseline i derivati karboksilnih kiselina, heterociklički spojevi). Imenovanje spojeva sa više funkcionalnih grupa.
<b>Literatura:</b>	1. S. H. Pine, Organska kemija, Školska knjiga Zagreb (1994) (prevod) 2. IUPAC Nomenklatura organskih spojeva Sekcije A,B i C, SKTH/ Kemija u Industriji, Zagreb, (1985) 3. IUPAC Nomenklatura organskih spojeva Sekcije D,E,F i H, SKTH/ Kemija u Industriji, Zagreb, (1985) 4. Nomenklatura kondenziranih i premoštenih kondenziranih prstenastih sustava, HDKI/Kemija u industriji (2004)
<b>Metode provjere znanja:</b>	Testovi, završni ispit. Metode provjere znanja:* Izrada seminarskih radova, koji obuhvataju određenu tematsku cjelinu, u skladu sa sadržajem predmeta. *Testovi- polažu se dva parcijalna ispita koji obuhvataju zadatke iz nomenklature. *Završni ispit- Studenti imaju mogućnost da na završnom ispitu polažu gradivo parcijalnih ispita, ukoliko su nezadovoljni uspjehom, ili da na završnom ispitu polažu ispit integralno.Ispit se polaže pismeno i usmeno.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Hemometrija</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Analitička hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 3 (Predavanja)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>IV</b>



<b>Ciljevi:</b>	Teorijska znanja iz oblasti primjene statističkih metoda u analitičkoj hemiji, - praktična znanja iz oblasti primjene statističkih metoda u analitičkoj hemiji i hemiji uopšte, - izvori nesigurnosti kod analitičkih mjerenja.
<b>Sadržaj:</b>	Uvod u hemometriju. Definicije osnovnih pojmova. Slučajne i sistematske greške. Statistika ponovljenih mjerenja. Sredina, standardna devijacija, varijanca, koeficijent varijacije. Raspodjela podataka. Definisanje "uzorka", granice pouzdanosti, interval pouzdanosti. Testovi značajnosti. t-Test. F-test. Odbacivanje sumnjivih rezultata. Testovi Q i Tn. Analiza varijance (ANOVA). Jednofaktorska analiza varijance. Testiranje normalnosti distribucije. Metode kalibracije u instrumentalnim analizama. Izvođenje baždarnog pravca metodom najmanjih kvadrata. Neparametarske metode. Eksperimentalni dizajn i optimizacija. Randomizacija i blokovi. Dvofaktorska analiza varijance. Latinski kvadrati. Interakcije.
<b>Literatura:</b>	1. Miller J. N., Miller J. C. (2005). Statistics and chemometrics for analytical chemistry. 5th edition. London: Pearson Prentice Hall. 2. Otto M. (2007). Chemometrics: Statistics and computer application in analytical chemistry, Germany: Wiley – VCH
<b>Metode provjere znanja:</b>	- Tokom semestra studenti pismeno polažu dva testa koji obuhvataju do tada obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi, a student na dva testa može ostvariti maksimalno 2 x 35 bodova. - Za kontinuiranu aktivnost na predavanjima u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 15 bodova. - Nakon završetka semestra studenti pismeno polažu završni ispit koji obuhvata preostalu obrađenu tematiku sa predavanja. Test se sastoji od pitanja iz teorije. Maksimalan broj bodova koji student može ostvariti na završnom ispitu je 15. - Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit ukoliko je postignuti rezultat pozitivan nakon svake pojedinačne provjere. Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.
<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Koloidna hemija</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Fizikalna hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 3 (predavanja )</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>IV</b>
<b>Ciljevi:</b>	*Usvajanje teoretskih znanja i zakonitosti i praktična primjena savremenih fizikalno-hemijskih metoda u karakterizaciji disperznih-koloidnih sistema *Sticanje teoretskih i praktičnih znanja neophodnih za primjenu koloidnih sistema u bio-hemijskim i bio-tehnološkim disciplinama Primjena specifičnih karakteristika koloidnih sistema ( metode dobivanja, veličina čestica, zeta-potencijal i stabilnost sistema, optičke osobine idr.)
<b>Sadržaj:</b>	Koloidna hemija, kao predmet iz naučne oblasti „Fizikalna hemija” ,treba da pruži studentu osnovna teoretska znanja , na osnovu kojih će da savlada i primjenjuje zakonitosti koje definiraju ovu posebnu grupu disperznih sistema, koji nalaze primjenu u bio-hemijskim i bio-tehnološkim disciplinama. Podjela koloidnih sistema i strukturne karakteristike makromolekula Metode nastajanja koloidnih disperzija i prečišćavanje Prirodni koloidi, metode izdvajanja i karakterizacije, osnovne karakteristike Veličina i oblik koloidnih čestica, struktura, metode određivanja Kinetičke pojave kod koloidnih disperzija- viskozitet, reološke karakteristike, difuzija, osmoza Optičke karakteristike koloida, metode praćenja Koagulacija , solvatacija i bubrenje kolida

	Primjena koloidnih disperzija u bio-hemijskim I bio-tehnološkim disciplinama.
<b>Literatura:</b>	* N.Đonlagić:Skripta:Koloidna hemija; Univerzitet u Tuzli, 2005.g. *P. W. Atkins: <i>Physical Chemistry</i> , Oxford University Press, Oxford 2008.* Slobodan Anić, *Dragomir Stanisavljev, Nikola Vukelić: <i>Izabrana poglavlja fizičke hemije</i> , Fakultet za fizičku hemiju, Beograd 2007.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Metode provjere znanja:* Izrada seminarskih radova, koji obuhvataju određenu tematsku cjelinu,u skladu sa sadržajem predmeta. *Testovi- polažu se dva parcijalna ispita koji obuhvataju pitanja teoretskog dijela gradiva. *Završni ispit- Studenti imaju mogućnost da na završnom ispitu polažu gradivo parcijalnih ispita,ukoliko su nezadovoljni uspjehom, ili da na završnom ispitu polažu ispit integralno.Ispit se polaže pismeno i usmeno.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Korozija i zaštita materijala</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Fizikalna hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 3 (predavanja)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>IV</b>
<b>Ciljevi:</b>	Studenti trebaju da steknu osnove teoretskih znanja o korozionim procesima, metodama ispitivanja i značaju zaštite o korozionih razaranja u industrijskim uslovima i građevinarstvu.
<b>Sadržaj:</b>	Korozija, vrste korozije termodinamsko tumačenje; brzina korozije ; Hemijska korozija;Metode ispitivanja korozionih procesa:elektrohemijske metode, druge standardizirane metode; Metode sprečavanja korozije- inhibitori korozije; Metode sprečavanja korozije: zaštitne prevlake, anodna i katodna zaštita
<b>Literatura:</b>	E. Stupnišek–Lisac: Korozija i zaštita konstrukcijskih materijala, FKIT, Zagreb, 2007.I. Esih, Osnove površinske zaštite, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, (2003)E. McCafferty, Introduction to Corrosion Science, Springer, New York, 2010.I. Esih, Z. Dugi, Tehnologija zaštite od korozije, Školska knjiga Zagreb, (1989).
<b>Metode provjere znanja:</b>	Metode provjere znanja:* Izrada seminarskih radova, koji obuhvataju određenu tematsku cjelinu,u skladu sa sadržajem predmeta. *Testovi- polažu se dva parcijalna ispita,koji obuhvataju pitanja teoretskog dijela gradiva. *Završni ispit- Studenti imaju mogućnost da na završnom ispitu polažu gradivo parcijalnih ispita,ukoliko su nezadovoljni uspjehom, ili da na završnom ispitu polažu ispit integralno.Ispit se polaže pismeno i usmeno.

<b>TREĆA (III) GODINA-</b>	<b>V SEMESTAR</b>	<b>VI SEMESTAR</b>
----------------------------	-------------------	--------------------

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Biohemija I</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Biohemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+2</b>

<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75 15 x 3 (Predavanja ) 15 x 2 (vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>V</b>
<b>Ciljevi:</b>	Izučavanje strukture i funkcije proteina. Izučavanje biokatalize i uloge enzima i koenzima u hemijskim pretvorbama u živim organizmima. Izučavanje strukture i funkcije nukleinskih kiselina i nukleoproteina. Izučavanje uloge nukleinskih kiselina u skladištenju i ekspresiji genetičkih informacija. Znanja o građi i funkciji bioloških membrana i tipovima transporta kroz ćelijsku membranu.
<b>Sadržaj:</b>	Temelji biohemije: biomolekule, hemijsko jedinstvo živih organizama. Aminokiseline. Proteini. Struktura proteina. Kiselin-ski-bazna svojstva proteina. Svijanje proteina. Struktura i funkcija proteina-Skleroproteini. Antitijela. Hemoglobin i mioglobin. Enzimi i koenzimi-biokataliza. Mehanizam djelovanja enzima. Enzimski kinetika. Michaelis-Mentenov izraz. Dvostruko-recipročni dijagram (Lineweaver-Burkov). Reverzibilna inhibicija enzima: kompetitivna, nekompetitivna, mješovita. Alosterički enzimi. Pregled koenzima. Nukleinske kiseline: DNA, RNA, purinske i pirimidinske baze, nukleozidi, nukleotidi. Struktura DNA. Strukturna organizacija hromatina. Replikacija DNA u prokariota. Enzimi i proteinski faktori replikacije. Tačnost replikacije. Molekulska definicija hromosoma i gena. RNA i njihova uloga u ekspresiji genetičke informacije. Transkripcija u prokariota i eukariota. Translacija. Struktura ribozoma. Genetički kod. Biomembrane-model tečnog mozaika.
<b>Literatura:</b>	Stryer L, Biokemija, Školska knjiga, Zagreb, 1991. Begić L, Berbić S, Mujagić Z, Mehikić S, Praktikum iz biohemije sa teoretskim osnovama, PrintCom, Tuzla, 2004. Nelson DL, Cox MM, Lehninger Principles of Biochemistry, Whort Publishers, New York.
<b>Metode provjere znanja:</b>	- Znanja usvojena na praktičnim vježbama provjeravaju se putem dva kolokvijuma (u obliku testa), te kontinuiranim praćenjem i evidentiranjem usvojenih znanja na praktičnoj nastavi (evidentiranje i bodovanje kao aktivnost na vježbama). Maksimalan broj bodova koji se može postići na svakom kolokvijumu je 10, a aktivnosti na vježbama maksimalno 5 bodova. - Vrednovanje znanja iz teoretske nastave vrši se putem dva parcijalna ispita koji se rade u obliku testa sa zadacima u obliku eseja, pitanja sa upisivanjem traženih odgovora i njihovom interpretacijom, upisivanja podataka na označena mjesta u shemama, prikazom reakcija u formulama i hemijskih formula spojeva. Maksimalan broj bodova koji se može postići na testovima je 30. - Prisustvo predavanjima se boduje maksimalno sa 5 bodova. - Seminarski rad: maksimalno 10 bodova.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Fizikalna hemija II</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Fizikalna hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>4+0+3</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>105 15 x 4 (predavanja) 15 x 3 (Laboratorijske vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>9</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>

<b>Semestar:</b>	<b>V</b>
<b>Ciljevi:</b>	Fizikalna hemija, kao opšti fundamentalni predmet, treba da pruži studentima osnovna teoretska i praktična znanja na osnovu kojih će da savlada i primjenjuje fizikalno-hemijske zakonitosti i veličine u sagledavanju i objašnjenju hemijskih, kinetičkih, procesa mehanizama hemijskih reakcija, uticaja katalizatora na energiju aktivacije, primjenom savremenih fizikalno-hemijskih metoda i proračuna. Usvajanje teoretskih i praktičnih znanja, kinetičkih zakona i primjene savremenih metoda u ispitivanjima mehanizama i kinetičkih zakona hemijskih reakcija. Sticanje teoretskih i praktičnih znanja neophodnih za poznavanje površinskih pojava i adsorpcije. Sticanje teoretskih i praktičnih znanja neophodnih za poznavanje koloidnih sistema
<b>Sadržaj:</b>	Osnovni pojmovi hemijske kinetike; brzina reakcije, red reakcije, molekularitet reakcije, metode ispitivanja kinetike hemijskih reakcija Osnovni pojmovi hemijske kinetike; brzina reakcije, red reakcije, molekularitet reakcije, metode ispitivanja kinetike hemijskih reakcija Kinetika reakcija II reda, vrste reakcija, metode ispitivanja, proračuni Kinetika reakcija III reda, vrste reakcija, metode ispitivanja, proračuni Aktivacija hemijskih reakcija, energija aktivacije, proračuni, metode određivanja Kinetika složenih hemijskih reakcija, vrste složenih reakcija, kataliza, dejstvo katalizatora, katalitičke reakcije, enzimske reakcije Adsorpcija, adsorpcione izoterme, adsorpcija gas/čvrsto; tečno/čvrsto, metode ispitivanja, proračuni Koloidni sistemi; metode dobivanja, fiz. hemijske karakteristike, metode ispitivanja
<b>Literatura:</b>	P.W. Atkins: Physical Chemistry, Oxford University Press 2008.; S.Đorđević, V.Đražić I dr: Fizička hemija, Univerzitet u Beogradu, 1995. R.Brđička: Osnove fizikalne kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1969.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Metode provjere znanja: * Izrada seminarskih radova, koji obuhvataju određenu tematsku cjelinu, u skladu sa sadržajem predmeta. * Testovi- polažu se dva parcijalna ispita, koji obuhvataju pitanja teoretskog dijela gradiva. * Završni ispit- Studenti imaju mogućnost da na završnom ispitu polažu gradivo parcijalnih ispita, ukoliko su nezadovoljni uspjehom, ili da na završnom ispitu polažu ispit integralno. Ispit se polaže pismeno i usmeno.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Hemija prirodnih spojeva</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Organska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+2</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75 3x15 (predavanja); 2x15 (laboratorijske vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>V</b>
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje studenata sa strukturom i značajem prirodnih spojeva i njihovoj ulozi u živom svijetu. Ovaj program će omogućiti studentima lakše praćenje ostalih obaveznih i izbornih predmeta
<b>Sadržaj:</b>	1 Heterociklični spojevi, Hantzsch-Widman nomenklatura, podjela, Alkaloidi, podjela prema hemijskoj strukturi i biološkom djelovanju Alkaloidi: morfin, kodein, atropin, kokain, Alkaloidi: nikotin, adrenalin, purinske baze 2 Ugljikohidrati, karakteristike, podjela, Hemija monosaharida, intramolekulske i intermolekulske reakcije, Haworth-ovi konformacijski prikazi, Polifunkcionalna hemija šećera 3 Aminokiseline, građa i podjela Sinteza amino-kiselina, Gabriel-ova sinteza, Peptidi, peptidna veza, analiza a.k., Edman-ova odgradnja, Proteini, građa proteina.

	<p>4. Lipidi, građa, podjela i uloga lipida</p> <p>5. Masne kiseline, građa i podjela, omega masne kiseline, Hemijske osobine i karakteristike masti i ulja (esterifikacija, saponifikacija i hidrogenacija)</p> <p>6. Terpeni, klasifikacija</p> <p>7. Nukleinske kiseline, građa, funkcija i sastav, hidroliza n.k. Struktura DNK i RNK</p> <p>8. Antibiotici</p> <p>9. Prirodna aromatična jedinjenja (fenoli, depsidi, lignani, lignini, hinoni i kumarini, hromoni, flavonoidi)</p>																
<b>Literatura:</b>	<p>1. S. Petrovic, D. Mijin, N. Stojanovic; Hemija prirodnih spojeva; Univerzitet u Beogradu, 2009.</p> <p>2. Volhardt C. Shore E. Organska hemija (prevod), Data status i Nauka, Beograd, 2004</p> <p>3. Carey A. F., Organic Chemistry, fourth edition, Virginia 2000</p>																
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Ispit je pismeni (Test I i II) i usmeni (završni).</p> <p>Ocjena ispita se formira na osnovu kriterija predstavljenih u tabeli</p> <p>Provjera znanja - kriteriji</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Maksimalan broj bodova</td> </tr> <tr> <td>Urednost pohađanja nastave</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>Kolokviji</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Testovi tokom kursa:</td> </tr> <tr> <td>Test I (pismeni)</td> <td style="text-align: right;">25</td> </tr> <tr> <td>Test II (pismeni)</td> <td style="text-align: right;">25</td> </tr> <tr> <td>Završni ispit (usmeni)</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td><b>Ukupno</b></td> <td style="text-align: right;"><b>100</b></td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">min. 54</p>	Maksimalan broj bodova		Urednost pohađanja nastave	10	Kolokviji	10	Testovi tokom kursa:		Test I (pismeni)	25	Test II (pismeni)	25	Završni ispit (usmeni)	30	<b>Ukupno</b>	<b>100</b>
Maksimalan broj bodova																	
Urednost pohađanja nastave	10																
Kolokviji	10																
Testovi tokom kursa:																	
Test I (pismeni)	25																
Test II (pismeni)	25																
Završni ispit (usmeni)	30																
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>																

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Instrumentalna analiza I</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Analitička hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+3</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>90 15x3 (predavanja), 15x3 (laboratorijske vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>V</b>
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje sa temeljnim principima spektralnih instrumentalnih metoda (u kvalitativnom i kvantitativnom smislu), principom rada spektrofotometrijskih uređaja, načinom mjerenja i obradom rezultata: kvalitativna identifikacija (interpretiranjem spektara) i kvantitativna analiza (odabir raspona koncentracija, priprema standarda, mjerenje i interpretacija rezultata)
<b>Sadržaj:</b>	Uvod u spektrometrijske metode. Podjela metoda. Osobine elektromagnetnog zračenja. Spektar elektromagnetnog zračenja: podjela spektra i interakcije pojedinačnih oblasti sa materijom. Apsorpcija i emisija zračenja. Instrumentacija: dijelovi uređaja za optičku spektrometriju (izvori zračenja, selektori talasnih dužina, detektori, procesori signala). Kvalitativna primjena spektrometrijskih metoda (identifikacija na osnovu kombinovanih spektara). Kvantitativna primjena spektrometrijskih metoda (Lambert-Beer-ov zakon, ograničenja). Principi i primjena metoda: AAS, UV/VIS, IR-spektrometrija, AES, AFS, RTG analiza, NMR, MS.
<b>Literatura:</b>	<p>1. R. Kubiček, J. Budimir, S. Marić, Osnove spektrometrijskih metoda, Univerzitet u Tuzli, 2004</p> <p>2. H. Pašalić, Instrumentalne metode, Univerzitet u Tuzli, 2011</p> <p>3. D.A. Skoog, J.J. Leary, Principles of Instrumental Analysis, New York, Saun. Coll. Pub. 1996.</p>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Za provjeru usvojenog znanja na predmetu se koriste pismene metode.</p> <p>- U sklopu predispitnih obaveza studenti su dužni odraditi predviđene eksperimentalne vježbe i položiti dva kolokvija. Za kontinuiranu aktivnost na</p>

	<p>vježbama u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 10 bodova, a kroz polaganje kolokvija maksimalno 10.</p> <p>- Tokom semestra studenti pismeno polažu dva testa (međuispita) koji obuhvataju do tada obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi. Student na dva testa može ostvariti maksimalno po 30 bodova.</p> <p>- Završni ispit je pismeni. Pravo izlaska na završni ispit imaju svi studenti. Na završnom ispitu student može ostvariti maksimalno 20 bodova.</p> <p>- Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</p>
--	--

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Analitičke metode kontrole kvaliteta</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Analitička hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+2</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75 15x3 (predavanja) 15x2 (Laboratorijske vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>V</b>
<b>Ciljevi:</b>	Sticanje osnovnih saznanja iz oblasti certifikacije, akreditacije i uvođenja sistema kvaliteta u hemijski ispitni laboratorij i procjene kvaliteta različitih proizvoda.
<b>Sadržaj:</b>	<p>Kvalitet, pojam i definicije, različiti aspekti kvaliteta. Kontrola kvaliteta ulaznih sirovina, međuproizvoda i gotovih proizvoda. Važnije osobine koje se ocjenjuju kontrolom kvaliteta. Internacionalni standardi sistema kvaliteta, ISO 9001:2008.</p> <p>Dokumenti kvaliteta., priručnik kvaliteta, politika kvaliteta. Upravljanje kvalitetom, petlja kvaliteta, planiranje, implementacija. Kontrola kvaliteta, osiguranje kvaliteta. Certificiranje sistema kvaliteta. Akreditacija ispitnih laboratorija prema ISO17025. Zahtjevi upravljanja sistemom kvaliteta. Tehnički zahtjevi ISO 17025. Proces akreditacije ispitnih laboratorija okoliša. Usaglašenost kvaliteta vode, zraka i tla sa relevantnim specifikacijama. Uzorkovanje, uzorkovanje čvrstih, tečnih i gasovitih uzoraka. Legislativa.</p>
<b>Literatura:</b>	<p>4. Velagić V.: Analitička kontrola kvaliteta, Studentska štamparija Univerziteta sarajevo, 1997.</p> <p>5. Howard A. G.: Inorganic trace analysis philosophy and practice, John Wiley and Sons, 1995.</p> <p>6. Vandecasteele C. And Blok C.B.: Modern Methods for Trace Element Determination, John Wiley and Sons, 1995.</p> <p>7. BAS EN ISO/IEC 17025.</p>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Za provjeru usvojenog znanja na predmetu se koriste pismene metode.</p> <p>- U sklopu predisipitnih obaveza studenti su dužni odraditi predviđene eksperimentalne vježbe i položiti dva kolokvija. Za kontinuiranu aktivnost na vježbama u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 10 bodova, a kroz polaganje kolokvija maksimalno 10.</p> <p>- Tokom semestra studenti pismeno polažu dva testa (međuispita) koji obuhvataju do tada obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi. Student na dva testa može ostvariti maksimalno po 30 bodova.</p> <p>- Završni ispit je pismeni. Pravo izlaska na završni ispit imaju svi studenti. Na završnom ispitu student može ostvariti maksimalno 20 bodova.</p> <p>- Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</p>

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Psihologija</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 2 (Predavanja) ; 15 x 1 (Auditorne vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>V</b>
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje studenata sa osnovnim psihološkim aspektima čovjekovog razvoja, principima, teorijama i metodologijom u procesima učenja i poučavanja. Studenti će se upoznati sa osnovnim teorijama ljudskog razvoja i psihološkim procesima kao što su učenje, pamćenje, zaboravljanje, motivacija, individualnih razlika u sposobnostima učenika i kognitivnim stilovima, kao i sa njihovom primjenom na oblast nastave i poučavanja, te na interpretaciji procesa učenja i nastave. Studenti će se upoznati i sa različitim aspektima razredne atmosfere, te vidovima rada sa učenicima sa posebnim potrebama (darovitim i kreativnim učenicima, te učenicima sa teškoćama u učenju i razvoju)
<b>Sadržaj:</b>	Psihologija obrazovanja: predmet, ciljevi i metode istraživanja Osobine učenika; Kognitivni, moralni i psihosocijalni razvoj i sposobnost za učenje Teorijski pristupi procesu učenja i primjena u obrazovanju: Bihevioristi i teorija socijalnog učenja i obrazovanje; kognitivni pristup i obrazovanje; Transfer znanja Pamćenje i zaboravljanje; Kognitivna obrada informacija; Unapređenje procesa pamćenja i učenja. Motivacija i učenje; Vrste motivacije; Lokus kontrole i školsko postignuće; Razvijanje i sprečavanje motivacije u učenju. Formiranje efikasnih strategija učenja; Shvatanja o sposobnostima i teorije inteligencije; Značaj ranog učenja i iskustva u razvoju inteligencije. Kognitivni stilovi i njihova primjena na oblast nastave i obrazovanja; Nastavni stilovi i stilovi učenja učenika. Obrazovanje darovitih i kreativnih učenika: karakteristike i specifičnosti rada. Obrazovanje učenika sa teškoćama u učenju i razvoju: karakteristike i specifičnosti rada. Instrukcija, analiza i evaluacija znanja; Procjenjivanje i mjerenje školskog postignuća. Atmosfera i interakcija u razredu; Razvijanje produktivne razredne klime. Evaluacija nastave i rada nastavnika; Profil sposobnosti i osobina ličnosti kompetentnog nastavnika
<b>Literatura:</b>	Zarevski, P. (2007). Psihologija pamćenja i učenja, Jastrebarsko: Naklada Slap. Vulfolk, A., Hjuž, M., Volkap, V. (2014). Psihologija u obrazovanju I. Beograd, Clio. Vulfolk, A., Hjuž, M., Volkap, V. (2014). Psihologija u obrazovanju II. Beograd, Clio. Vizek-Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M., Miljković, D., (2003), Psihologija obrazovanja. Zagreb, IEP-VERN Woolfolk, A. (2012.) Educational psychology, (12th.ed.), New York, Allyn and Bacon Slavin, R. (2008). Educational psychology: Theory into practice, (9th ed.). Boston: Allyn and Bacon. Stojaković, P. (2011). Pedagoška psihologija I, Filozofski fakultet, Univerzitet u Banja Luci. Stojaković, P. (2011). Pedagoška psihologija II, Filozofski fakultet, Univerzitet u Banja Luci. Stojaković, P. (2000). Kognitivni stilovi i stilovi učenja. Filozofski fakultet, Banja Luka; Radonjić, S. (2004). Psihologija učenja I. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Za provjeru usvojenog znanja koristit će se: pismena i usmena metoda Pismena metoda obuhvata pismenu provjeru znanja (ZOT I esej). Usmena provjera znanja će se obaviti na osnovu više pitanja iz nastavnog sadržaja i odgovora studenata.

## IZBORNI PREDMETI

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Analitika okoline</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Analitička hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+0+1</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 2 (Predavanja ) ; 15 x 1 (lab. vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>V</b>
<b>Ciljevi:</b>	Sticanje saznanja o interakcijama u okolini (voda-zrak, tlo-zrak, voda-tlo), samostalnom planiranju uzorkovanja, pripremi uzoraka, provođenju analize i obradi rezultata.
<b>Sadržaj:</b>	Uvod u analitiku okoline. Hemijski principi u okolini. Uzimanje uzoraka iz okoline. Analitičko odvajanje, priprema uzorka za analizu. Interpretacija i obrada podataka. Standardna odstupanja, pogreške rezultata. Primjena analitičkih metoda i tehnika u analizi okoline. Elektroanalitičke metode: potenciometrija, voltometrija, konduktometrija, kulometrija. Izračunavanje pH vrijednosti za vode različitog sastava (jezerska, riječna, kišnica). Spektrometrijske metode: apsorpcione tehnike (UV/VIS, AAS), emisiona spektrometrija. Obrada podataka spektrometrijskih mjerenja. Instrumentalne separacione tehnike. Gasna hromatografija. Tečna hromatografija, stanje i razvoj hromatografskih tehnika. Ostale tehnike (termijske tehnike, radiohemijske tehnike). Tragovi elemenata u okolini: prirodni sadržaj elemenata, hemijska forma, nivoi toksičnosti. Procjena rizika. Zakonodavstvo u zaštiti okoline. Statistička obrada rezultata analize uzoraka iz okoliša (zrak, voda, tlo). Određivanje tragova organskih spojeva. Biološki indikatori i metode. Radijacija i radioaktivnost u okolini. Kontaminiranost zemljišta. Procjena i interpretacija analitičkih podataka iz okoline. Etički odnos prema okolini.
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kaštelan-Macan, Marija; Petrović, Mira. Analitika okoliša. Zagreb: HINUS ; Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, 2013.</li> <li>2. D. Ašperger, Analitika okoliša, HINUS&amp;FKIT, Zagreb 2013.</li> <li>3. F.W. Fifield, P.J. Haines, Environmental Analytical Chemistry, Blackie academic&amp; professional, London, 1996.</li> <li>4. E. P. Popek Sampling and analysis of environmental chemical pollutants, AP, 2003.</li> </ol>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Za provjeru usvojenog znanja na predmetu se koriste pismene metode (testovi) i usmene metode (seminarski rad).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- U sklopu predispitnih obaveza studenti su dužni odraditi predviđene vježbe i položiti kolokvij. Za kontinuiranu aktivnost na vježbama u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 10 bodova, te kroz polaganje kolokvija maksimalno 10.</li> <li>- Tokom semestra studenti pismeno polažu dva testa (međuispita) koji obuhvataju do tada obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi. Student na dva testa može ostvariti maksimalno po 30 bodova.</li> <li>- Završni ispit je usmeni ispit koji student polaže u obliku seminarskog rada (na zadanu temu), a maksimalan broj bodova koji student može ostvariti iznosi 20.</li> <li>- Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</li> </ul>



<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Polimerni otpad</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Organska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+0+1</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 2 (Predavanja) ; 15 x 1 (lab.vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>V</b>
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje studenta s polimerima i izvorima polimernog otpada, pripreme polimernog otpada za zbrinjavanje te tehnologijama zbrinjavanja. Odabir odgovarajućih tehnologija za recikliranje i zbrinjavanje polimernog (plastike i gume) otpada.
<b>Sadržaj:</b>	Uvod u polimernu hemiju, tipovi polimera. Primjena, podjela i sinteza polimera. Strukturna svojstva polimernih molekula, konformacija i konfiguracija molekula i nomenklatura polimera. Reakcije polimerizacije, homogeni i heterogeni polimerni otpad Osnovni principi zbrinjavanja polimernog otpada. Postupci predobrade polimernog otpada: razdvajanje, pranje, mljevenje. Mehaničko recikliranje: tehnološki postupci. Hemijsko recikliranje: tehnološki postupci. Energetski oporavak. Spaljivanja: tehnološki postupci. Recikliranje gume
<b>Literatura:</b>	1. Francesco Paolo La Mantia, 1996, Recycling of PVC and Mixed Plastic Waste, ChemTec Publishing 2. H.G. Elias, Macromolecules, Wiley 2009 3. Vanessa Goodship 2007 Introduction to Plastics Recycling, Second Edition, Smithers Rapra Technology Limited
<b>Metode provjere znanja:</b>	Testovi, seminarski, završni ispit, popravni i dodatni popravni ispit. - U toku semestra studenti rade 2 testa, a svaki test nosi maksimalno po 25 bodova. Oba testa se rade u pismenoj formi i sadrže zadatke i pitanja koji se odnose isključivo na pređeno gradivo između testova. - Završni ispit je u pismenoj/usmenoj formi, i sastoji se iz zadataka i pitanja koji obuhvataju cjelokupno gradivo odslušano tokom kursa i nosi maksimalno 25 bodova. - Student je dužan u okviru predispitnih obaveza uraditi i izložiti seminarski rad koji nosi maksimalno 15 bodova. - Nastavnik će tokom semestra pratiti prisutnost i anagažman svakog studenta koji nose 10 bodova.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Hemija makromolekula</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Organska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 (15 x 2 (Predavanja) ; 15 x 1 (vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>V</b>
<b>Ciljevi:</b>	Sticanje znanja o sintetskim i prirodnim makromolekulama. Upoznavanje studenata sa osnovama polimerizacije. Studentima dati detaljan pregled važnosti osnovnih struktura i svojstava polimernih lanaca.
<b>Sadržaj:</b>	Uvod u polimernu hemiju, tipovi makromolekula. Prirodni i sintetski polimeri. Strukturna svojstva polimernih molekula, konformacija i konfiguracija molekula,

	nadmolekulska struktura. Reakcije polimerizacije. Ovisnost strukture lanca i molekulske mase o uslovima polimerizacije. Sintetski polimeri, podjela, sinteza monomera i polimera. Modifikacija polimera, kopolimerizacije i kopolimeri. Polimeri postepene polimerizacije: poliesteri, polikarbonati, poliamidi, poliuretani, epoksidni polimeri. Polimeri radikalskih polimerizacija: polietilen, polifluoroetileni, polivinilklorid, polistiren. Kopolimeri stirena i butadiena, akrilatni polimeri, polimeri vinil acetata. Anionski polimeri: polisiloksani, Kationski polimeri: polivinileteri, politetrahidrofuran. Prirodni polimeri. Vlakna, struktirna svojstva, sintetička i prirodna vlakna.
<b>Literatura:</b>	1. H.G. Elias, Macromolecules, Wiley 2009 2. Janović Z, Polimerizacija i polimeri, Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehničara, Zagreb, 1997 3. Tonelli AE, Polymers from the Inside Out (An Introduction to Macromolecules), Wiley, 2001
<b>Metode provjere znanja:</b>	Testovi, seminarski, završni ispit, popravni i dodatni popravni ispit. U toku semestra studenti rade 2 testa (pismeno), a svaki test nosi maksimalno 25 bodova. Svaki test sadrži zadatke i pitanja koji se odnose isključivo na pređeno gradivo između testova. - Završni ispit je u pismenoj/usmenoj formi, i sastoji se iz zadataka i pitanja koji obuhvataju cjelokupno gradivo odslušano tokom kursa i nosi maksimalno 30 bodova. - Student je dužan u okviru predispitnih obaveza uraditi i izložiti seminarski rad koji nosi maksimalno 10 bodova. -Nastavnik i saradnik će tokom semestra pratiti prisutnost i angažman svakog studenta i bodovati sa maksimalno 10 bodova.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Antioksidacijski nutrijenti</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 (15 x 2 (Predavanja ) ; 15 x 1 (vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	nema preduslova
<b>Semestar:</b>	V
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje sa mehanizmima zaštite od štetnog djelovanja slobodnih radikala, proučavanje antioksidativne zaštite organizma djelovanjem endogenih i egzogenih antioksidanasa.
<b>Sadržaj:</b>	Hemija antioksidanasa, definicija, svojstva. Mehanizam djelovanja antioksidanasa Antioksidansi u zdravlju i bolesti. Antioksidansi u sprečavanju i liječenju bolesti. Vitamin C kao antioksidans. Neorganski antioksidansi. Antioksidativni enzimi. Metode određivanja antioksidanasa. Hrana bogata antioksidansima.
<b>Literatura:</b>	Rinzler, C. A. (1999), The New Complete Book of Food: A Nutritional, Medical and Culinary Guide, 2 izd., New York, USA Free Radicals in Biology and Medicine, Barry Halliwell, John Gutteridge, Oxford university press, 2004.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Aktivnost studenta se određuje angažmanom u nastavnom procesu, praćenjem i aktivnim učešćem u nastavi na predavanju i vježbama. - Za prisustvo na predavanjima i vježbama u toku semestra student može ostvariti od 0 do 4 bodova. - studenti pismeno polažu dva testa na kojima mogu ostvariti maksimalno 2x20 bodova.

	<p>- Seminarski rad sa tematikom iz oblasti Antioksidacijskih nutrijenata i treba biti obrađen uz konsultovanje raspoložive dostupne udžbeničke literature, literature dostupne na Internetu, i sl.</p> <p>- Završni ispit je pismeni ili usmeni. Na pismenom dijelu ispita, koji obuhvata cjelokupno gradivo obrađeno na predavanjima i vježbama student može maksimalno ostvariti 50 bodova, Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</p>
--	--

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Savremene teme u hemiji</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Sve UNO hemije</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>1+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>30 15 x 1 (Predavanja ) 15 x 1 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>V</b>
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje studenata sa trenutnim nivoom razvoja određenih oblasti hemije uz pregled literature. Poboljšati vještine studenata vezane za kontinuirani rad tokom čitave godine te da od samog početka kursa uzmu aktivno učešće u svim nastavnim aktivnostima i obavezama i ostvare dvosmjernu komunikaciju sa nastavnikom/asistentom.
<b>Sadržaj:</b>	Savremene teme iz hemije po izboru predavača sa fokusom na trenutni nivo razvoja, uz detaljan pregled literature. Primjena stečenih znanja iz hemije u rješavanju hemijske problematike.
<b>Literatura:</b>	1. Po izboru predavača 2. Autorizovana predavanja
<b>Metode provjere znanja:</b>	Seminar, test i završni ispit.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Didaktika</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>1+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>30 15 x 1 (Predavanja ) 15 x 1 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>V</b>
<b>Ciljevi:</b>	Ovaj modul je od izuzetne važnosti za budućeg nastavnika (profesora) hemije. Studenti koji budu slušali ovaj predmet će naučiti kako da stručno-teorijska znanja stečena u toku studija prenesu na učenike koristeći sve zakonitosti i prednosti moderne nastave didaktike primjenjene na hemijske sadržaje. Kroz nastavne jedinice ovog modula, a naročito kroz razne nastavne oblike, nastavne metode, nastavne principe, organizaciju nastave, pripremanje nastavnika za nastavu budući nastavnici će imati priliku da se što bolje pripreme za kvalitetan transfer znanja prema učenicima.
<b>Sadržaj:</b>	O predmetu i zadacima didaktike. Monološki i dijaloški. Pojam obrazovanja.

	Obrazovanje i nastava . Sadržaj obrazovanja . Struktura nastavnog procesa. Materijalno-tehnička osnova nastave. Spoznajna strana nastave . Psihološka strana nastave. Nastavne metode. Izvođenje toka nastavnog procesa. Nastavni oblici. Didaktički sistem nastave. Organizacija nastave. Didaktički principi. Pripremanje nastavnika za nastavu.
<b>Literatura:</b>	1. L. Bognar, M. Matijević, M, <i>Didaktika</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1993. 2. V. Poljak, <i>Didaktika</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1990. 3. H. Muminović, <i>Mogućnosti efikasnijeg učenja u nastavi</i> , Svjetlost, Sarajevo, 1998. 4. M. Slatina, <i>Nastavni metodi, Filozofski fakultet Univerziteta u Sarajevu</i> , Sarajevo, 1998.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Urednost pohađanja nastave 10 Angažman na nastavi 10 Testovi tokom kursa (2 testa) 30 Praktični rad na pripremi nastave 15      završni ispit 35

### **OBAVEZNI PREDMETI**

<b>Šifra predmeta:</b>	<i>Ostaviti prazno!</i>
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Biohemija II</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Biohemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+2</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75    15 x 3 (Predavanja ) ; 15 x 2 (vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VI</b>
<b>Ciljevi:</b>	Izučavanje metabolizma i osnovnih principa transformacije energije u biološkim sistemima. Izučavanje metabolizma karbohidrata. Izučavanje metabolizma lipida. Izučavanje metabolizma aminokiselina i nukleotida. Upoznavanje sa osnovnim principima regulacije metaboličkih puteva.
<b>Sadržaj:</b>	Osnovni koncept i dizajn metabolizma. Katabolizam. Anabolizam. Principi bioenergetike. ATP. Metabolizam karbohidrata: glikoliza, glukoneogeneza, metabolizam glikogena, ciklus pentozna fosfata, fermentacije, genski defekti u metabolizmu karbohidrata. Citratni ciklus. Oksidativna fosforilacija. Funkcije koenzima u metabolizmu. Uzajamna veza koenzima i vitamina i njihov značaj za odvijanje metaboličkih reakcija . Metabolizam lipida: triacilgliceroli, oksidacija dugolančanih masnih kiselina. Dobitak energije pri potpunoj oksidaciji masnih kiselina. Biosinteza masnih kiselina na kompleksu sintaze masnih kiselina. Elongacija i desaturacija masnih kiselina. Esencijalne masne kiseline. Biosinteza triacilglicerola. Biosinteza holesterola. Metabolizam aminokiselina: transaminacija, oksidativna deaminacija L-glutamata, sinteza uree. Glavni putevi metaboliziranja ugljikovih skeleta aminokiselina. Regulacija metaboličkih puteva: principi hormonske regulacije, alosterička kontrola.
<b>Literatura:</b>	Stryer L, <i>Biohemija</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1991. Begić L, Berbić S, Mujagić Z, Mehikić S, <i>Praktikum iz biohemije sa teoretskim osnovama</i> , PrintCom, Tuzla, 2004. Nelson DL, Cox MM, <i>Lehninger Principles of Biochemistry</i> , Whorth Publishers, New York.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Znanja usvojena na praktičnim vježbama provjeravaju se putem dva kolokvijuma (u obliku testa), te kontinuiranim praćenjem i evidentiranjem usvojenih znanja na praktičnoj nastavi (bodovanje kao aktivnost na vježbama). Maksimalan broj bodova na kolokvijumima je po 10, a kroz aktivnosti na vježbama je 5 bodova. - Vrednovanje znanja iz teoretske nastave vrši se putem dva testa (pismeno) koji

	<p>sadrže zadatke u obliku eseja, pitanja sa upisivanjem traženih odgovora i njihovom interpretacijom, upisivanja podataka na označena mjesta u shemama, prikazom reakcija u formulama i hemijskih formula spojeva. Maksimalan broj bodova na testovima je 30.</p> <p>- Prisustvo predavanjima boduje se sa maksimalno 5 bodova.</p> <p>- Seminarski rad: maksimalno 10 bodova.</p>
--	---

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Radiohemija</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Fizikalna hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>60 15 x 3 (Predavanja ) ; 15 x 1 (Auditorne vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VI</b>
<b>Ciljevi:</b>	Radiohemija , kao opšti fundamentalni predmet, treba da pruži studentu osnovna teoretska i praktična znanja na osnovu kojih će da savlada i primjenjuje zakonitosti i veličine u sagledavanju i objašnjenju radiohemijskih procesa. Usvajanje teoretskih znanja o strukturi atoma i nuklearnim procesima, sticanje teoretskih znanja i primjene radioaktivnih zračenja, sticanje teorijskih znanja o mjerenju , detekciji i dozimetriji nuklearnih zračenja, usvajanje osnovnih principa primjene radiohemijskih procesa
<b>Sadržaj:</b>	Atomska jezgra, struktura, osobine jezgra Izotopija i odvajanje izotopa, sistematika jezgra Radioaktivnost: otkriće radioaktivnosti; prirodna i vještačka radioaktivnost Nuklearne reakcije, priroda reakcija, Borova teorija, fizija Neutroni, akceleratori naelektrisanih čestica, izvori neutron Radioaktivni nizovi, zakonitost raspada, prirodni nizovi, kinetika Radioaktivni procesi; alfa raspad i zračenje, Radioaktivni procesi, beta raspad i zračenje Radioaktivni procesi, gama raspad i zračenje Nastajanje X zraka, karakteristike X zračenja Jedinice radioaktivnosti, dozimetrijske jedinice Metode detekcije zračenja, vrste detektora Interakcije zračenja sa materijom, uticaj na hemijske sisteme Radijaciono-hemijski procesi Primjena radionuklida u industriji i medicini
<b>Literatura:</b>	Nusreta Đonlagić; Osnovi radiohemije; Univerzitet u Tuzli 2005.
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Metode provjere znanja:</p> <p>* Izrada seminarskih radova, koji obuhvataju određenu tematsku cjelinu, u skladu sa sadržajem predmeta, koji sačinjavaju rezultate eksperimentalnih vježbi i problemske zadatke.</p> <p>* Testovi- polažu se dva parcijalna ispita, koji obuhvataju pitanja teoretskog dijela gradiva i tematske, problemske, zadatke.</p> <p>* Završni ispit- Studenti imaju mogućnost da na završnom ispitu polažu gradivo parcijalnih ispita, ukoliko su nezadovoljni uspjehom, ili da na završnom ispitu polažu ispit integralno. Ispit se polaže pismeno i usmeno.</p>

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Elektrohemija</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Fizikalna hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+2</b>
<b>Ukupno kontakt sati u</b>	<b>75 15 x 3 (Predavanja ) ; 15 x 2 (Lab.vježbe)</b>

<b>semestru:</b>	
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VI</b>
<b>Ciljevi:</b>	Elektrohemijska, kao opšti i fundamentalni predmet, treba da pruži studentu osnovna teoretska i praktična znanja na osnovu kojih će da savlada i primjenjuje zakonitosti elektrohemije i veličine u sagledavanju i objašnjenju elektrohemijskih procesa i to: fenomena prenosa elektriciteta kroz rastvore elektrolita, fizikalno-hemijske karakteristike elektrolita u stanju ravnoteže i kod ireverzibilnih procesa; fenomena stvaranja razlike potencijala na međufazi čvrsto-tečno; formiranje elektrodnih potencijala; pretvorbe hemijske u električnu energiju u galvanskim ćelijama, karakteristike elektrolitičkih procesa i elektrohemijske kinetike, kao i primjena svih ovih fenomena u hemijskim, biohemijskim i tehnološkim procesima.
<b>Sadržaj:</b>	1. Elektrohemijski sistemi: ravnoteže u rastvorima elektrolita, teorije elektrolitičke disocijacije, slabi i jaki elektroliti, Faradejevi zakoni, realni i idealni rastvori elektrolita Neravnotežne pojave, teorije elektroprovodljivosti, prenosni brojevi, konduktometrija, difuzija jona, Pretvaranje hemijske energije u električnu, galvanske ćelije, akumulatori, ravnotežni napon galvanskih ćelija, Nernstova jednačina Elektrodni potencijali, oksido-redukcijske ravnoteže, vrste elektroda, referentne elektrode Elektroliza i kinetika elektrodnih procesa, napon razlaganja, prenapetost i polarizacija, vrste prenapetosti, mjerenje potencijala anode i katode Elektrohemijski dvojni sloj, elektrokapilarnost, difuziona prenapetost, kristalizaciona prenapetost, elektrohemijska prenapetost, kristalizaciona prenapetost Metode ispitivanja elektrodnih procesa, elektrodni materijali, elektrohemijske metode ispitivanja kinetike i mehanizma elektrohemijskih procesa Primjenjena elektrohemija, elektrolitički postupci, elektrometurgija, elektrosinteza, elektroanalitičke metode, bio-elektrohemijski procesi
<b>Literatura:</b>	N. Đonlagić; Elektroanalitičke metode, UNTZ, 2006.; N. Đonlagić: Skripta-Predavanja, UNTZ, 2008. A. Despić et al: Osnovi elektrohemije; Naučna knjiga Bgd. 1985 Bockris: Ready: Modern Electrochemistry, Oxford Press, 1990
<b>Metode provjere znanja:</b>	Metode provjere znanja: * Izrada seminarskih radova, koji obuhvataju određenu tematsku cjelinu, u skladu sa sadržajem predmeta, koji sačinjavaju rezultate eksperimentalnih vježbi i problemske zadatke. * Testovi- polažu se dva parcijalna ispita, koji obuhvataju pitanja teoretskog dijela gradiva i tematske, problemske zadatke. * Završni ispit- Studenti imaju mogućnost da na završnom ispitu polažu gradivo parcijalnih ispita, ukoliko su nezadovoljni uspjehom, ili da na završnom ispitu polažu ispit integralno. Ispit se polaže pismeno i usmeno.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Instrumentalna analiza II</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Analitička hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+2</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75 15 x 3 (Predavanja) ; 15 x 2 (Lab.vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>

<b>Semestar:</b>	<b>VI</b>
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje sa temeljnim principima instrumentalnih elektroanalitičkih metoda, te principom rada uređaja, naučiti korelaciju signala instrumenta (provodljivost, elektrodni potencijal, otpornost, jačina struje, itd.) sa osobinama analita, te načinom interpretiranja i prikazivanja rezultata mjerenja. Upoznavanje sa principima termijskih metoda. Upoznavanje sa principima hromatografskih metoda.
<b>Sadržaj:</b>	Potenciometrijske titracije. Vrste elektroda u potenciometriji. Izračunavanja u potenciometriji. Taložne i redoks potenciometrijske titracije. Obrada eksperimentalnih rezultata. Direktna potenciometrija. Konduktometrijske titracije. Elektrogravimetrija. Voltometrija (DPASV). Kulometrija. Termijske metode. Termogravimetrija (TGA), diferencijalna termalna analiza (DTA) i diferencijalna skenirajuća kalorimetrija (DSC). Separacione metode. Hromatografske metode analize: GC, HPLC, TLC.
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. H.Pašalić, Instrumentalne metode, Univerzitet u Tuzli, 2011.</li> <li>2. D.A. Skoog, J.J. Leary, Principles of Instrumental Analysis, New York, Saun.Coll.Pub. 1996.</li> <li>3. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, Osnovi analitičke kemije (prevod)</li> </ol>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Za provjeru usvojenog znanja na predmetu se koriste pismene metode.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- U sklopu predisputnih obaveza studenti su dužni odraditi predviđene eksperimentalne vježbe i položiti dva kolokvija. Za kontinuiranu aktivnost na vježbama u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 10 bodova, a kroz polaganje kolokvija maksimalno 10.</li> <li>- Tokom semestra studenti pismeno polažu dva testa (međuispita) koji obuhvataju do tada obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi. Student na dva testa može ostvariti maksimalno po 30 bodova.</li> <li>- Završni ispit je pismeni. Pravo izlaska na završni ispit imaju svi studenti. Na završnom ispitu student može ostvariti maksimalno 20 bodova.</li> <li>- Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</li> </ul>

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Hemija i kvalitet tla</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+2</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>15 x 3 (Predavanja) 15 x 2 (Auditorne vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>
<b>Preduslovi:</b>	nema preduslova
<b>Semestar:</b>	VI
<b>Ciljevi:</b>	Prenijeti studentima bazična saznanja i stečena iskustva u cilju boljeg razumijevanja pojedinih oblasti iz hemije okoliša. Poboľjšati njihove komunikacijske vještine u pisanom i verbalnom obliku, kao i vještine vezane za individualni, odnosno timski/grupni eksperimentalni rad, te za kontinuirani rad tokom semestra.
<b>Sadržaj:</b>	Prirodne nauke i hemija. Glavni vidovi zagađivanja okoline. Životna okolina - pojam i značaj. Osnovni životni mediji-vazduh, voda, tlo. Tlo kao trofazni sistem. Biološke osobine tla. Hemijske osobine tla. Zagađivanje tla. Erozijska, degradacijska i zagađivanje tla. Zaštita tla. Organska materija, humus i organizmi u tlu. Porijeklo i postanak humusa. Sastav i svojstva humusa- Fulvo kiseline. Huminske kiseline. dsorptivna sposobnost tla.Adsorptivni kompleks tla. Organo-mineralni kompleks tla. Redoks

	potencijal i pufernost tla. Rastvor tla. Reakcija tla. Toksični elementi i polutanti. Radioaktivni elementi. Kontaminacija tla. Hemijsko prečišćavanje kontaminiranog tla. Čvrsti otpad. Obrazovanje i informisanje o okolišu i održivom razvoju. Okolinsko zakonodavstvo u Bosni i Hercegovini. Sistem upravljanja zaštitom okoliša ISO 14001.
<b>Literatura:</b>	1. Selimbašić, V., Cipurković, A., Crnkić, A. (2014), Hemija i zaštita okoline, Tuzla, Off-set. 2. Resulović, H., Čustović, H., Pedologija-Opći dio, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, 2002. 2. Pfendt, P., (2009), Hemija životne sredine I deo, Zavod za udžbenike, Beograd. 3. Harrisson, R., M., (1996), Pollution: Causes, Effects and Control, The Royal Society of Chemistry.
<b>Metode provjere znanja:</b>	- Studenti polažu dva testa, na kojima mogu maksimalno ostvariti po 20 bodova. - Rade individualni ili grupni seminarski rad određene tematike iz sadržaja nastavnog predmeta. Za koji student može ostvariti maksimalno 25 bodova. - Za kontinuiranu aktivnost na predavanjima u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 15 bodova. - Završni ispit je usmeni. Maksimalan broj bodova koji student može ostvariti na usmenom ispitu je 20. - Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda .

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Hemija i kvalitet voda</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+0+2</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>60 15 x 2 (Predavanja ) ; 15 x 2 (Lab.vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>
<b>Preduslovi:</b>	nema preduslova
<b>Semestar:</b>	VI
<b>Ciljevi:</b>	Prenijeti studentima bazična saznanja i stečena iskustva u cilju boljeg razumijevanja pojedinih oblasti iz hemije okoliša. Poboljšati njihove komunikacijske vještine u pisanom i verbalnom obliku, kao i vještine vezane za individualni, odnosno timski/grupni eksperimentalni rad, te za kontinuirani rad tokom semestra.
<b>Sadržaj:</b>	Prirodne nauke i hemija. Glavni vidovi zagađivanja okoline. Životna okolina - pojam i značaj.Osnovni životni mediji-vazduh, voda, tlo. Osnovne karakteristike vode. Glavne otopljene komponente u rijekama.Uticaj otpadnih voda na vodotok. Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Ca <sup>2+</sup> i K <sup>+</sup> u kiši. Sulfati u kiši -atmosferski ciklus S. Ciklus ugljika, C. Ciklus fosfora, P. Ciklus vode (hidrološki ciklus). Uslovi za ispuštanje otpadnih voda. Prečišćavanje otpadnih voda. Proces obrade otpadnih voda. Biološki procesi prečišćavanja otpadnih voda. Fizičko-hemijski procesi prečišćavanja. Obrada mulja. Obrazovanje i informisanje o okolišu i održivom razvoju. Okolinsko zakonodavstvo u Bosni i Hercegovini. Sistem upravljanja zaštitom okoliša ISO 14001.
<b>Literatura:</b>	1. Selimbašić, V., Cipurković, A., Crnkić, A. (2014), Hemija i zaštita okoline, Tuzla, Off-set. 2. Pfendt, P., (2009), Hemija životne sredine I deo, Zavod za udžbenike, Beograd. 3. American Water Works Association. Water Quality and Treatment:Hendbook of Community Water Systems, McGraw-Hill, New York, 1990. 4. Tuhtar, D., (1984), Zagađenje zraka i vode, Svjetlost, Sarajevo. 5. Harrisson, R., M., (1996), Pollution:Causes, Effects and Control, The Royal Society of Chemistry.



<b>Metode provjere znanja:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studenti polažu dva testa. Maksimalan broj bodova na oba testa je po 20.</li> <li>- Za kontinuiranu prisutnost na predavanjima u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 15 bodova.</li> <li>- Za aktivnosti na eksperimentalnim vježbama student može ostvariti maksimalno 5 bodova.</li> <li>- Student je dužan da kolokvira laboratorijske vježbe koje su vrednovane sa 20 bodova, putem pismenog kolokvija koji se organizuje u zadnjoj sedmici semestra.</li> <li>- Studenti su obavezni da prisustvuju predavanjima i laboratorijskim vježbama. - Završni ispit je usmeni. Maksimalan broj bodova koji student može ostvariti na usmenom ispitu je 20. - Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</li> </ul>
--------------------------------	--

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Pedagogija</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 2 (Predavanja ) ; 15 x 1 (Auditorne vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VI</b>
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje studenata sa najznačajnijim determinantama fenomena odgoja i obrazovanja, te upoznavanje studenata sa najvažnijim historijsko-filozofskim pokazateljima razvoja fenomena obrazovanja i nauke o odgoju i obrazovanju.
<b>Sadržaj:</b>	<p>Pedagogija kao znanstvena disciplina</p> <p>Temeljne pedagoške kategorije: Odgoj</p> <p>Ljudska priroda i odgoj</p> <p>Kultura i odgoj – kulturni »prostor« odgajanja</p> <p>Temeljne pedagoške kategorije: Obrazovanje</p> <p>Teorija konfluentnog obrazovanja</p> <p>Najjednostavnije pedagoške kategorije: učenje/poučavanje</p> <p>Struktura konfluentnog obrazovanja</p> <p>Pedagogija igre i slobodnog vremena u konfluentnom obrazovanju</p> <p>Principi konfluentnog obrazovanja</p> <p>Odgoj/obrazovanje i društvo</p> <p>Odgajatelj – profesija i ljudska dužnost</p> <p>Savremeni zahtjevi pedagoške znanosti</p> <p>Metodika odgojnog rada</p>
<b>Literatura:</b>	<p>Slatina, M. (2006) Od individue do ličnosti – Uvođenje u teoriju konfluentnog obrazovanja, Zenica: Dom štampe.</p> <p>Gudjons, H. (1994) Pedagogija – temeljna znanja, Zagreb: Educa.</p>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Studenti pismeno, u formi NZOT-a, polažu dva parcijalna ispita, Maksimalan broj bodova koji je moguće ostvariti na svakom NZOT-u je 15 bodova.</p> <p>U sklopu predisipitnih obaveza studenti su dužni izraditi individualni seminarski rad. Za urađeni i prezentirani seminarski rad student može ostvariti od 0 do 10 bodova.</p> <p>Student je obavezan dolaziti redovno na predavanja (P), i auditorne vježbe (AV). Za prisustvo predavanjima student ostvaruje 3 boda, a za prisustvo vježbama student, može ostvariti 3 boda. Za kontinuiranu aktivnost na predavanjima i vježbama u toku cijelog semestra student može ostvariti od 0 do 4 boda.</p> <p>Završni ispit je usmeni. Maksimalan broj bodova koji student može ostvariti na usmenom ispitu je 50. Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</p>

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Primjena softverskih paketa u hemiji</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Organska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+0+2</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>60 15 x 2 (Predavanja ) ; 15 x 2 (vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VI</b>
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje studenata sa primjenom softverskih paketa od značaja za hemiju. Osposobljavanje studenata za nalaženje potrebnih informacija iz hemije. Predmet uključuje pretraživanje hemijskih baza podataka kao i korištenje nekih specifičnih programa koji su od interesa za hemiju.
<b>Sadržaj:</b>	Uvod u primjenu računara u hemiji. Informacijske tehnologije, informatizacija. ChemDraw Ultra. Osnove ChemDraw-a . Crtanje osnovnih hemijskih struktura, Fisher-ovih projekcijskih struktura, Haworth-ovih i Newman-ovih struktura. Prikaz C-NMR i H-NMR spektara pomoću Chem Draw. Prikaz TLC hromatografije datih spojeva. Chem 3D. Molekulsko mehanički metod optimizacije. ChemFinder Ultra. Informacije, izvori informacija, kako doći do informacije, Internet pretraživači. Primarna, sekundarna i tercijarna literatura. Pretraživanje naučne literature. Pretraživanje naučnih hemijskih baza podataka (ISI Web of Science, ScienceDirect, CAS itd.). Pisanje naučnog i stručnog rada, načini citiranja literature. Pretraživanje baza koje sadrže podatke o spektrima hemijskih supstanci (NIST, SDBS Spectral Database itd.). Pretraživanje baza koje govore o karakteristikama hemijskih supstanci, štetnosti hemikalija, toksičnosti itd (MSDS, Chemical Book). Baze podataka koje nude pristup strukturi i nomenklaturi hemijskih spojeva (IUPAC nomenklatura, ChemIDplus Advances). Programski paketi od interesa za hemiju (IsisDraw, ChemScetch).
<b>Literatura:</b>	1. Željana Vučina, Pretraživanje i vrednovanje informacija na internetu, CARNet-Hrvatska akademska i istraživačka mreža, 2006. 2. Ana Tkalac-Verčić- Priručnik za metodologiju istraživačkog rada, Zagreb 2010 3. Tomislav Janović Citiranje, parafraziranje i upućivanje na izvore u akademskim tekstovima, Sveučilište u Zadru, 2009
<b>Metode provjere znanja:</b>	Praktičan rad, seminarski, završni ispit, popravni i dodatni popravni ispit. - U toku semestra studenti rade praktičan rad, koji nosi maksimalno 30 bodova. - Završni ispit je u formi testa, i sastoji se iz zadataka i pitanja koji obuhvataju cjelokupno gradivo odslušano tokom kursa i nosi maksimalno 50 bodova. - Popravni i dodatni popravni ispit se polaže po istom principu kao i završni ispit. - Student je dužan u okviru predispitnih obaveza uraditi i izložiti seminarski rad koji nosi maksimalno 10 bodova. - Nastavnik i saradnik će tokom semestra pratiti prisutnost i praktični angažman svakog studenta što se boduje sa 10 bodova. U slučaju više neopravdanih izostanaka, student gubi pravo na potpis od predmetnog nastavnika.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Primjena računara u hemiji</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Organska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+0+2</b>

<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>60 15 x 2 (Predavanja ) ; 15 x 2 (vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VI</b>
<b>Ciljevi:</b>	Studenti će primijeniti svoje znanje stečeno tokom studija korištenjem softvera iz oblasti hemije, što će im omogućiti vizualizaciju hemijskih struktura. Studenti će biti upoznati sa bazama podataka iz oblasti hemije.
<b>Sadržaj:</b>	Programski paketi od interesa za hemiju i njihovo korištenje kod prikazivanja dvodimenzionalnih, trodimenzionalnih struktura. Primjena specifičnih programskih paketa iz oblasti hemije kod izvođenja vježbi-sklapanje aparatura, prikazivanje hemijskih reakcija i obrada eksperimentalnih i instrumentalnih podataka za odabrane reakcije. Pretraživanje baza podataka iz oblasti hemije i primjena dobijenih podataka.
<b>Literatura:</b>	1. P. C. Jurs, <a href="#">Computer Software Applications in Chemistry</a> , John Wiley & Sons,(1996). 2.Chemistry Software: List of Molecular Graphics Systems, Kinemage, Molecule Editor, Jmol, Xymtex, Chemistry Development Kit, Glauber, Joelib, General Books, (2010)
<b>Metode provjere znanja:</b>	Za provjeru usvojenog znanja na predmetu se koriste pismene i/ili usmene metode.. Za kontinuiranu aktivnost na vježbama i predavanjima u toku cijelog semestra student može ostvariti od 10 do 20 bodova. Tokom semestra studenti polažu test na kojem mogu ostvariti maksimalno 50 bodova. Studenti pripremaju i izlažu seminarske radove u kojima prikazuju stečena znanja pretraživanjem baza podataka i prijenom programskih paketa iz oblasti hemije. Seminarski rad nosi maksimalno 10 bodova. Završni ispit je pismeni/usmeni. Maksimalan broj bodova koji student može ostvariti na završom ispitu je 20. Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.

### IZBORNI PREDMETI

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Slobodni radikali u hemiji</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 2 (Predavanja ) 15 x 1 (vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	nema preduslova
<b>Semestar:</b>	<b>VI</b>
<b>Ciljevi:</b>	Osnovni cilj ovog modula je da studenti steknu nova znanja i nadogradnju u odnosu na bazu iz oblasti hemije te da se upoznaju sa hemijskim procesima formiranja niza intermedijernih spojeva koji su organizmu nepotrebni ili čak štetni. Među najznačajnije štetne intermedijere spadaju takozvani slobodni radikali. Najznačajniji slobodni radikali u organizmu su radikali - derivati oksigena, poznati kao reaktivne oksigenske vrste, ROS.
<b>Sadržaj:</b>	Uvod. Teorija slobodnih radikala-definicija, podjela i reaktivnost. Enzimski antioksidansi i metaloproteini. Polifenolna jedinjenja. Antioksidansi u hrani. Nitrogen radikali-podjela, elektronska struktura i reaktivnost. Oksigen radikali –kisik, ozon, superoksid, hidrogen peroksid, hidroksil radikali-elektronska struktura, osobine i

	dobijanje. Ugljikovi radikali- karakteristike, reakcije i detekcija slobodnih radikala. Halogenirana reaktivna jedinjenja- HOCl, nitrozil hlorid, nitril hlorid, .... Uticaj slobodnih radikala na razvoj malignih oboljenja. Slobodni radikali i oksidativni stres.
<b>Literatura:</b>	1. Afanasev, I., Signaling mechanism of oxigen and nitrogen free radicals, CRC Pres, Taylor and Francis group,2009. 2. Lazar, M., Klimo, V., Valko, L.,Free radicals in Chemistry and Biology, CRC Pres Inc, Boca Raton, Florida, 2000.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Nakon polovine semestra studenti pismeno polažu test I koji obuhvata do tada obrađenu tematiku sa predavanja, te studenti mogu ostvariti maksimalno 30 bodova. Nakon završetka semestra studenti pismeno polažu test II koji obuhvata obrađenu tematiku sa predavanja iz drugog dijela semestra, te studenti mogu ostvariti maksimalno maksimalno 30 bodova. - U sklopu predispitnih obaveza studenti su dužni izraditi individualni ili grupni seminarski rad koji će obuhvatiti određenu tematiku iz sadržaja nastavnog predmeta. Seminarski rad se u pisanoj formi predaje predmetnom nastavniku na pregled i ocjenu, a zatim se prezentira usmeno. Za urađeni i prezentirani seminarski rad student može ostvariti maksimalno 25 bodova. - Za kontinuiranu aktivnost na predavanjima u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 15 bodova. - Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Engleski jezik u hemiji</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Filološke nauke</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 2 (Predavanja) 15 x 1 (Auditorne vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VI</b>
<b>Ciljevi:</b>	Ovaj kurs ima za cilj da uporednom analizom engleskog i bosanskog fonetskog sistema, morfologije i sintakse osposobi studente za samostalno učenje izgovora nepoznatih riječi i korištenje rječnika, savladavanje osnovne i srednje kompleksne strukture rečenice u engleskom jeziku na nivou B2 po CERF dokumentu.
<b>Sadržaj:</b>	Fonetika. Sadašnja vremena. Pitanja. Negacija i naglašavanje. Modalni glagoli. Prošla vremena. I dio Buduća vremena. Have. Q-tags. Neslaganje. Imenice. Množina,rod.padež imenica. Zamjenice. One. II dio Pridjevi. Prilozi Rekapitulacija/Test I Prijedložki glagoli. Rekcija glagola. Spajanje glagola u susjednim rečenicama. Units Pasiv. Kondicional. Skraćivanje zavisnih rečenica. Infinitiv, particip i gerund Družba riječi. Brojevi. Koncesivne rečenice. Upravni i neupravni govor. Frazni i prepozicijski glagoli.O prevođenju i učenju prevođenjem. Rekapitulacija svih oblasti /Test II
<b>Literatura:</b>	Obavezna 1. Environmental Science, Evans, Blum i Dooley,Express Publishing 2. Engleski 2, Kalman-Alkalaj, Svjetlost 3. Praktična engleska gramatika, M. Riđanović, Šahinpašić Dodatna 1. Gramatika engleskog jezika kroz testove, Popović,Zavet, Beograd 2. Standardni rječnik englesko-bosanski/bosansko-engleski

Metode provjere znanja:	Kriterij	Poeni
	1. Pohađanje nastave	5
	2. Angažman na nastavi	5
	2. Seminarski rad	10
	3. Testovi tokom kursa, 2x	2x20
	4. Završni ispit	40

Šifra predmeta:	
Naziv nastavnog predmeta:	<b>Katalitički procesi</b>
Uža naučna oblast predmeta:	<b>Fizikalna hemija</b>
Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):	<b>2+1+0</b>
Ukupno kontakt sati u semestru:	<b>45 15 x 2 (Predavanja) 15 x 1 (Auditorne vježbe)</b>
Broj ECTS kredita:	<b>3</b>
Preduslovi:	<b>nema preduslova</b>
Semestar:	<b>VI</b>
Ciljevi:	Naučiti studente identificirati ključne varijable potrebne za izvedbu aktivnijeg, selektivnijeg i stabilnijeg katalizatora koji će pridonijeti unapređenju postojećih ili razvoju novih hemijskih i srodnih procesa djelotvornih sa stanovišta uštede sirovina, energije i zaštite okoliša. Nakon uspješno savladanog kolegija student će biti u stanju:- identificirati ključne varijable potrebne za izvedbu aktivnijih, selektivnijih i stabilnijih katalizatora razumijeti vezu između strukturnih i kemijskih značajki katalizatora i njihovih katalitičkih značajki
Sadržaj:	Uvod u katalizu, podjela katalitičkih reakcija, usporedba homogene i heterogene katalize, značajke katalizatora: aktivnost, selektivnost i stabilnost, katalitičko djelovanje, Homogena kataliza - kiselinsko-bazna kataliza: specifična i opća kataliza u nevodnom mediju, reakcije katalizirane kiselinama i bazama. Kinetika i mehanizam homogeno-katalitičkih reakcija. Heterogena kataliza - kriteriji pomoću kojih se razlikuju fizička adsorpcija i kemisorpcija, Teorija heterogene katalize. Kinetika i mehanizam heterogeno-katalitičkih reakcija. Utjecaj temperature na brzinu reakcije u heterogenom sistemu. Aktivnost katalizatora - eksperimentalne metode određivanja brzine reakcije (aktivnosti katalizatora), Selektivnost katalizatora - tipovi selektivnosti, utjecaj kemijskih i fizičkih značajki katalizatora na selektivnost. Deaktivacija katalizatora - tipovi deaktivacije, način djelovanja otrova na površinu katalizatora. promotori teksture i promotori koji spriječavaju trovanje katalizatora; katalitički aktivne tvari: metali i legure, poluvodiči i izolatori.
Literatura:	S. Zrnčević, Kataliza i katalizatori, HINUS, 2005.C.H. Bartholomew, R.J.Faruto, Fundamentals of Industrial Catalytic Processes, J.Wiley, New York, 2006. Handbook of Heterogeneous Catalysis, Vol. I.-V., Eds. G.Ertl, H.Knozinger, J. Weitkamp, VCH, 1997. J. Hagen, Industrial Catalysis, Wiley-VCH, Weinheim, 1999. Catalysis: An Integrated Approach, Eds. R. A. van Santen, P. W. N. M. van Leeuwen, J. A. Moulijn, B. A. Averill, Elsevier, Amsterdam, 2000.
Metode provjere znanja:	Metode provjere znanja:* Izrada seminarskih radova, koji obuhvataju određenu tematsku cjelinu,u skladu sa sadržajem predmeta, koji sačinjavaju rezultate eksperimentalnih vježbi i problemske zadatke. *Testovi- polažu se dva parcijalna ispita,koji obuhvataju pitanja teoretskog dijela gradiva i tematske ,problemske, zadatke. *Završni ispit- Studenti imaju mogućnost da na završnom ispitu polažu gradivo parcijalnih ispita,ukoliko su nezadovoljni uspjehom, ili da na završnom ispitu polažu ispit integralno.Ispit se polaže pismeno i usmeno.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Inkluzivno obrazovanje</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	Pedagoške nauke
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 2 (Predavanja) 15 x 1 (Auditorne vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VI</b>
<b>Ciljevi:</b>	<p>Sticanje teorijskih i praktičnih znanja i vještina iz oblasti inkluzivnog obrazovanja.</p> <p>- osposobljavanje studenata za pružanje podrške učenicima s posebnim potrebama u redovnim školama i</p> <p>- kreiranje najbolje prakse za promoviranje učešća učenika sa i bez onesposobljenja u redovnom obrazovanju uz</p> <p>praktična rješenja u inkluzivnoj odgojno-obrazovnoj nastavi.</p>
<b>Sadržaj:</b>	<p>Socijalni razvoj, socijalna kompetencija i adaptivno ponašanje osoba s teškoćama u razvoju; Svijest o vlastitoj vrijednosti osoba s teškoćama u razvoju, Teškoće učenja i mala djeca: identifikacija i intervencija;</p> <p>Očekivanja učitelja i akademski ciljevi; Roditeljski uticaj na motivaciju učenika, učenje i školsko postignuće; Inkluzivna učionica: modifikacija školskog rada u inkluzivnoj učionici; Kako učenik s posebnim potrebama da uspješno učestvuje u razredu ako su njegova postignuća ispod postignuća njegovih vršnjaka?;</p> <p>Kooperativno podučavanje; Kooperativno učenje; Individualni pristup; Heterogeno grupiranje; Pojam, ciljevi i zadaci individualiziranih edukacijskih programa (IEP); Povezanost IEP sa redovnim programom; Okvir za razvoj IEP; Uloga nastavnika u realizaciji IEP u svakodnevnoj praksi; Dizajniranje efektivnog sistema podrške za učenike sa značajnim odstupanjima u razvoju.</p>
<b>Literatura:</b>	<p>Suzić N. Uvod u inkluziju. Banja Luka: XBS, 2008.</p> <p>Rangelov - Jusović R., Hadžar G. S. U susret inkluziji - Ideje za kreiranje inkluzivne kulture i prakse u školama. Sarajevo: Save the Children i Centar za obrazovne inicijative Step by Step, 2009.</p> <p>Vantić- Tanjić M., Nikolić M. Inkluzivna praksa – od segregacije do inkluzije. Tuzla: OFF-SET, 2010;</p> <p>Galić - Jušić I. Djeca s teškoćama u učenju: rad na spoznajnom razvoju, vještinama učenja, emocijama i motivaciji. Zagreb: Ostvarenje, 2004;</p> <p>Karijašević, L. (2007); Retardirana škola; Naša škola; LIII/40</p> <p>Pašalić –Kreso, A. (2004); Geneza sazrijevanja ideje inkluzije ili inkluzija u funkciji smanjivanja neravnopravnosti u obrazovanju; u zborniku radova: Inkluzija u Školstvu BiH; Sarajevo: TEPD i Filozofski fakultet u Sarajevu</p> <p>Winkel, R. (1996); Djeca koju je teško odgajati; Zagreb: Educa</p> <p>Ivanković, K. (2003); Downov sindrom u obitelji: Priručnik za roditelje i stručnjake; Zagreb: FoMa</p>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Za provjeru usvojenog znanja koristit će se:</p> <p>- pismena i usmena metoda</p> <p>Pismena metoda obuhvata pismenu provjeru znanja (ZOT i esej). Kombinacija esejskih pitanja i niz zadataka objektivnog tipa. Maksimalan broj bodova koje student može ostvariti na pismenom dijelu ispita je 40 bodova.</p> <p>Usmena metoda primjenjivat će se za studente koji kroz pismenu provjeru znanja ostvare minimalan broj bodova (25).</p>

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Multimediji u eksperimentalnoj hemiji</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Sve UNO na hemiji</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>1+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>30 15 x 1 (Predavanja ) 15 x 1 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	nema preduslova
<b>Semestar:</b>	VI
<b>Ciljevi:</b>	Osposobljavanje studenata za korištenje multimedije pri realizaciji eksperimentalnog dijela nastave hemije.
<b>Sadržaj:</b>	Multimedija u hemiji Uloga multimedije u poučavanju hemije Uloga multimedije u učenju hemije Uloga multimedije u poučavanju - tri spoznajna nivoa You Tube u nastavi hemije Prednosti i nedostaci korištenja interneta u nastavi Korištenje obrazovnih softvera i DVD materijala Prikazivanje oglada pomoću multimedije
<b>Literatura:</b>	Perina, I. (2004). Kemijski pokusi u optičkoj projekciji. Zagreb: Školska knjiga. Mishra, S., Sharma, R.C.(2005). Interactive Multimedia in Education and Training. Hershey (USA): IDEA Group Publishing Multimedia Demonstrations by Dr. Karl Harrison, Department of Chemistry, University of Oxford <a href="http://www.chem.ox.ac.uk/it/chemfun.html">http://www.chem.ox.ac.uk/it/chemfun.html</a> Multimedija u nastavi kemije - DVD Kemija 1 i Kemija 2, Izbor video-filmova na DVD-u Kemija 1 i 2, Zagreb: PROFIL Multimedija
<b>Metode provjere znanja:</b>	1. Pohađanje nastave 5 2. Angažman na nastavi 15 3. Test 25 4. Seminarski rad 15 5. Završni ispit 40

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Baze podataka u hemiji</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Sve UNO na hemiji</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>1+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>30 15 x 1 (Predavanja ) 15 x 1 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	nema preduslova
<b>Semestar:</b>	VI
<b>Ciljevi:</b>	Osposobljavanje studenta za nalaženje potrebnih informacija iz oblasti hemije. Predmet uključuje pretraživanje hemijskih baza podataka kao i korištenje nekih specifičnih programa koji su od interesa za hemiju.
<b>Sadržaj:</b>	Informacije, izvori informacija, kako doći do informacije, Internet pretraživači.

	<p>Primarna, sekundarna i tercijarna literatura. Pretraživanje naučne literature.</p> <p>Pretraživanje naučnih hemijskih baza podataka (ISI Web of Science, Science Direct, CAS itd.).</p> <p>Pretraživanje baza koje sadrže podatke o spektrima hemijskih supstanci (NIST, SDBS Spectrall Database itd.).</p> <p>Pretraživanje baza koje govore o karakteristikama hemijskih supstanci, štetnosti hemikalija, toksičnosti itd. (MSDS, Chemical Book itd.).</p> <p>Baze podataka koje nude pristup strukturi i nomenklaturi hemijskih spojeva (IUPAC nomenklatura, ChemIDplus Advances).</p>										
<b>Literatura:</b>	<p>Ž. Vučina, Pretraživanje i vrednovanje informacija na internetu, CARNet-hrvatska akademska i istraživačka mreža, 2006.</p> <p>Glasnik hemičara i tehnologa Bosne i Hercegovine, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo.</p> <p>Internet stranice:</p> <p>www.sciencedirect.com</p> <p>www.ebsco.com</p> <p>www.cas.org</p> <p>www.iupac.org</p> <p>www.msds.com</p> <p>www.webofknowledge.com</p> <p>www.nist.gov</p> <p>www.epa.gov</p>										
<b>Metode provjere znanja:</b>	<table> <tr> <td>Pohađanje nastave:</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Angažman na nastavi:</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Test I:</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Završni test:</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Ukupno :</td> <td>100 (min 55)</td> </tr> </table>	Pohađanje nastave:	10	Angažman na nastavi:	10	Test I:	40	Završni test:	40	Ukupno :	100 (min 55)
Pohađanje nastave:	10										
Angažman na nastavi:	10										
Test I:	40										
Završni test:	40										
Ukupno :	100 (min 55)										

<b>ČETVRTA (IV) GODINA</b>	<b>VII SEMESTAR</b>	<b>VIII SEMESTAR</b>
----------------------------	---------------------	----------------------

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Primijenjena neorganska hemija</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+1+1</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75 15 x 3 (Predavanja) 15 x 2 (vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje anorganskih nanomaterijala i polimera; pretpostavke za njihovu upotrebu i razvoj. Poboljšati vještine vezane za individualni i timski/grupni rad, Poboljšati vještine studenata vezane za kontinuirani rad tokom čitave godine te da od samog početka kursa uzmu aktivno učešće u svim nastavnim aktivnostima i obavezama i ostvare dvosmjernu komunikaciju sa nastavnikom/asistentom..
<b>Sadržaj:</b>	Biomaterijali i biomineralizacija. Nanomaterijali, anorganski nanomaterijali. Osobine nanomaterijala. Fulereni. Nanočestice, nanovlakna. Neorgansko- organski hibrid polimeri, osobine i primjena. Neorganski polimeri, elastomeri. Struktura, osobine i primjena- Polisiloksani (silikoni). Osobine, modifikacije i primjena- Polifosfazena. Polisilani. Polikarbosilani. Template materijali. Keramički materijali.
<b>Literatura:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>U. Schubert, N. Hüsing: Synthesis of Inorganic Materials, Wiley- WCH, 2012.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C. S.S. R. Kumar: Biological and Pharmaceutical Nanomaterials, Wiley- WCH, 2006.</li> <li>• J. Ramsden: Essentials of nanotechnology, Ventus Publishing, 2009</li> <li>• Web reference</li> </ul>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Za provjeru usvojenog znanja na predmetu za studente koji slušaju kurs koriste se: pismene i/ili usmene metode.</p> <p>Pismene metode obuhvataju pismenu provjeru znanja na testovima (mini ispitima) nakon određenih oblasti nastavnog plana.</p> <p>Pismeni ispiti obuhvataju odvojeno polaganje dijela koji se odnosi na rješavanje primjera/zadataka i dijela koji se odnosi na poznavanje teorije apsolvirane oblasti.</p> <p>Usmeni dio provjere znanja podrazumijeva odbranu timskog projekta putem prezentacije i druge vidove verbalne komunikacije kroz interaktivni rad.</p> <p>Studenti tokom nastavnog procesa mogu da osvoje 5 bodova za prisustvo nastavi i 5 bodova za aktivnosti na časovima</p> <p>Usmena provjera znanja i vještina organizovat će se kao kraća diskusija, sa osvrtom na srž kursa ili kao test.</p>

<b>Šifra predmeta:</b>									
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Primijenjena organska hemija</b>								
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Organska hemija</b>								
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+1+1</b>								
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75 15 x 3 (Predavanja) 15 x 2 (vježbe)</b>								
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>								
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>								
<b>Semestar:</b>	<b>VII</b>								
<b>Ciljevi:</b>	Sticanje osnovnih saznanja o organskim spojevima koji imaju primijenjena svojstva u prehrani, tehnologiji i očuvanju ljudskog zdravlja								
<b>Sadržaj:</b>	<p>Vitamini, biološka uloga i podjela, hidrosolubilni i liposolubilni vitamini</p> <p>Hidrosolubilni vitamini, vitamini B kompleksa (tiamin, riboflavin, pantotenska kiselina, biotin, nikotinska kiselina, folna kiselina, cijankobalamin, askorbinska kiselina)</p> <p>Liposolubilni vitamini (retinol, kalciferol, tokoferol, filohinon)</p> <p>Alkaloidi, rasprostranjeost, izolacija iz prirodnih supstrata</p> <p>Steroidi, podjela, nomenklatura</p> <p>Polimeri, podjela, prirodni i sintetički polimeri, primjena</p> <p>Sinteza sintetičkih polimera, podjela i mehanizam polimerizacijskih reakcija</p> <p>Prirodna aromatska jedinjenja, podjela, prosta aromatska jedinjenja (fenoli, depsidi, tanini, lignani, lignini, fenilpropani)</p> <p>Hinoni, kumarini i derivati, hromoni i derivati, flavonoidi</p> <p>Antibiotici, klasifikacija i mehanizam djelovanja</p> <p>Antibiotici sa tipom amino-kiselina, oligo i polipeptida (cikloserin, penicilin)</p> <p>Antibiotici oligosaharidnog tipa-streptomycin</p> <p>Antibiotici glukozidnog tipa-amicetin</p>								
<b>Literatura:</b>	1. Slobodan D. Petrović; Dušan Ž. Mijin; Nadežda D. Stojanovic; Hemija prirodnih organskih jedinjenja, Beograd, 2009.								
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Ispit je pismeni (Test I i II)</p> <p>Ocjena ispita se formira na osnovu kriterija predstavljenih u tabeli</p> <p>Provjera znanja - kriteriji</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: right;">Maksimalan broj bodova</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Urednost pohađanja nastave</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Testovi tokom kursa:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Test I (pismeni)</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> </table>	Maksimalan broj bodova		Urednost pohađanja nastave	10	Testovi tokom kursa:		Test I (pismeni)	30
Maksimalan broj bodova									
Urednost pohađanja nastave	10								
Testovi tokom kursa:									
Test I (pismeni)	30								

	Test II (pismeni)	30
	Seminarski rad	30
	Ukupno	100 (min. 54)

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Mehanizmi hemijskih reakcija</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Organska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>60 15 x 3 (Predavanja) 15 x 1 (Auditorne vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje studenata sa mehanizmima organskih reakcija, vrstama reakcija karakterističnim za odgovarajuće funkcionalne grupe i međuproduktima koji se javljaju u organskoj hemiji.
<b>Sadržaj:</b>	Karakteristične reakcije organskih spojeva. Reakcijski mehanizam. Prikaz molekula kroz mehanizam reakcije. Mehanizmi Sn1 i Sn2 reakcija. Mehanizmi E1 i E2 reakcija. Adicija na alkene i alkine, mehanizam i stereochemija elektrofilne adicije. Adicija na konjugirane spojeve. Elektrofilna i nukleofilna supstitucija u aromatskim sistemima. Nukleofilne adicije na karbonilnu skupinu- aldehidi i ketoni. Nukleofilne adicije na karbonilnoj skupini- karboksilne kiseline i derivati. Nukleofilno-elektrofilna reaktivnost karbonilnih spojeva. Nukleofilne adicije i supstitucije u sintezi.
<b>Literatura:</b>	1. Peter Sykes: A guidebook to mechanism in organic chemistry, 6th edition, Longman scientific and technical, 1991. 2. Jamice G. Smith, Organic chemistry, 3rd edition, McGraw Hill. 3. Peter C. Vollhardt, Neil E. Schore, Organska hemija, Hajdigrad, Beograd, 1994. 4. Pine S.H.: Organska hemija (prevod), Školska knjiga Zagreb, 1994
<b>Metode provjere znanja:</b>	Testovi, završni ispit, popravni i dodatni popravni ispit. - U toku semestra studenti rade 2 testa, nakon svakih 21 odsluanih sati predavanja. Svaki test nosi maksimalno 30 bodova. Oba testa se rade u pismenoj formi. Svaki test sadrži zadatke i pitanja koji se odnose isključivo na pređeno gradivo između testova. - Završni ispit je u pismenoj/usmenoj formi, i sastoji se iz zadataka i pitanja koji obuhvataju cjelokupno gradivo odslušano tokom kursa i nosi maksimalno 25 bodova. Student treba da odgovori na postavljena pitanja i zadatke iz svake oblasti pređene u okviru kursa. - Popravni i dodatni popravni ispit se polaže po istom principu kao i završni ispit. - Nastavnik i saradnik će tokom čitavog semestra na posebnom obrascu pratiti prisutnost svakog studenta i angažman koji nosi max. 15 poena.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Hemija okoline I</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	Opšta i neorganska hemija
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+1</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>60 15 x 3 (Predavanja) 15 x 1 (vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>

<b>Preduslovi:</b>	nema preduslova
<b>Semestar:</b>	<b>VII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Sticanje osnovnih saznanja i analitičkih laboratorijskih vještina za analizu elemenata okoliša odnosno vode i atmosfere kao dijelove okoliša.
<b>Sadržaj:</b>	Klasifikacija zagađivača životne sredine. Vrste fizičkih, hemijskih i bioloških polutanata. Podjela zagađivača u atmosferi. Prečišćavanje zraka od čvrstih čestica. Prirodna jedinjenja-zagađivači atmosfere. Onečišćenje zraka. Elektromagnetno zračenje. Grupe polutanata. Putevi ulaska zagađujućih supstanci u ekosistem. Glavne otopljene komponente u rijekama. Energetski ciklus. Radijacija i bilans energije. Varijacije u solarnoj radijaciji- atmosferska i okeanska izmjena topline. Efekat staklenika i ozonska rupa. CO <sub>2</sub> i njegov značaj u atmosferi. Uticaj aerosola i njihova podjela. Primarni aerosoli. Sekundarni aerosoli. Sulfatni aerosoli, aerosoli čađi, aerosoli organskog ugljika, aerosoli izgaranja biomase. Sekundarni aerosoli. Nitratni aerosoli, aerosoli mineralne prašine, aerosoli morske soli. Cl <sup>-</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Ca <sup>2+</sup> i K <sup>+</sup> u kiši. Sulfati u kiši-atmosferski ciklus S. Atmosferski ciklus N. Atmosferski ciklus kruženja amonijaka. Ciklus ugljika, C. Ciklus fosfora, P. Ciklus vode (hidrološki ciklus).
<b>Literatura:</b>	1. T., Muhić-Šarac, Uvod u hemiju životne sredine, PMF, Sarajevo 2011 2. D., Tuhtar, Zagađenje zraka i vode, Svjetlost, Sarajevo, 1984 3. A., Papo, Praktikum zaštite životne sredine, Interna skripta 4. M., Jakovljević, M., Pantović, Hemija zemljišta i vode, Naučna knjiga
<b>Metode provjere znanja:</b>	- studenti pismeno polažu dva testa. Studenti na testovima mogu ostvariti maksimalno 2x20 bodova. - Za kontinuiranu prisutnost na predavanjima u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 15 bodova. - Student može za aktivnost na eksperimentalnim vježbama ostvariti maksimalno 5 bodova. Student je obavezan da kolokvira laboratorijske vježbe koje su vrednovane sa 20 bodova, putem pismenog kolokvija. - Popravni i dodatni popravni ispit se polaže po istom principu kao i završni ispit. - Studenti su obavezni da prisustvuju predavanjima i laboratorijskim vježbama. Nastavnik i asistent će tokom semestra na posebnom obrascu pratiti prisutnost svakog studenta. - Završni ispit je usmeni. Maksimalan broj bodova koji student može ostvariti na usmenom ispitu je 20. - Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Stručna praksa I</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>1+0+3</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>60 15 x 1 (Predavanja) 15 x 3 (praksa)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Osposobiti studente za samostalno izvođenje nastave hemije u osnovnoj i srednjoj školi. Sticanje radnih navika i iskustava, praktičnih znanja i vještina vezanih uz odabranu djelatnost stručne prakse. Upoznavanje sa stvarnim radnim okruženjem, radnim zadacima koji se tamo obavljaju i povezivanje s ljudima iz profesije.

<b>Sadržaj:</b>	Vježbe i drugi oblici nastave. Studijski istraživački rad. Školska praksa se realizuje u osnovnim i srednjim školama sa kojima u datom trenutku postoji usklađena procedura za potrebe studentske potrebe školske prakse. Uvođenje studenta u praktični rad u nastavnom procesu hemije prema sljedećim specifikacijama: 10 sati aktivnog prisustvovanja satima mentora-praktičara (5 sati aktivnog slušanja mentora i 5 sati stručne analize posmatranih sati). 7 sati samostalno održanih u osnovnoj ili srednjoj školi. Svaki samostalno održani sat uključuje 2 sata za izradu pisane pripreme, 1 sat za pripremu hemijskih eksperimenata, 1 sat za simulaciju sata i 1 sat za realizaciju sata. Stručna praksa u školi ili ustanovi predviđenoj za pohađanje stručne prakse.										
<b>Literatura:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sikirica, M. (2003) <i>Metodika nastave kemije, Priručnik za nastavnike kemije</i>, Zagreb: Školska knjiga.</li> <li>• Mayer, V. (1991). <i>Eksperimentalna nastava kemije</i>, Zagreb: Školska knjiga.</li> <li>• Udžbenici iz hemije za osnovne i srednje škole odobreni od nadležnog Ministarstva za obrazovanje i nauku</li> </ul>										
<b>Metode provjere znanja:</b>	<table> <tr> <td>Pohađanje nastave:</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Angažman na nastavi:</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Test tokom kursa:</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Završni ispit :</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td><b>Ukupno :</b></td> <td><b>100 (min 54)</b></td> </tr> </table>	Pohađanje nastave:	10	Angažman na nastavi:	10	Test tokom kursa:	40	Završni ispit :	40	<b>Ukupno :</b>	<b>100 (min 54)</b>
Pohađanje nastave:	10										
Angažman na nastavi:	10										
Test tokom kursa:	40										
Završni ispit :	40										
<b>Ukupno :</b>	<b>100 (min 54)</b>										

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Hemija i kvalitet zraka</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	Opšta i neorganska hemija
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+1</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>60 15 x 3 (Predavanja) ; 15 x 1 (vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>
<b>Preduslovi:</b>	nema preduslova
<b>Semestar:</b>	VII
<b>Ciljevi:</b>	Prenijeti studentima bazična saznanja i stečena iskustva u cilju boljeg razumijevanja pojedinih oblasti iz hemije okoliša. Poboljšati njihove komunikacijske vještine u pisanom i verbalnom obliku, kao i vještine vezane za individualni, odnosno timski/grupni eksperimentalni rad, te za kontinuirani rad tokom semestra.
<b>Sadržaj:</b>	Prirodne nauke i hemija. Glavni vidovi zagađivanja okoline. Životna okolina - pojam i značaj. Osnovni životni mediji-vazduh, voda, tlo. Neorganski polutanti u atmosferi. Organski polutanti u atmosferi. Izvori polutanata u zraku. Hemijski i fotohemijski procesi u atmosferi. Efekti aerozagađenja na čovjeka i okoliš. Ozon i oštećenje ozonskog omotača. Kvaliteta zraka u industrijskim i urbanim sredinama. Metode praćenja kvalitete zraka u industrijskim i urbanim sredinama. Metode hemijske analize zraka. Obrazovanje i informisanje o okolišu i održivom razvoju. Upravljanje emisijom polutanata. Okolinsko zakonodavstvo u Bosni i Hercegovini. Sistem upravljanja zaštitom okoliša ISO 14001.
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selimbašić, V., Cipurković, A., Crnkčić, A. (2014), <i>Hemijski i zaštita okoline</i>, Tuzla, Off-set.</li> <li>2. Pfendt, P., (2009), <i>Hemija životne sredine I deo</i>, Zavod za udžbenike, Beograd.</li> <li>3. Đuković, J., (2001), <i>Hemija atmosfere</i>, Rudarski institut Beograd.</li> <li>4. Tuhtar, D., (1984), <i>Zagađenje zraka i vode</i>, Svjetlost, Sarajevo.</li> <li>5. Harrisson, R., M., (1996), <i>Pollution; Causes, Effects and Control</i>, The Royal Society of Chemistry.</li> </ol>

<b>Metode provjere znanja:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studenti pismeno polažu dva testa. Maksimalan broj bodova na oba testa je po 20.</li> <li>- Za kontinuiranu prisutnost na predavanjima u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 15 bodova.</li> <li>- Za aktivnost na eksperimentalnim vježbama student može ostvariti maksimalno 5 bodova.</li> <li>- Student je dužan da kolokvira laboratorijske vježbe koje su vrednovane sa 20 bodova, putem pismenog kolokvija koji se organizuje u zadnjoj sedmici semestra.</li> <li>- Studenti su obavezni da prisustvuju predavanjima i laboratorijskim vježbama. Studenti su obavezni prisustvovati na najmanje 80% od ukupnih sati predavanja.</li> <li>- Završni ispit je usmeni. Maksimalan broj bodova koji student može ostvariti na usmenom ispitu je 20.</li> <li>- Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</li> </ul>
--------------------------------	--

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Instrumentalna analiza</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Analitička hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+2</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75 15 x 3 (Predavanja) 15 x 2 (laboratorijske vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje sa temeljnim principima instrumentalnih metoda: elektroanalitičkih, spektralnih, termijskih i hromatografskih. Usvojiti principe rada instrumenata, način mjerenja i interpretacije rezultata.
<b>Sadržaj:</b>	Korelacija signal instrumenta - osobina analita. Kalibracija kod instrumentalnih određivanja. Potenciometrijske titracije, instrumentacija, vrste elektroda, računanja u potenciometriji. Konduktometrijske titracije. Termijske metode: DTA, TGA, DSC. Elektrogravimetrija. Voltometrija (DPASV). Kulometrija. Hromatografske metode analize: GC, HPLC, TLC. Spektrometrijske metode: apsorpcione i emisione metode. Instrumentacija, dijelovi uređaja za optičku spektrometriju. Principi i primjena metoda: AAS, UV/VIS, IR-spektrometrija, AES, AFS, RTG analiza, NMR, MS. Kvalitativna primjena instrumentalnih metoda (identifikacija analita). Kvantitativna primjena instrumentalnih metoda (određivanje koncentracije).
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. H.Pašalić, Instrumentalne metode, Univerzitet u Tuzli, 2011</li> <li>2. D.A. Skoog, J.J. Leary, Principles of Instrumental Analysis, New York, Saun.Coll.Pub.1996.</li> <li>3. R. Kubiček, J. Budimir, S. Marić, Osnove spektrometrijskih metoda, Univerzitet u Tuzli, 2004</li> <li>4. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, Osnovi analitičke kemije (prevod)</li> </ol>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Za provjeru usvojenog znanja na predmetu se koriste pismene metode.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- U sklopu predispitnih obaveza studenti su dužni odraditi predviđene eksperimentalne vježbe i položiti dva kolokvija. Za kontinuiranu aktivnost na vježbama u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 10 bodova, a kroz polaganje kolokvija maksimalno 10.</li> <li>- Tokom semestra studenti pismeno polažu dva testa (međuispita) koji obuhvataju do tada obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi. Student na dva testa može ostvariti maksimalno po 30 bodova.</li> <li>- Završni ispit je pismeni. Pravo izlaska na završni ispit imaju svi studenti. Na završnom ispitu student može ostvariti maksimalno 20 bodova.</li> <li>- Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</li> </ul>

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Istorija hemije</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 3 (Predavanja)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Jedan od osnovnih ciljeva je da se na sistematičan način studenti osposobe za usvajanje osnovnih znanja o razvoju hemije u svijetu od praktične hemije starih civilizacija preko organske sinteze krajem 19. i početkom 20. vijeka pa do savremenog perioda hemije. Poboljšati vještine studenata vezane za kontinuirani rad tokom čitave godine te da od samog početka kursa uzmu aktivno učešće u svim nastavnim aktivnostima i obavezama i ostvare dvosmjernu komunikaciju sa nastavnikom/ asistentom... Poboljšati komunikacijske vještine studenata u pisanom i verbalnom obliku; Poboljšati vještine vezane za individualni i timski/grupni rad; Poboljšati vještine studenata vezane za kontinuirani rad tokom čitave godine te da od samog početka kursa uzmu aktivno učešće u svim nastavnim aktivnostima i obavezama i ostvare dvosmjernu komunikaciju sa nastavnikom/asistentom..
<b>Sadržaj:</b>	Prezentacija silabusa kursa Istorija hemije. Periodizacija istorije hemije. Predalhemijski period. Grčko-egipatska, arapska i alhemija zapadne Evrope. Jatrohemija i Flogistonska teorija. Pneumatska hemija, Robert Bojl, Lavoazje i Lomonosov. Period kvantitavnih zakona. Istorijski razvoj neorganske hemije i periodnog sistema elemenata Savremeni periodni sistem elemenata. Istorijat razvoja organske hemije. Organska sinteza. Otkrića vezana za strukturu atoma. Istorijski razvoj fizikalne hemije. Nobelova nagrada
<b>Literatura:</b>	1.Drago Grdenić, Povijest kemije, Novi liber i Školska knjiga Zagreb, Zagreb, 2001. 2.Marija Janković, Historija hemije, Studentska štamparija Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 1999.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Aktivnost: 10 I parcijalni ispit: 15 II parcijalni ispit: 15 Seminarski rad: 10 Završni ispit : 50 Ukupno : 100 (min 54)

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Hemijska tehnologija</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+2</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75 15 x 3 (Predavanja) 15 x 2 (lab.vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>

<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Da studenti steknu uvid u temeljne procese organske i neorganske hemijske tehnologije, od pripreme i prerade sirovina, preko različitih izvedbi tehnoloških procesa proizvodnje i prerade proizvoda do njihove upotrebe. U okviru laboratorijskih vježbi treba da se upoznaju sa načinima proizvodnje, prerade i karakterizacije nekih proizvoda hemijske tehnologije.
<b>Sadržaj:</b>	Općenito o hemijskoj tehnologiji, sirovine u hemijskoj tehnologiji, osnovne i pomoćne sirovine, energija. Organska hemijska industrija; procesi proizvodnje i prerade nafte, procesi prerade uglja, proizvodnja sredstava za pranje(sapuni, deterdženti). Tehnologije baznih organskih sinteza, procesi proizvodnje i prerade polimera, procesi prerade biogenih sirovina. Neorganska hemijska industrija; procesi pripreme vode, procesi i proizvodi prerade slanice, (so, sode, hlor), procesi dobijanja i prerade amonijaka, azotna kiselina, mineralna đubriva, procesi proizvodnje sumporne kiseline, procesi prerade i primjene nus-proizvoda i otpadnih materija hemijske industrije.
<b>Literatura:</b>	Moulijn J.A., Makkee M., Van Diepen A.: Chemical Process Technology, John Wiley, Delft, 2013 J.Sadadinović, Organska tehnologija, Tehnološki fakultet, Ars grafika Tuzla, 2008.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Provjera znanja vrši se: I) Testiranjem u toku semestra (dva testa) II) Kolokvij iz laboratorijskih vježbi na kraju semestra III) Izradom i usmenom odbranom seminarskog rada IV) Završni ispit V) Popravnim ispitima Studentima koji su ispunili sve obaveze na predmetu ( potpis predmetnog nastavnika u indeksu) i ostvarili potreban broj bodova iz predispitnih obaveza i završnog ispita, predmetni nastavnik upisuje ocjenu u indeks. Popravnim ispitima pristupaju studenti koji nisu sakupili dovoljan broj bodova za prolaz, a imaju odrađene sve obaveze na predmetu (imaju potpis predmetnog nastavnika u indeksu).

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Metodika nastave hemije I</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+2+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	15 x 3 (Predavanja) 15 x 2 (vježbe)
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>6</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Cilj kursa je sticanje znanja i iskustava za samostalno kreiranje nastavnog programa hemije u skladu sa važećim principima izvođenja nastave, zahtjevima propisanog plana i programa te psihofizičkim sposobnostima učenika; Poboljšati intelektualne vještine u smislu aplikacije/primjene stečenih saznanja u rješavanju različitih problema u nastavnom procesu; Poboljšati komunikacijske vještine studenata u pisanom i verbalnom obliku; Poboljšati vještine vezane za individualni i timski/grupni rad; Početno osposobljavanje studenata za uključivanje u nastavni proces u okviru predmetne nastave hemije.

<b>Sadržaj:</b>	Predmet proučavanja Metodike nastave hemije. Metodika nastave hemije u sistemu naučnih disciplina. Hemija kao prirodna nauka i kao nastavni predmet. Učionica za nastavu hemije. Očekivani ishodi u nastavi hemije. Organizaciona struktura nastave hemije: nastavni predmet, nastavna oblast, nastavna tema, nastavna jedinica. Didaktički principi u nastavi hemije. Strategija poučavanja. Strategija učenja otkrivanjem. Strategije primjenjene manjim grupama. Metode i postupci u nastavi hemije. Socijalni oblici rada u nastavi hemije. Analiza nastavnih planova i programa hemije: Nastavni planovi i programi hemije u osnovnim školama i nastavni planovi i programi hemije u srednjim školama. Korelacija i kordinacija hemije sa drugim nastavnim predmetima. Hemija u integrisanoj nastavi prirodnih nauka i hemijski sadržaji u drugim nastavnim predmetima. Nastava na djelu - nastavnikovo izlaganje. Udžbenik, grafikoni, tabla. Priprema nastavnika za nastavu. Metodika učenja hemijskog jezika i hemijske nomenklature. Evaluacija (unutrašnja i vanjska)
<b>Literatura:</b>	1. Sikirica M. Metodika nastave kemije Školska knjiga, Zagreb,2003. 2. Matijević M. Didaktika i obrazovna tehnologija, Školska knjiga, Zagreb, 1999. 3. Halaši R, Kesler M. Metodika nastave hemije i demonstracioni ogledi, Naučna knjiga, Beograd, 1976.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Aktivnost studenta se određuje angažmanom u nastavnom procesu, praćenjem i aktivnim učešćem u nastavi na predavanju i vježbama. - Za kontinuiranu aktivnost na predavanjima i vježbama u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 5 bodova. - Studenti pismeno polažu dva testa. Na svakom od testova student može ostvariti maksimalno 20 bodova. - Završni ispit je pismeni i/ili usmeni. Na završnom ispitu, koji obuhvata cjelokupno gradivo obrađeno na predavanjima i vježbama student može maksimalno ostvariti 50 bodova. - Na usmenom ispitu student odgovara na pitanja iz programa nastavnog predmeta obrađenog na predavanjima i vježbama. Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Metodička praksa I</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>1+0+3</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>60 15 x 1 (Predavanja) 15 x 3 (praksa)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>4</b>
<b>Preduslovi:</b>	nema preduslova
<b>Semestar:</b>	<b>VII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje studenata sa realizacijom nastave hemije i s obavezama nastavnika hemije kroz hospitovanje u osnovnim školama. Realizacija vlastitih nastavnih sati u osnovnoj školi i razvijanje sposobnosti kritičkog procjenjivanja efikasnosti nastavnog procesa iz hemije.
<b>Sadržaj:</b>	Uputstva za hospitovanje i realizaciju nastavnih sati u osnovnoj školi. Diskusija i analiza održanih sati nastavnika mentora. Prikaz zadane nastavne jedinice (pripreme) na Fakultetu. Priprema nastavnih sati iz hemije na zadanu temu uz konsultacije s nastavnikom metodike i nastavnikom mentorom u osnovnoj školi. Realizacija nastavnih sati iz hemije na zadanu temu u osnovnoj školi. Prisustvovanje nastavnim satima iz hemije svojih kolega. Vođenje zabilježki u dnevnik metodičke prakse. Učestvovanje u analizama i prikazima svih realiziranih sati sa nastavnikom



	metodike. Izrada nastavnih pomagala, praćenje stručne literature. Hospitovanje u osnovnoj školi (min.12 nastavnih sati)												
<b>Literatura:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sikirica, M. (2003) <i>Metodika nastave kemije, Priručnik za nastavnike kemije</i>, Zagreb: Školska knjiga.</li> <li>• Mayer, V.(1991). <i>Eksperimentalna nastava kemije</i>, Zagreb: Školska knjiga.</li> <li>• Halaši R., Kesler M (1976) <i>Metodika nastave hemije i demonstracioni ogledi</i>. Beograd: Naučna knjiga</li> <li>• Dragić, R. (1974) <i>Metodika nastave hemije</i>, Sarajevo: Svjetlost.</li> <li>• Udžbenici iz hemije za osnovne škole odobreni od nadležnog Ministarstva za obrazovanje i nauku</li> </ul>												
<b>Metode provjere znanja:</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Pohađanje nastave:</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>Angažman na nastavi:</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>Test tokom kursa:</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td>Dnevnik Metodičke prakse:</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Završni ispit (Ispitni nastavni sati):</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Ukupno :</td> <td style="text-align: right;">100</td> </tr> </table>	Pohađanje nastave:	10	Angažman na nastavi:	10	Test tokom kursa:	20	Dnevnik Metodičke prakse:	30	Završni ispit (Ispitni nastavni sati):	30	Ukupno :	100
Pohađanje nastave:	10												
Angažman na nastavi:	10												
Test tokom kursa:	20												
Dnevnik Metodičke prakse:	30												
Završni ispit (Ispitni nastavni sati):	30												
Ukupno :	100												

### IZBORNI PREDMETI

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Analiza realnih uzoraka</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Analitička hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+0+1</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45</b> 15 x 2 (Predavanja)    15 x 1 (vježbe)
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Sticanje saznanja o metodologiji izvođenja analiza realnih uzoraka različitog porijekla, te značaju ovog tipa analize i obrade rezultata ovakvih analiza.
<b>Sadržaj:</b>	Značaj ispitivanja i analize realnih uzoraka. Sistemski pristup hemijskoj analizi. Statistička obrada i procjena analitičkih podataka. Izvedbene karakteristike hemijskog mjernog procesa. Kalibracioni postupci. Uzorkovanje. Priprema reprezentativnog uzorka. Razlaganje uzorka, separacija i transformacija pojedinih komponenata iz smjese u oblik pogodan za hemijsku analizu. Izbor metode s obzirom na vrstu i svrhu analize. Ispitivanje realnih uzoraka: voda, tlo, rude, legure, silikati, veziva, polimeri i dr. Gravimetrijske, volumetrijske i instrumentalne tehnike u analizi realnih uzoraka.
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E. Generalić, S. Krka, Analiza realnih uzoraka, Kemijsko-Tehnološki fakultet u Splitu (2012)</li> <li>2. M.Kaštelan-Macan, Kemijska analiza u sustavu kvalitete, ŠK, Zagreb (2003)</li> <li>3. S.Jovanović, K.Jeremić, Karakterisanje polimera, Tehnološko-metalurški fakultet Beograd (2007)</li> <li>4. H.Pašalić, Instrumentalne metode-opći principi, Off-set, Tuzla, (2013)</li> </ol>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Za provjeru usvojenog znanja na predmetu se koriste pismene metode (testovi) i usmene metode (seminarski rad).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- U sklopu predispitnih obaveza studenti su dužni odraditi predviđene vježbe i položiti kolokvij. Za kontinuiranu aktivnost na vježbama u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 10 bodova, te kroz polaganje kolokvija maksimalno 10.</li> <li>- Tokom semestra studenti pismeno polažu dva testa (međuispita) koji obuhvataju do tada obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi. Student na dva testa može ostvariti</li> </ul>

	maksimalno po 30 bodova. - Završni ispit je usmeni ispit koji student polaže u obliku seminarskog rada (na zadanu temu), a maksimalan broj bodova koji student može ostvariti iznosi 20. - Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.
--	---

<b>Šifra predmeta:</b>											
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Alkaloidi i steroidi</b>										
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Organska hemija</b>										
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+1+0</b>										
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45</b> 15 x 2 (Predavanja)    15 x 2 (vježbe)										
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>										
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>										
<b>Semestar:</b>	<b>VII</b>										
<b>Ciljevi:</b>	Sticanje znanja o osnovnim svojstvima i strukturama alkaloida i steroida. Pri tome studenti trebaju da se upoznaju sa strukturnom raznolikošću, te osnovnim načinima sinteze ovih spojeva.										
<b>Sadržaj:</b>	Uvod u hemiju alkaloida- istorijat, rasprostranjenost, funkcija alkaloida, f-h svojstva, klasifikacija alkaloida (pravi, pseudoalkaloidi, protoalkaloidi) Metode izolacije alkaloida, prečišćavanje i razdvajanje alkaloida, dokazivanje i određivanje alkaloida Alkaloidi sa piperidinskim i piridinskim prstenom (nikotin, koniin, piperin, kavacin, lobelin, peletierini) Tropanski alkaloidi (atropin, kokain, skopolamin, hiosciamin) Alkaloidi sa hinolinskom i izohinolinskom jezgrom (derivati kininovca, berberin, emetin, grupa alkaloida opijuma- heroin, morfin, kodein) Alkaloidi derivati indola (brucin, strihnin, harmin, vinkristin, vinblastin, ergot-alkaloidi), derivati imidazola, purina, terpenški alkaloidi (taksol) Steroidi-građa i nomenklatura Podjela steroida Steroli (zoosteroli, fitosteroli i mikosteroli) Holesterol, građa, funkcija u organizmu Žučne kiseline (holna, deoksiholna, litholna) Steroidni hormoni-podjela i građa estrogenih androgenih i gestagenih hormona										
<b>Literatura:</b>	1. G. Kate, M. Gato: Natural Compounds Steroids, Terpenes and Alkaloids, George Time Publishers, Stuttgart, 1978 2. S.V. Bhat, B.A. Nagasampagi, M. Sivakumar, Chemistry of Natural Products, Springer, 2004 3. Pine S.H.: Organska hemija (prevod), Ško										
<b>Metode provjere znanja:</b>	Ispit je pismeni (Test) Ocjena ispita se formira na osnovu kriterija predstavljenih u tabeli Provjera znanja - kriteriji <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">Maksimalan broj bodova</td> </tr> <tr> <td>Urednost pohađanja nastave</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>Test</td> <td style="text-align: right;">60</td> </tr> <tr> <td>Seminarski rad (usmeni)</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td><b>U k u p n o</b></td> <td style="text-align: right;"><b>100</b></td> </tr> </table>		Maksimalan broj bodova	Urednost pohađanja nastave	10	Test	60	Seminarski rad (usmeni)	30	<b>U k u p n o</b>	<b>100</b>
	Maksimalan broj bodova										
Urednost pohađanja nastave	10										
Test	60										
Seminarski rad (usmeni)	30										
<b>U k u p n o</b>	<b>100</b>										

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Zelena hemija</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>

<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45</b> 15 x 2 (Predavanja) 15 x 1 (vježbe)
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Primjena fundamentalnih znanja hemije i srodnih nauka u proizvodnji hemijskih produkata i optimizaciji hemijskih procesa u cilju smanjenja ili eliminacije korištenja i proizvodnje opasnih materija po okoliš. Predstaviti koncept i disciplinu Zelene hemije. Pokazati potrebu i održivost metoda Zelene hemije u hemiji kao nauci i srodnim disciplinama. Predstaviti 12 načela Zelene hemije i metode Zelene hemije uključujući i upotrebu alternativnih sirovina i polaznih materijala, reagensa, rastvarača, ciljne molekule, i katalizatora. Pokazati kako procijeniti reakciju ili postupak i predložiti zelenu alternativu, te se usredotočiti na primjenu inovativnih tehnologija za razvijanje ekološki prihvatljivijih postupaka.
<b>Sadržaj:</b>	Predmet pručavanja Zelene hemije. Zelena hemija-definicija; Metodologija zelene hemije; 12 načela Zelene hemije; Sirovine Zelene hemije; Štetni učinci hemikalija na zdravlje i okoliš. Mjerenje i kontrola aktivnosti za zaštitu okoliša. Rastvarači Zelene hemije; Tokovi sinteze zelene hemije; Pristup funkcionalnih grupa Zelenoj hemiji; Kvantitativno/optimizirajuće baziran okvir za projektovanje zelenohemijskih tokova sinteza; Uvod u potrebu za novim etičkim paradigmatama u svijetu u kojem moćne tehnologije uključujući i hemijsku mogu imati dugoročne štetne efekte. Zelena hemija i zakonodavstvo.
<b>Literatura:</b>	1. Jaganjac et al. (2008): Zeleno inženjerstvo okolinski osmišljeno projektovanje hemijskih procesa – Poglavlje zelena hemija, Prevod udžbenika Allen, T.D. and D.R. Schonard: Green Engineering ( Environmental y conscious Design of Chemical processes), prentice Hall PTR, Nj,2002. 2. Anatas, P, T. and W illiams, T.C.,eds (1998): Green Chemistry: Frontiers in benign Chemical Synthesis and Processes, Oxford Universit y Press, New York.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Aktivnost studenta se određuje angažmanom u nastavnom procesu, praćenjem i aktivnim učešćem u nastavi na predavanju i vježbama. - Za prisustvo na predavanjima i vježbama u toku semestra student može ostvariti maksimalno 4 boda. - Studenti pismeno polažu dva testa, na kojima mogu ostvariti maksimalno po 20 bodova. - Seminarski rad iz oblasti - Završni ispit je pismeni i/ili usmeni. Na pismenom dijelu ispita, koji obuhvata cjelokupno gradivo obrađeno na predavanjima i vježbama student može maksimalno ostvariti 50 bodova. - Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Organska hemija u razvoju lijekova</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Organska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45</b> 15 x 2 (Predavanja) 15 x 1 (vježbe)
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>

<b>Semestar:</b>	<b>VII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Značaj i uloga organske sinteze koja svojim fundamentalnim karakterom doprinosi potpunom hemijskom obrazovanju, a svojim primjenjenim karakterom privrednom i ekonomskom razvoju društva. Primjena principa organske sinteze lijekova. Usvajanje znanja o novim sintetičkim metodama i reakcijama, sintezama kompleksnih organskih jedinjenja i prirodnih proizvoda. Usvajanje principa realizacije industrijskih sinteza značajnih organskih jedinjenja koja imaju primjenjeni karakter.
<b>Sadržaj:</b>	Uvod u sintetsku hemiju farmaceutski aktivnih spojeva. Osnovni sintetički principi i retrosintetička analiza. Klasifikacija sintetičkih reakcija. Faze istraživanja – od ideje do proizvodnje. Primjeri sinteza antikancerogenih spojeva sa biološkim djelovanjem. Sinteze antibiotika, antifungalnih spojeva i spojeva koji se koriste kod prehlade i gripe. Sinteze bioaktivnih spojeva za liječenje kardiovaskularnih bolesti i bolesti metabolizma. Sinteze spojeva koji se koriste u tretmanu bolesti centralnog nervnog sistema, koštano-mišićnog sistema i respiratornog sistema. Sinteze dermatika kao bioaktivnih spojeva. Sinteze nekih prirodnih jedinjenja.
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Z. Čeković: Principi organske sinteze, Naučna knjiga Beograd, 2006.</li> <li>2. D.S. Johnson, J.J. Li, The art of drug synthesis, Yohn Wiley &amp; Sons, 2007.</li> <li>3. R. Silverman, The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action, 2nd Ed. Academic Press, 2004.</li> <li>4. R.S.Vardanyan, V.J.Hruby, Synthesis of essential drugs, Elsevier, 2006.</li> </ol>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Testovi, seminarski, završni ispit, popravni i dodatni popravni ispit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- U toku semestra studenti rade 2 testa, nakon svakih 21 odsluanih sati predavanja. Svaki test nosi maksimalno 25 bodova. Oba testa se rade u pismenoj formi. Svaki test sadrži zadatke i pitanja koji se odnose isključivo na pređeno gradivo između testova.</li> <li>- Završni ispit je u pismenoj/usmenoj formi, i sastoji se iz zadataka i pitanja koji obuhvataju cjelokupno gradivo odslušano tokom kursa i nosi maksimalno 25 bodova. Student treba da odgovori na postavljena pitanja i zadatke iz svake oblasti pređene u okviru kursa.</li> <li>- Popravni i dodatni popravni ispit se polaže po istom principu kao i završni ispit.</li> <li>- Studenti su obavezni prisustvovati najmanje 80% ukupnih sati predavanja.</li> <li>- Student je dužan u okviru predisipitnih obaveza uraditi i izložiti seminarski rad koji nosi maksimalno 15 bodova.</li> <li>- Nastavnik će tokom čitavog semestra na posebno kreiranom obrascu pratiti prisutnost i nagažman svakog studenta koji nose 10 bodova.</li> </ul>

## OBAVEZNI PREDMETI

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Fizikalno-hemijska karakterizacija</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Fizikalna hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+1+1</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75      15 x 3 (Predavanja)   15 x 2 ( Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VIII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Fizikalno-hemijski procesi i karakterizacija, treba da pruži studentu osnovna teoretska i praktična znanja na osnovu kojih će da savlada i primjenjuje zakonitosti i veličine u sagledavanju i objašnjenju primjenjenih hemijskih procesa. Usvajanje teoretskih znanja o primjenjenim termohemijskim procesima i metodama. Sticanje teoretskih znanja i primjene elektroanalitičkih metoda, Sticanje teorijskih znanja o korozionim procesima, usvajanje osnovnih principa reologije i vrste reometara

<b>Sadržaj:</b>	Kalorimetrijske metode, kalorimetri, Primjena ektoanalitičkih metoda; Termičke metode- termogravimetrija TG, Termičke metode- DSC, Korozija, termodinamsko tumačenje; brzina korozije, Metode ispitivanja korozionih procesa, Metode sprečavanja korozije- inhibitori korozije, Ne-njutnovski sistemi- zakonitosti i podjela, Reologija- karakteristike disperznih sistema, Reometri- vrste i primjena u biotehničkim procesima, Fizikalno-hemijska karakterizacija u hemijskim procesima- karakteristike agregatnih stanja
<b>Literatura:</b>	Nusreta Đonlagić; Fizikalna hemija I. UNTZ; 2008. Nusreta Đonlagić, Elektroanalitičke metode; UNTZ 2005.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Metode provjere znanja: * Izrada seminarskih radova, koji obuhvataju određenu tematsku cjelinu, u skladu sa sadržajem predmeta, koji sačinjavaju rezultate eksperimentalnih vježbi i problemske zadatke. * Testovi- polažu se dva parcijalna ispita, koji obuhvataju pitanja teoretskog dijela gradiva i tematske, problemske, zadatke. * Završni ispit- Studenti imaju mogućnost da na završnom ispitu polažu gradivo parcijalnih ispita, ukoliko su nezadovoljni uspjehom, ili da na završnom ispitu polažu ispit integralno. Ispit se polaže pismeno i usmeno.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Bioneorganska hemija</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45</b> 15 x 3 (Predavanja )
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VIII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Cilj modula je upoznavanje studenata sa značajem i biološkom ulogom pojedinih "neorganskih" elemenata. Podjela elemenata na makro i mikroelemente, esencijalne, neesencijalne i toksične, kao i njihovo učešće u biohemijskim procesima predstavljaju osnov za izučavanje ovog modula. Središte istraživanje hemije bioelemenata predstavlja karakterizacija interakcija pojedinih metalnih centara sa biološkim komponentama.
<b>Sadržaj:</b>	Značaj i osnovni principi hemije bioelemenata: Elementi u organizmima, Biološki ligandi za metalne ione, Unos, transport i skladištenje metala u organizmima, Unos, prijenos i skladištenje O <sub>2</sub> u organizmima, Biomineralizacija, Biološka uloga esencijalnih metala: željezo, kobalt, nikl, bakar, cink. Biološka funkcija prijelaznih metala Mo, W, V, Cr i Mn, Alkalni i zemnoalkalni kationi kao elektroliti, u biokatalizi, Toksični metali, Nemetali.
<b>Literatura:</b>	1. W. Kaim, B. Schwedersky: Bioinorganic Chemistry, Inorganic Elements in the Chemistry of Life, Wiley, Chichester, 1994. 2. J.J.R. Frausto da Silva, R.J.P. Williams: The Biological Chemistry of the Elements: the Inorganic Chemistry of Life, Oxford Univ. Press, Oxford, 2000. 3. Michael M. Cox and David L. Nelson, Lehninger Principles of Biochemistry. Hardcover, 6th Edition, 2012.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Za provjeru usvojenog znanja na predmetu se koriste pismene i/ili usmene metode. Pismene metode: tokom semestra studenti pismeno polažu dva testa (međuispita) koji obuhvataju do tada obrađenu tematiku sa predavanja. Student na dva testa može ostvariti maksimalno 2 x 15 bodova. - Završni ispit je pismeni/usmeni. Pravo izlaska na završni ispit imaju svi studenti. Na završnom ispitu student odgovara na pitanja iz programa nastavnog predmeta

	<p>obrađenog na predavanjima. Maksimalan broj bodova koji student može ostvariti na završom ispitu je 50.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Urednost pohađanja nastave boduje se sa maksimalnih 5 bodova.</li> <li>- Seminarski rad se boduje sa maksimalno 15 bodova.</li> <li>- Da bi položio ispit, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</li> </ul>
--	--

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Hemija okoline II</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	Opšta i neorganska hemija
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+2</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75</b> 15 x 3 (Predavanja ) 15 x 2 (Lab. Vježbe)
<b>Broj ECTS kredita:</b>	5
<b>Preduslovi:</b>	nema preduslova
<b>Semestar:</b>	VIII
<b>Ciljevi:</b>	Sticanje osnovnih saznanja i analitičkih laboratorijskih vještina za analizu elemenata okoliša tla kao dijela okoliša.
<b>Sadržaj:</b>	<p>Uvod, okolina, zagađenje, uzajamna zavisnost</p> <p>Sastav tla. Gline, Organske materije, štetne materije u tlu. Nastanak tla.</p> <p>Klasifikacija polutanata. Ciklusi materije i energije, ciklusi pojedinih elemenata. Nitrogen u tlu i okolišu. Uticaj nitroгена na zdravlje. Mineralizacija. Fosfor i kruženje fosfora u tlu. Uticaj fosfora u tlu na okoliš. Izvori fosfora u tlu. Transformacije fosfora u tlu. Ciklus kruženja fosfora u tlu. Ciklus S u okolišu. Izvori sumpora u tlu. Transformacije sumpora u tlu. Elementi u tragovima. Teški metali u okolišu. Remedijacija kontaminiranog tla. Metode remedijacije tla.</p>
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. H.Čustović, M. Resulović: Pedologija, Poljoprivredni fakultet, Sarajevo, 2001.</li> <li>2. I.Kubat: Geohemija, Univerzitet u Tuzli, Sarajevo 1997.</li> <li>3. D. Veselinović, Gržetić i ostali, Fizičko-hemijske osnove zaštite životne sredine knjiga 1, Beograd 2005.</li> </ol>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studenti polažu dva testa na kojima mogu ostvariti maksimalno po 20 bodova.</li> <li>- Za kontinuiranu prisutnost na predavanjima u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 15 bodova.</li> <li>- Student može za aktivnost na eksperimentalnim vježbama ostvariti maksimalno 5 bodova. Student je dužan da kolokvira laboratorijske vježbe koje su vrednovane sa 20 bodova, putem pismenog kolokvija koji se organizuje u zadnjoj sedmici semestra.</li> <li>- Popravni i dodatni popravni ispit se polaže po istom principu kao i završni ispit.</li> <li>- Studenti su obavezni da prisustvuju predavanjima i laboratorijskim vježbama. Nastavnik i asistent će tokom semestra na posebnom obrascu pratiti prisutnost svakog studenta.</li> </ul> <p>Završni ispit je usmeni. Maksimalan broj bodova koji student može ostvariti na usmenom ispitu je 20. Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</p>

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Biološki aktivni spojevi</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Organska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+2</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75</b> 15 x 3 (Predavanja ) 15 x 2 (Lab. Vježbe)

<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VIII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Sticanje saznanja o biološkoj aktivnosti, strukturnim karakteristikama većine nutritivnih i polifenolnih spojeva. Upoznavanje studenata sa osnovnim principima sinteza bioaktivnih spojeva.
<b>Sadržaj:</b>	Značaj i podjela biološki aktivnih spojeva, najčešći izvori, strukture i najčešće funkcije prirodnih aktivnih spojeva. Nutritivne biološki aktivne tvari (lipidi, masti, ulja, voskovi, fosfolipidi, sfingolipidi). Terpeni, biosinteza terpena, hemiterpeni, monoterpeni, alifatski monoterpeni, monociklički monoterpeni, biciklički monoterpeni, seskviterpeni, diterpeni, tetraterpeni. Biološki aktivni ugljikohidrati. Polifenoli- podjela fenolni spojevi (stilbeni, flavonoidi, fenolne kiseline, tanini). Hidroksicimetne kiseline (kumarinska, ferulinska, kafeinska, sinapinska). Hidroksibenzojeve kiseline (vanilinska, hidroksibenzojeva, protokatehinska, siringinska, galna). Flavonoidi (antocijani, antoksantini). Fitoestrogeni- podjela (izoflavoni, kumestani, lignani). Glukani, dijetalna vlakna, Beta-1,3/1,6 glukani. Biološka aktivnost beta glukana. Klasifikacija dijetalnih vlakana. Celuloza i njeni derivati- hemiceluloza, lignin, pektin, biljne gume i smole, inulin. Fiziološki i metabolički efekti dijetalnih vlakana. Derivati ksantina (kofeni, teofilin, teobromin). Sinteza derivata ksantina. Značaj, primjena, podjela i biološka aktivnost tanina. Kondenzirani tanini (epigalokatehin (EGC), epikatehin-3-galat (ECG), epikatehin (EC), epigalokatehin-3-galat (EGCG). Kumarini (Umbeliferon, Bergapten, Skopoletin, Eskulin). Sinteze kumarina (Perkinova, Pechmannova, Knoevenagelova). Derivati kumarina. Osobine i primjena. Biološka aktivnost kumarina i derivata. Izoflavonoidi soje (daidzein, genistein i glicitein). Koenzim Q10.
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pridham J.B., Phenolics in Plants in Health and Disease, Pergamon Press, New York</li> <li>2. Johnson, I.T., Fenwick, G.R. (2000). Dietary anticarcinogens and antimutagens; Chemical and biological aspects. Royal Society of Chemistry.</li> <li>3. Kampulainen, J.T., Salonen, J.T. (1998). Natural antioxidants and anticarcinogens in nutrition, health and disease. Royal Society of Chemistry</li> <li>4. L.A. Rosa, E.A. Parrilla, G.A. Gonzalez, Fruit and Vegetable Phytochemicals, Chemistry, Nutritional Value and Stability, Wiley Blackwell, 1.ed. 2010.</li> </ol>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Testovi, seminarski, završni ispit, popravni i dodatni popravni ispit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- U toku semestra studenti rade 2 testa, nakon svakih 21 odsluanih sati predavanja. Svaki test nosi maksimalno 25 bodova. Oba testa se rade u pismenoj formi. Svaki test sadrži zadatke i pitanja koji se odnose isključivo na predeno gradivo između testova.</li> <li>- Završni ispit je u pismenoj/usmenoj formi, i sastoji se iz zadataka i pitanja koji obuhvataju cjelokupno gradivo odslušano tokom kursa i nosi maksimalno 25 bodova. Student treba da odgovori na postavljena pitanja i zadatke iz svake oblasti predene u okviru kursa.</li> <li>- Popravni i dodatni popravni ispit se polaže po istom principu kao i završni ispit.</li> <li>- Studenti su obavezni prisustvovati najmanje 80% ukupnih sati predavanja.</li> <li>- Student je dužan u okviru predispitnih obaveza uraditi i izložiti seminarski rad koji nosi maksimalno 15 bodova.</li> <li>- Nastavnik će tokom semestra na posebnom obrascu pratiti prisutnost i anagažman svakog studenta koji nose 10 bodova.</li> </ul>

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Hemija neorganskih i organskih polutanata</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Organska hemija / Opšta i neorganska hemija</b>

<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+1+1</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75 15 x 3 (Predavanja) 15 x 2 (vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	5
<b>Preduslovi:</b>	nema preduslova
<b>Semestar:</b>	VIII
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje studenata sa toksičnim djelovanjem neorganskih jedinjenja na okolinu. Upoznavanje studenata sa najznačajnijim organskim polutantima vode, zraka i tla. Metode analize organskih polutanata.
<b>Sadržaj:</b>	Osnovne definicije:toksikologija i ekotoksikologija Kratak historijski pregled Metalni ioni i toksičnost Ponašanje metala i metaloida u okolini Mobilizacija, vezivanje i hemijske forme metala u okolini Biološka dostupnost metala u okolini Biokoncentracija, bioakumulacija i biomagnifikacija metala u okolišu Ekološke osobine, rizici i toksičnost teških metala, Se, P i F. Organski polutanti: vrste organskih polutanata. Izvori zagađenja, Strukture, izvori, osobine, stabilnost, rastvorljivost, toksičnost, otpornost na degradaciju, isparljivost, bioakumulacija nekih polutanata: <ul style="list-style-type: none"> <li>- POPs (perzistentni organski polutanti, zagađivači).</li> <li>- Pesticidi</li> <li>- Volatilni organski spojevi, VOCs</li> <li>- (PCBs) polihlorirani bifenili</li> <li>- (PAHs) policiklički aromatski ugljikovodici</li> <li>- mineralna ulja; ukupne masti i ulja,</li> <li>- fenoli</li> <li>- sapuni i deterdženti</li> <li>- nafta i njeni produkti</li> <li>- neki izabrani organski polutanti</li> </ul> Metode određivanja organskih polutanata
<b>Literatura:</b>	1. T. Sofilić, Ekotoksikologija, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet Sisak, 2014. 2. P. Welbourn, D, Wright, Environmental toxicology, Cambridge University Press 2002. 2. P. A. Cox, The Elements on Earth: Inorganic Chemistry in the Environment, Oxford University Press, 1995. 3. Manahan, S. E. (2004) Fundamentals of Environmental Chemistry, 8th ed., CRC Press. 4. Landis, W. G., Yu, M.H. (2004) Introduction to Environmental Toxicology: Impacts of Chemicals Upon Ecological Systems, 3rd ed., CRC Press. 5. Crowl, D. A., Louvar, J. F. (2011) Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications, 3rd ed., Prentice Hall.
<b>Metode provjere znanja:</b>	1. Pohađanje nastave 5 2. Angažman na nastavi (LV) 10 3. Test I 45 4. Završni ispit - pismeno 40 Ukupno 100

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Metodika nastave hemije II</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u</b>	<b>60 15 x 3 (Predavanja) 15 x 1 (Vježbe)</b>



<b>semestru:</b>	
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>4</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VIII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Cilj kursa je sticanje znanja i iskustava za samostalno kreiranje nastavnog programa hemije u skladu sa važećim principima izvođenja nastave, zahtjevima propisanog plana i programa te psihofizičkim sposobnostima učenika; Početno osposobljavanje studenata za uključivanje u nastavni proces u okviru predmetne nastave hemije. Razvoj metodičkih kompetencija i osposobljavanje studenta za uspješnu realizaciju nastave hemije u osnovnim i srednjim školama.
<b>Sadržaj:</b>	Nastavne metode u hemiji. Verbalno-tekstualne metode. Metoda hemijskog eksperimenta. Ilustrativno-demonstracione metode. Kombinovane metode. Izbor i primjena nastavnih metoda. Aktivna nastava hemije. Tok nastavnog procesa u nastavi hemije: uvođenje učenika u nastavni rad, obrada novih nastavnih sadržaja, vježbanje i ponavljanje. Kontrola i valorizacija znanja u nastavi hemije. standardi dostignuća učenika u nastavi hemije, obrazovni minimum. Ispiti. Test znanja kao instrument za kontrolu i valorizaciju znanja u hemiji. Konstrukcija testa znanja iz hemije i izvođenje ocjene na testu. Organizacija nastavnog časa iz hemije. Artikulacija i tok časa. Vaspitanje u procesu nastave hemije. Nastavni objekti, oprema i nastavna sredstva. Nastava i pomoćna sredstva u nastavi hemije. Pripremanje nastavnika za nastavu hemije: godišnji plan, planiranje nastavne teme i priprema nastavne jedinice. Evaluacija i samoevaluacija rada nastavnika i vođenje dokumentacije rada.
<b>Literatura:</b>	1. Sikirica M. Metodika nastave kemije Školska knjiga, Zagreb,2003. 2. Matijević M. Didaktika i obrazovna tehnologija, Školska knjiga, Zagreb, 1999. 3. Halaši R, Kesler M. Metodika nastave hemije i demonstracioni ogledi, Naučna knjiga, Beograd, 1976.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Aktivnost studenta se određuje angažmanom u nastavnom procesu, praćenjem i aktivnim učešćem u nastavi na predavanju i vježbama. - Za kontinuiranu aktivnost na predavanjima i vježbama u toku cijelog semestra student može ostvariti od maksimalno 5 bodova. - studenti pismeno polažu dva testa tokom semestra. Student na oba testa može ostvariti maksimalno po 20 bodova. - Završni ispit je pismeni i/ili usmeni. Na završnom ispitu, koji obuhvata cjelokupno gradivo obrađeno na predavanjima i vježbama student može maksimalno ostvariti 50 bodova. Format pitanja u testu je identičan pitanjima na parcijalnim ispitima. Na usmenom ispitu student odgovara na pitanja iz programa nastavnog predmeta obrađenog na predavanjima i vježbama. Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Metodička praksa II</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>1+0+3</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>60 15 x 1 (Predavanja ) 15 x 3 (praksa)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>4</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VIII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje studenata sa realizacijom nastave hemije i s obavezama nastavnika

	hemije kroz hospitovanje u srednjim školama. Realizacija studentskih nastavnih sati u srednjoj školi i razvijanje sposobnosti kritičkog procjenjivanja efikasnosti nastavnog procesa iz hemije.												
<b>Sadržaj:</b>	Uputstva za izvođenje nastavnih sati u srednjoj školi. Diskusija i analiza održanih sati nastavnika mentora. Prikaz zadane nastavne jedinice (pripreme) na Fakultetu. Prisustvovanje nastavnim satima nastavnika mentora. Priprema nastavnih sati iz hemije na zadanu temu uz konsultacije s nastavnikom metodike i nastavnikom mentorom u srednjoj školi. Presentacija nastavnih sati iz hemije na zadanu temu u srednjoj školi. Prisustvovanje nastavnim satima iz hemije svojih kolega. Vođenje zabilježki u dnevnik metodičke prakse. Učestvovanje u analizama i prikazima svih realiziranih sati sa nastavnikom metodike. Izrada nastavnih pomagala, praćenje stručne literature. Hospitovanje u srednjoj školi (min. 12 nastavnih sati)												
<b>Literatura:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sikirica, M. (2003) <i>Metodika nastave kemije, Priručnik za nastavnike kemije</i>, Zagreb: Školska knjiga.</li> <li>• Mayer, V.(1991). <i>Eksperimentalna nastava kemije</i>, Zagreb: Školska knjiga.</li> <li>• Halaši R., Kesler M (1976) <i>Metodika nastave hemije i demonstracioni ogledi</i>. Beograd: Naučna knjiga</li> <li>• Dragić, R. (1974) <i>Metodika nastave hemije</i>, Sarajevo: Svjetlost.</li> <li>• Udžbenici iz hemije za srednje škole (gimnazije) odobreni od nadležnog Ministarstva za obrazovanje i nauku</li> </ul>												
<b>Metode provjere znanja:</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Pohađanje nastave:</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>Angažman na nastavi:</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>Test tokom kursa:</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td>Dnevnik Metodičke prakse:</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Završni ispit:</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Ukupno :</td> <td style="text-align: right;">100</td> </tr> </table>	Pohađanje nastave:	10	Angažman na nastavi:	10	Test tokom kursa:	20	Dnevnik Metodičke prakse:	30	Završni ispit:	30	Ukupno :	100
Pohađanje nastave:	10												
Angažman na nastavi:	10												
Test tokom kursa:	20												
Dnevnik Metodičke prakse:	30												
Završni ispit:	30												
Ukupno :	100												

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Stručna praksa II</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>1+0+3</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>60 15 x 1 (Predavanja ) 15 x 3 (praksa)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>4</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VIII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Osposobiti studente za samostalno izvođenje nastave hemije u osnovnoj i srednjoj školi. Sticanje radnih navika i iskustava, praktičnih znanja i vještina vezanih uz odabranu djelatnost stručne prakse. Upoznavanje sa stvarnim radnim okruženjem, radnim zadacima koji se tamo obavljaju i povezivanje s ljudima iz profesije.
<b>Sadržaj:</b>	<p>Vježbe i drugi oblici nastave. Studijski istraživački rad. Školska praksa se realizuje u osnovnim i srednjim školama sa kojima u datom trenutku postoji usklađena procedura za potrebe studentske potrebe školske prakse. Uvođenje studenta u praktični rad u nastavnom procesu hemije prema sljedećim specifikacijama:</p> <p>10 sati aktivnog prisustvovanja satima mentora-praktičara (5 sati aktivnog slušanja mentora i 5 sati stručne analize posmatranih sati).</p> <p>7 sati samostalno održanih u osnovnoj ili srednjoj školi. Svaki samostalno održani sat</p>

	uključuje 2 sata za izradu pisane pripreme, 1 sat za pripremu hemijskih eksperimenata, 1 sat za simulaciju sata i 1 sat za realizaciju sata. Stručna praksa u školi ili ustanovi predviđenoj za pohađanje stručne prakse.										
<b>Literatura:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sikirica, M. (2003) <i>Metodika nastave kemije, Priručnik za nastavnike kemije</i>, Zagreb: Školska knjiga.</li> <li>• Mayer, V.(1991). <i>Eksperimentalna nastava kemije</i>, Zagreb: Školska knjiga.</li> <li>• Udžbenici iz hemije za osnovne i srednje škole odobreni od nadležnog Ministarstva za obrazovanje i nauku</li> </ul>										
<b>Metode provjere znanja:</b>	<table> <tr> <td>Pohađanje nastave:</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Angažman na nastavi:</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Test tokom kursa:</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Završni ispit :</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Ukupno :</td> <td>100</td> </tr> </table>	Pohađanje nastave:	10	Angažman na nastavi:	10	Test tokom kursa:	40	Završni ispit :	40	Ukupno :	100
Pohađanje nastave:	10										
Angažman na nastavi:	10										
Test tokom kursa:	40										
Završni ispit :	40										
Ukupno :	100										

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Hemija okoline</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+2</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75 15 x 3 (Predavanja ) 15 x 2 (Lab. Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VIII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Cilj nastave je upoznavanje sa osnovnim procesima u životnoj sredini i njihovom hemijskom osnovom, osobinama, porjeklom i procesima u atmosferi, hidrosferi i biosferi, najvažnijim zagađujućim supstancama i osnovnim hemijskim reakcijama odgovornim za transformacije zagađujućih supstanci u životnoj sredini.
<b>Sadržaj:</b>	Uvod, okoliš, zagađenje, transport polutanata; Ciklusi materije i energije, ciklusi pojedinih elemenata. Atmosfera sastav i osobine, temperaturni profil i inverzija; Stratosferski i troposferski ozon. Osnovni hemizam ozonskog sloja. Antropogeno ugrožavanje ozonskog sloja; Fotohemijski oksidansi; Fotohemijski smog; Čvrste čestice u atmosferi, veličina i distribucija. Efekat staklene bašte; Spojevi azota i sumpora u atmosferi; Kisele kiše. Učinci aerozagađenja; Kontrola aerozagađenja; Voda. Fizičko-hemijske osobine, hidrološki ciklus vode. Fizičke, hemijske i biološke osobine voda; Parametri kvaliteta vode za piće; Parametri kvaliteta otpadnih voda; Gradske otpadne vode, biološki tretman; Metode obrade otpadnih voda; Eutrofikacija; Samoprečišćavanje voda; Standardne metode uzorkovanja voda; standardi kvaliteta voda (za piće); Dezinfekcija voda.
<b>Literatura:</b>	1.V.Selimbašić, A.Cipurković, A. Crnkić; Hemija i zaštita okoline, Off-set, Tuzla 2014. 2.D. Veselinović, I. Gržetić, Š. Đarmati, D. Marković;Fizičko-hemijske osnove zaštite životne sredine - knjiga I: Stanja i procesi u životnoj sredini, 1995.Beograd.
<b>Metode provjere znanja:</b>	Za provjeru usvojenog znanja na predmetu se koriste pismene i/ili usmene metode. - Za kontinuiranu aktivnost na vježbama u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 10 bodova. - Tokom semestra studenti pismeno polažu dva testa (međuispita) koji obuhvataju do tada obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi, te na dva testa mogu ostvariti maksimalno 2 x 20 bodova.

	<p>- Završni ispit je pismeni/usmeni. Pravo izlaska na završni ispit imaju svi studenti. Na završnom ispitu student odgovara na pitanja iz programa nastavnog predmeta obrađenog na predavanjima i vježbama. Maksimalan broj bodova koji student može ostvariti na završom ispitu je 50.</p> <p>- Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</p>
--	--

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Stereohemija</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Organska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>60 15 x 3 (Predavanja ) 15 x 1 (auditorne vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>4</b>
<b>Preduslovi:</b>	nema preduslova
<b>Semestar:</b>	<b>VIII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Studenti će proširiti svoje znanje o prostornim oblicima molekula i utjecajem na njihove hemijske i fizičke osobine, tok i brzinu reakcija, kao i značenja savremene stereochemijske nomenklature, operacija simetrije i elemente simetrije. Nakon utvrđivanja osnova stereochemije, s posebnom pažnjom će se obraditi dinamička stereochemija, stereoselektivne i stereospecifične reakcije, kinetička i termodinamska kontrola reakcija i asimetrične sinteze, posebno zbog povezanosti optičke aktivnosti spojeva i njihove biološke aktivnosti. Studenti će spoznati značaj uvođenja hiralnosti u molekulu, za povećanje ukupne iskorištenosti sinteze, kao i načine razdvajanja enantiomera.
<b>Sadržaj:</b>	Uvod u stereochemiju (statička i dinamička stereochemija), faktori koji utječu na konfiguraciju, oblik i dimenziju molekula, asimetrični atomi kao uzrok stereoizomerije, apsolutna i relativna konfiguracija, racemične modifikacije (razdvajanje enantiomera), asimetrična sinteza (stereoselektivna organska sinteza), Walden-ova inverzija, konformacija acikličkih spojeva (atropoizomerija, prohiralnost), stereoizomerija kod nezasićenih spojeva s dvostrukom vezom između ugljikovih atoma (spriječenost rotacije oko dvostruke veze), dijastereoizomerija na dvostrukim vezama ugljik-dušik i dušik-dušik, stereochemija cikličkih spojeva, konformacije prirodnih spojeva. Stereochemija organskih reakcija.
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. H. Pine, Organska kemija, Školska knjiga Zagreb (1994) (prevod)</li> <li>2. H. B. Kagan, Organska stereochemija, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Beogradu (1987) (prevod)</li> <li>3. Ernest L. Eliel, Samuel H. Wilen, Michael P. Doyle, Basic Organic Stereochemistry, John Wiley &amp; Sons, (2001).</li> </ol>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Za provjeru usvojenog znanja na predmetu se koriste pismene i/ili usmene metode.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Za kontinuiranu aktivnost na vježbama i predavanjima u toku cijelog semestra student može ostvariti maksimalno 15 bodova.</li> <li>- Tokom semestra studenti pismeno polažu dva testa (međuispita) koji obuhvataju do tada obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi. tako da student na dva testa može ostvariti maksimalno 2 x 25 bodova.</li> <li>- Završni ispit je pismeni/usmeni. Na završnom ispitu student odgovara na pitanja iz programa nastavnog predmeta obrađenog na predavanjima. Maksimalan broj bodova koji student može ostvariti na završom ispitu je 25.</li> <li>- Pored navedenog studenti pripremaju i izlažu seminarske radove koji nose maksimalno 10 bodova.</li> <li>- Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi položio predmet, student mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</li> </ul>

<b>Šifra predmeta:</b>																	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Eksperimentalna nastava u hemiji</b>																
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>																
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>3+0+2</b>																
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>75 15 x 3 (Predavanja ) 15 x 3 (Lab. Vježbe)</b>																
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>5</b>																
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>																
<b>Semestar:</b>	<b>VIII</b>																
<b>Ciljevi:</b>	Kvalitetno izvođenje nastave iz hemije nije moguće bez izvođenja demonstracijskih eksperimenata i laboratorijskih vježbi. Na kursu iz “Eksperimentalne hemije “ studenti će: ovladati strategijama, metodama i postupcima izvođenja eksperimenta; educirati se u načinima i tehnikama izvođenja : grupnog, individualnog i demonstracijskog eksperimenta; izgraditi svijest o značaju eksperimenta u okviru nastave hemije u osnovnim i srednjim školama kroz prikaz primjera odabranih eksperimenata.																
<b>Sadržaj:</b>	Značaj eksperimenta u nastavi hemije u osnovnim i srednjim školama. Principi organizovanja školske laboratorije.Rad sa hemikalijama. Karakteristike nekih opasnih hemikalija i opasnost rada s njima.Demonstracijski eksperiment sa odabranim primjerima. Grupni eksperiment sa odabranim primjerima. Individualni eksperiment sa odabranim primjerima. Prikaz eksperimenta iz opšte hemije (Priprema, hemijski sastav i karakteristike nekih indikatora. Prikaz eksperimenta iz opšte hemije (Metode razdvajanja homogenih i heterogenih smjesa). Prikaz eksperimenta iz opšte hemije (Hemijski zakoni: Zakon o održanju mase; Zakon stalnih omjera masa; Gay Lussacov zakon spojnih volumena; Boyle Mariotov zakon; Charles-Gay-Lussacov zakon).Prikaz eksperimenta iz opšte hemije (Hemijska kinetika; Ovisnost brzine hemijske reakcije o koncentraciji reaktanata, temperaturi, katalizatoru, površini reaktanata). Prikaz eksperimenta iz neorganske hemije (Vodik; Kisik; Voda); Prikaz eksperimenta iz neorganske hemije (Halogeni elementi). Prikaz eksperimenta iz neorganske hemije (Sumpor i spojevi sumpora). Prikaz eksperimenta iz neorganske hemije (Azot i spojevi azota).Prikaz odabranih eksperimenata iz organske hemije. Prikaz odabranih eksperimenata iz organske hemije. Prikaz odabranih eksperimenata iz fizikalne hemije. Prikaz odabranih eksperimenata iz analitičke hemije.Prikaz odabranih eksperimenata iz biohemije.																
<b>Literatura:</b>	1. V. Mayer, Eksperimentalna nastava kemije, Zagreb, Školska knjiga, 1991. 2. M Sikirica. Metodika nastave kemije. Školska knjiga, Zagreb,2003. 3. M. Matijević Didaktika i obrazovna tehnologija, Školska knjiga, Zagreb, 1999 4. R.Halaši M.Kesler Metodika nastave hemije i demonstracioni ogledi, Naučna knjiga, Beograd, 1976. 5. Udžbenici iz hemije za osnovne i srednje škole																
<b>Metode provjere znanja:</b>	<table> <thead> <tr> <th>Kriterij</th> <th>poeni</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prisustvo na nastavi</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Obavezno kolokviranje LV</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>I parcijalni ispit</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>II parcijalni ispit</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Seminarski rad</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Završni ispit</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Ukupno</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Kriterij	poeni	Prisustvo na nastavi	5	Obavezno kolokviranje LV	5	I parcijalni ispit	15	II parcijalni ispit	15	Seminarski rad	10	Završni ispit	50	Ukupno	100
Kriterij	poeni																
Prisustvo na nastavi	5																
Obavezno kolokviranje LV	5																
I parcijalni ispit	15																
II parcijalni ispit	15																
Seminarski rad	10																
Završni ispit	50																
Ukupno	100																

## IZBORNI PREDMETI

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Puferi u biološkim sistemima</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Opšta i neorganska hemija</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+0+1</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 3 (Predavanja ) 15 x 1 (Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>
<b>Semestar:</b>	<b>VIII</b>
<b>Ciljevi:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Upoznavanje sa strukturom puferskih sistema</li> <li>- Upoznavanje sa osnovnim funkcijama puferskih sistema i njihovom ulogom u biološkim sistemima</li> <li>- Poboljšati vještine vezane za individualni i timski/grupni rad,</li> </ul> <p>Poboljšati vještine studenata vezane za kontinuirani rad tokom čitave godine te da od samog početka kursa uzmu aktivno učešće u svim nastavnim aktivnostima i obavezama i ostvare dvosmjernu komunikaciju sa nastavnikom/asistentom..</p>
<b>Sadržaj:</b>	Uvod. Puferi uloga i značaj. Puferske smjese. Mehanizam djelovanja pufera Kapacitet puferskih sistema i interval djelovanja. Kiseli puferski sistemi. Bazni puferski sistemi Zadaci – puferski sistemi Fiziološki puferi. Glavni puferski sistemi u krvi. Acido-bazna ravnoteža organizma. Važnost acido-bazne ravnoteže za ljudski organizam. Regulacija acido bazne ravnoteže. Ishrana i pH vrijednost organizma. Puferi i kontrola pH u namirnicama. Konzervansi.
<b>Literatura:</b>	<p>Napomena: preporučena literatura dostupna za korištenje tokom kursa kod predmetnog nastavnika.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Crnkić, Z. Hodžić, A. Kesić, “HEMIJA”, Tuzla 2013</li> <li>• Web reference</li> </ul>
<b>Metode provjere znanja:</b>	<p>Za provjeru usvojenog znanja na predmetu za studente koji slušaju kurs koriste se:- pismene i/ili- usmene metode.</p> <p>Pismene metode obuhvataju pismenu provjeru znanja na testovima (I i II parcijalni ispit) nakon određenih oblasti nastavnog plana.</p> <p>Pismeni ispiti obuhvataju odvojeno polaganje dijela koji se odnosi na rješavanje primjera/zadataka i dijela koji se odnosi na poznavanje teorije apsolvirane oblasti.</p> <p>Usmeni dio provjere znanja podrazumijeva odbranu timskog projekta putem prezentacije i druge vidove verbalne komunikacije kroz interaktivni rad.</p> <p>Usmena provjera znanja i vještina organizovat će se kao kraća diskusija, od 15-30 minuta, sa osvrtom na srž kursa ili kao test sa ponuđenim pitanjima.</p>

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Hemija tla</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	Opšta i neorganska hemija
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+0+1</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45 15 x 2 (Predavanja ) 15 x 1 (Lab. Vježbe)</b>
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	nema preduslova
<b>Semestar:</b>	<b>VIII</b>
<b>Ciljevi:</b>	Osnovni cilj ovog modula je da studenti steknu nova znanja i nadogradnju u odnosu

	na bazu iz oblasti hemije te da se upoznaju sa hemijskim procesima koji se odvijaju u tlu. Tlo predstavlja medij u kome se odvijaju mnogobrojne značajne reakcije koje dovode do stvaranja produkata koji usljed svoje biodostupnosti mogu biti usvojeni od strane biljaka. Stoga je neophodno sa hemijskog stanovišta razumjeti procese koji se odvijaju u tlu.
<b>Sadržaj:</b>	Uvod, okoliš, zagađenje, uzajamna zavisnost Sastav tla. Gline, Organske materije, štetne materije u tlu. Nastanak tla Klasifikacija polutanata. Ciklusi materije i energije, ciklusi pojedinih elemenata. Nitrogen u tlu i okolišu. Uticaj nitrogena na zdravlje. Mineralizacija. Fosfor i kruženje fosfora u tlu. Uticaj fosfora u tlu na okoliš. Izvori fosfora u tlu. Transformacije fosfora u tlu. Ciklus kruženja fosfora u tlu. Ciklus S u okolišu. Izvori sumpora u tlu. Transformacije sumpora u tlu. Elementi u tragovima. Teški metali u okolišu. Remedijacija kontaminiranog tla. Metode remedijacije tla.
<b>Literatura:</b>	1. Čustović, H., Resulović, M., Pedologija, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, 2002. 2. Foth, H., D., Fundamentals of soil science, Eight edition, John Wiley & Sons, 1990. 3. Ćirić, M., Pedologija, II izdanje, 1986.
<b>Metode provjere znanja:</b>	- dva testa, 2x20 bodova - individualni ili grupni seminarski rad, 25 bodova - aktivnost na predavanjima, 15 bodova - završni usmeni ispit, 20 bodova Provjere na svim oblicima znanja priznaju se kao kumulativni ispit. Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Osnovi menadžmenta i poduzetništva</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	Ekonomске nauke
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+1+0</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45</b> 15 x 2 (Predavanja) 15 x 1 (Vježbe)
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>
<b>Preduslovi:</b>	nema preduslova
<b>Semestar:</b>	VIII
<b>Ciljevi:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Upoznati studente sa osnovnim pojmovima menadžmenta i organizacije,</li> <li>– Upoznati studente sa evolucijom teorija menadžmenta, osnovnim menadžerskim funkcijama, aktivnostima i metodama</li> <li>– Upoznati studente sa osnovnima teorijskog koncepta poduzetništva</li> </ul>
<b>Sadržaj:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uvod u menadžment</li> <li>2. Nivoi, uloge i vještine menadžera</li> <li>3. Evolucija teorija menadžmenta i savremeni menadžerski izazovi</li> <li>4. Okruženje - Ambijentalni kontekst menadžmenta</li> <li>5. Društvena odgovornost i etika menadžera</li> <li>6. Funkcije menadžmenta (planiranje, organiziranje, upravljanje ljudskim resursima, liderstvo i kontrola)</li> <li>7. Uvod u poduzetništvo: pojam i definicija poduzetnika, poduzetništva i poduzeća</li> <li>8. Pojam i osobine poduzetnika</li> <li>9. Pokretanje poduzetničkog poduhvata: ideja, poslovni plan, realizacija</li> </ol>
<b>Literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kurtić, A: „OSNOVE MENADŽMENTA“, OFF-SET, Tuzla, 2009.</li> <li>2. Buble, M.: MENADŽMENT, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, 2009.</li> </ol>

	3. Bruce R., Barringer R., Duane Irelan S., „ <b>PODUZETNIŠTVO</b> “
<b>Metode provjere znanja:</b>	- predavanja - auditorne vježbe - individualni i timski projekti (izrada i prezentacija seminarskih radova - analiza slučajeva iz prakse) Ispit se realizira polaganjem dva testa i završnog ispita.

<b>Šifra predmeta:</b>																			
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Hemijski senzori</b>																		
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	Elektrohemija																		
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+0+1</b>																		
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45</b> 15 x 2 (Predavanja ) 15 x 1 (Vježbe)																		
<b>Broj ECTS kredita:</b>	2																		
<b>Preduslovi:</b>	nema preduslova																		
<b>Semestar:</b>	VIII																		
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje studenata sa hemijskim sensorima kojima se kvalitativno i kvantitativno analizira i vrši monitoring okoline. Studenti će se upoznati sa senzorskim tehnikama koje su u moderno vrijeme postale metode izbora za kontrolu okoline i upravljanje i kontrolu procesa koji mogu ugroziti okolinu.																		
<b>Sadržaj:</b>	Gasni senzori za kontrolu polutanata. Piezoelektrični kristal detektori u kontroli polutanata. Elektrohemija medicinski važnih gasova i elektrohemijski gas senzori. Elektrohemijski senzori za okolišni monitoring: modeliranje, razvoj i primjena. Hemijski modificirane elektrode kao senzori okolišnog monitoringa. Metal senzori bazirani na striping tehnikama. Ion- i Gas-selektivne elektrode u monitoringu okliša. Tehnike kontrole polutanata. Fotoelektrohemija u funkciji čišćeg okoliša																		
<b>Literatura:</b>	Emir Turkušić, Uvod u hemijske senzore i biosenzore, PMF Sarajevo, 2012. Ivan Švancara, Kurt Kalcher, Alain Walcarius, Karel Vytras, Electroanalysis With Carbon Paste Electrodes, CRC, 2012.																		
<b>Metode provjere znanja:</b>	<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kriterij</th> <th>Poeni</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Pohađanje nastave</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>I test</td> <td>27,5</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>II test</td> <td>27,5</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Završni ispit-usmeno</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Ukupno</b></td> <td><b>100</b></td> </tr> </tbody> </table>		Kriterij	Poeni	1.	Pohađanje nastave	5	2.	I test	27,5	3.	II test	27,5	4.	Završni ispit-usmeno	40	<b>Ukupno</b>		<b>100</b>
	Kriterij	Poeni																	
1.	Pohađanje nastave	5																	
2.	I test	27,5																	
3.	II test	27,5																	
4.	Završni ispit-usmeno	40																	
<b>Ukupno</b>		<b>100</b>																	

<b>Šifra predmeta:</b>	
<b>Naziv nastavnog predmeta:</b>	<b>Obrazovanje iz hemije za održivi razvoj</b>
<b>Uža naučna oblast predmeta:</b>	<b>Sve UNO na hemiji</b>
<b>Kontakt sati sedmično (P + AV + LV):</b>	<b>2+0+1</b>
<b>Ukupno kontakt sati u semestru:</b>	<b>45</b> 15 x 2 (Predavanja ) 15 x 1 (Vježbe)
<b>Broj ECTS kredita:</b>	<b>3</b>



<b>Preduslovi:</b>	<b>nema preduslova</b>																		
<b>Semestar:</b>	<b>VIII</b>																		
<b>Ciljevi:</b>	Upoznavanje studenata sa odabranim sadržajima iz hemijskog obrazovanja u cilju doprinosa većoj brizi za očuvanje zdrave životne sredine i porastu kvalitete življenja.																		
<b>Sadržaj:</b>	Osnovni pojmovi u obrazovanju Nova vizija obrazovanja Odgovornost za stvaranje održive budućnosti Održivi razvoj i njegova koncepcija Dogradnja NPP u smislu izgradnje koncepata, vještina i motivacije za održivi razvoj Obrazovanje za zaštitu i upravljanje prirodnim resursima																		
<b>Literatura:</b>	Vijeće ministara BiH (2010). Strategija razvoja Bosne i Hercegovine. <a href="http://mft.gov.ba/bos/images/stories/medjunarodna%20saradnja/BOS-A-Strategija%20razvoja%20BiH.pdf">http://mft.gov.ba/bos/images/stories/medjunarodna%20saradnja/BOS-A-Strategija%20razvoja%20BiH.pdf</a> <a href="http://www.bhas.ba/tematskibilteni/Okolis_2015_BiH.pdf">http://www.bhas.ba/tematskibilteni/Okolis_2015_BiH.pdf</a> Education for Sustainable Development <a href="http://www.unece.org/env/esd.html">http://www.unece.org/env/esd.html</a> Sleurs, W. Ed. (2008). Competens for Education for Sustainable Development The concept of competencies in the context of Education for Sustainable Development (ESD) Dostupno na: <a href="http://esd-expert.net/assets/130314-Concept-Paper-ESD-Competencies.pdf">http://esd-expert.net/assets/130314-Concept-Paper-ESD-Competencies.pdf</a> UNESCO (2002). Education for Sustainability - From Rio to Johannesburg: Lessons learnt from a decade of commitment. Paris: UNESCO																		
<b>Metode provjere znanja:</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kriterij</th> <th>Poeni</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Pohađanje nastave</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Angažman na nastavi</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Test</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Seminarski rad</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Završni ispit</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>		Kriterij	Poeni	1.	Pohađanje nastave	5	2.	Angažman na nastavi	5	3.	Test	30	4.	Seminarski rad	20	5.	Završni ispit	40
	Kriterij	Poeni																	
1.	Pohađanje nastave	5																	
2.	Angažman na nastavi	5																	
3.	Test	30																	
4.	Seminarski rad	20																	
5.	Završni ispit	40																	