

UNIVERSITY OF TUZLA



UNIVERZITET U TUZLI

UNIVERZITET U TUZLI
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET

ODSJEK: HEMIJA

I CIKLUS STUDIJA

STUDIJSKI PROGRAM: HEMIJA
Usmjerenje EDUKACIJA U HEMIJI
Usmjerenje PRIMIJENJENA HEMIJA
Usmjerenje HEMIJA OKOLINA I KONTROLA KVALITETA

U primjeni od akademske 2026/2027. godine

Ul. Urfeta Vejzagića 4, 75 000 Tuzla Tel.: 00387 (0)35 320 860, 320 900, Fax.: 320 861
www.pmf.untz.ba

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 osposobavljaju 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. Predviđeni ishodi učenja koji se stiču ispunjenjem studijskih obaveza u okviru studijskog programa

Ishodi učenja 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. Ishodi učenja 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. Ishodi učenja 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. Ishodi učenja 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. Lista obaveznih i izbornih predmeta

Studijski program "Hemija" definira skup predmeta iz oblasti hemijskih naučnih disciplina čiji se ECTS krediti mogu ostvarivati sa ciljem sticanja 240 ECTS kredita potrebnih za završetak prvog ciklusa studija, u skladu sa Zakonom o visokom obrazovanju Tuzlanskog kantona i Statutom Univerziteta u Tuzli. Nastavni plan studijskog programa za prve dvije godine je zajednički za sva usmjerenja unutar studijskog programa „Hemija“.

Student ostvaruje ECTS kredite dobijanjem prolazne ocjene iz predmeta u skladu sa Statutom i opštim aktima Univerziteta. Student dobija listu obaveznih predmeta iz kojih je obavezan ostvariti ECTS kredite do kraja studija. ECTS krediti predviđeni za izborne predmete mogu se ostvariti izborom predmeta iz liste izbornih predmeta u tekućem semestru studijske godine studenta. Lista obaveznih i izbornih predmeta na tri usmjerenja studijskog programa Hemija prikazana je tabelarno.

PRVA (I) GODINA	I SEMESTAR				II SEMESTAR			
	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Predmet								
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	
UKUPNO	15	4	6	30	15	4	6	30

DRUGA (II) GODINA	III SEMESTAR				IV SEMESTAR			
OBAVEZNI PREDMETI	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Organska hemija I	4	0	2	7				
Analitička hemija I	4	0	3	9				
Neorganska hemija II	4	0	2	7				
Anorganske sinteze	3	0	0	4				
Organska hemija II					4	0	2	7
Analitička hemija II					4	0	3	9
Fizikalna hemija I					4	0	3	9
Organske molekule u prostoru					2	0	0	2
UKUPNO	15	0	7	27	14	0	8	27
Dopunski krediti - student bira 3 ECTS (zimski semestar), 3 ECTS (ljetni semestar)	3	0	0	3	3	0	0	3
UKUPNO	18	0	7	30	17	0	8	30
DOPUNSKI KREDITI	III SEMESTAR				IV SEMESTAR			
Predmet	P	A V	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Hemija čvrstog stanja	3	0	0	3				
Koloidna hemija	3	0	0	3				
Mineralogija sa kristalografijom	3	0	0	3				
Hemometrija					3	0	0	3
Nomenklatura heterocikličnih spojeva					3	0	0	3
Korozija i zaštita materijala					3	0	0	3

TREĆA (III) GODINA-usmjerenje Edukacija u hemiji	V SEMESTAR				VI SEMESTAR			
Predmet	P	A	L	ECTS	P	A	L	ECTS
Biohemija I	3	0	2	6				
Psihologija	2	1	0	3				
Hemija prirodnih produkata	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
UKUPNO OBAVEZNIH	12	1	7	24	12	2	6	24
DOPUNSKI KREDITI – student bira 6 ECTS (zimski semestar), 6 ECTS (ljetni semestar)	3	2	0	6	3	2	0	6
UKUPNO	15	3	7	30	15	4	6	30

DOPUNSKI KREDITI	V SEMESTAR				VI SEMESTAR			
Predmet	P	A	L	ECTS	P	A	L	ECTS
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

III GODINA- usmjerenje Primijenjena hemija	V SEMESTAR				VI SEMESTAR			
	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
OBAVEZNI PREDMETI								
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					3	0	1	5
UKUPNO OBAVEZNIH	13	0	9	27	14	1	7	27
Dopunski krediti- student bira 3 ECTS (zimski semestar), 3 ECTS (ljetni semestar)	3	0	0	3	3	0	0	3
UKUPNO	16	0	9	30	17	1	7	30

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

III GODINA- usmjerenje Hemija okoline i kontrola kvaliteta	V SEMESTAR				VI SEMESTAR			
	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
OBAVEZNI PREDMETI								
Biohemija I	3	0	2	6				
Analitičke metode kontrole kvaliteta	3	0	2	6				
Hemija prirodnih produkata	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
UKUPNO OBAVEZNIH	13	0	9	27	13	1	8	27
Dopunski krediti – student bira 3 ECTS (zimski semestar), 3 ECTS (ljetni semestar)	3	0	0	3	3	0	0	3
UKUPNO	16	0	9	30	16	1	8	30

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

ČETVRTA (IV) GODINA- usmjerenje Edukacija u hemiji	VII SEMESTAR				VIII SEMESTAR			
	P	A	L	ECTS	P	A	L	ECTS
Predmet								
Metodika nastave hemije I	3	2	0	6				
Hemijska tehnologija	3	0	2	6				
Metodička praksa I	1	0	3	5				
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
Stereohemija					3	1	0	4
Metodička praksa II					1	0	3	4
Završni rad								5
UKUPNO OBAVEZNIH	13	2	7	27	13	2	7	27
DOPUNSKI KREDITI – student bira 3 ECTS (zimski semestar), 3 ECTS (ljetni semestar)	3	0	0	3	3	0	0	3
UKUPNO	16	2	7	30	16	2	7	30

DOPUNSKI KREDITI -usmjerenje Edukacija u hemiji	VII SEMESTAR				VIII SEMESTAR			
	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Predmet								
Alkaloidi i steroidi	3	0	0	3				
Zelena hemija	3	0	0	3				
Obrazovanje iz hemije za održivi razvoj					3	0	0	3
Hemija tla					3	0	0	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
UKUPNO OBAVEZNIH	13	3	6	27	13	2	7	27
DOPUNSKI KREDITI – student bira 3 ECTS (zimski semestar), 3 ECTS (ljetni semestar)	3	0	0	3	3	0	0	3
UKUPNO	16	3	6	30	16	2	7	30

DOPUNSKI KREDITI- usmjerenje Primijenjena hemija	VII SEMESTAR				VIII SEMESTAR			
	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Predmet								
Dizajniranje i sinteze organskih molekula	3	0	0	3				
Zelena hemija	3	0	0	3				
Puferi u biološkim sistemima					3	0	0	3
Analiza realnih uzoraka					3	0	0	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
UKUPNO OBAVEZNIH	13	3	6	27	13	2	7	27
DOPUNSKI KREDITI – student bira 3 ECTS (zimski semestar), 3 ECTS (ljetni semestar)	3		0	3	3	0	0	3
UKUPNO	16	3	6	30	16	2	7	30

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

7. 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 maternjim (svjetskim) jezicima.
- Usmjerenost ka cjeloživotnom učenju.

b) Specifične kompetencije:

Specifične kompetencije koje završetkom studija na usmjerenju "Edukacija u hemiji" kandidati stiču:

- 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.

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

Studentu Univerziteta se može omogućiti prelazak sa jednog studijskog programa na drugi studijski program pod uslovima i postupku utvrđenim Pravilima studiranja na I ciklusu studija na Univerzitetu u Tuzli.

Studentu drugog Univerziteta može se omogućiti prelazak sa srodnih akreditovanih univerzitetskih studijskih programa na studijski program Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Tuzli, pod uslovima i postupku utvrđenim Pravilima studiranja na I ciklusu studija na Univerzitetu u Tuzli i Listom srodnih studijskih programa za odobravanje prelazaka studenata sa drugih univerziteta, odnosno srodnih studijskih programa Univerziteta u Tuzli.

9. Uslovi i način upisa obaveznih i izbornih predmeta i drugih aktivnosti, kao i način izmjene odabira izbornog 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.

Stručna praksa je obavezna i vrednuje se sa 9 ECTS kredita. Stručna praksa se izvodi u VII i VIII semestru studija u laboratorijama i proizvodnim pogonima i objektima privrednih subjekata sa kojima je potpisan Ugovor o izvođenju stručne prakse. Stručna praksa traje ukupno 30 kalendarskih dana i izvodi se u terminu i uz uslove specificirane u Ugovoru sa konkretnim privrednim subjektom. Pohađanje stručne prakse je obavezno i vrednuje se ukupno sa 9 ECTS kredita.

Uslov za upis u sljedeći semestar, odnosno narednu godinu studija definisani su pravilima i aktima Univerziteta u Tuzli. Završni rad je obavezan i vrednuje se sa 5 ECTS kredita.

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. Provjera znanja

Predmetni nastavnik je dužan u prvoj sedmici početka nastave upoznati studente sa silabusom nastavnog predmeta, odnosno rasporedom realizacije nastavnog programa po sedmicama, literaturom, predviđenim oblicima aktivne nastave (predispitne obaveze) i načinom njihovog

vrednovanja, karakterom i sadržajem ispita, strukturom ukupnog broja bodova i načinom polaganja ispita i formiranja ocjene. Također, nastavnik je dužan da po završetku nastave obavijesti studenta o ukupnom broju bodova, koje je student ostvario realizacijom predispitnih obaveza. U okviru trajanja nastavnog procesa mogu se organizirati redovne provjere znanja u vidu pismenih i/ili usmenih testova, kolokvija ili drugih vidova ispitivanja, i to najmanje dva puta u semestru. Studenti imaju pravo pristupiti svim provjerama znanja. Prva redovna provjera znanja se, u pravilu, obavlja nakon prvih sedam odslušanih sedmica nastave, a druga nakon drugih sedam odslušanih sedmica nastave. Organizacija i raspored ispita treba biti prihvatljiv za sve kategorije studenata (uključujući, ali se ne ograničavajući na studente sa posebnim potrebama, studente koji dolaze iz udaljenih područja, studente koji su u radnom odnosu i dr.).

Završni ispit se polaže u pismenoj, usmenoj ili praktičnoj formi, odnosno kombinacijom najviše dva od utvrđenih oblika, a polaže se, u svakom pojedinačnom slučaju, na način definisan silabusom. Ispitu može pristupiti student koji je zadovoljio sve silabusom propisane nastavne obaveze, te se blagovremeno prijavio za polaganje završnog ispita. Rezultati pismenih ispita iz svakog ispitnog roka se čuvaju do sljedeće akademske godine.

Postoje sljedeći ispitni rokovi:

1. januarsko-februarski ispitni rok
2. aprilski ispitni rok
3. junsko-julski ispitni rok
4. septembarski ispitni rok

Ispiti se održavaju, u pravilu, na fakultetima, u prostorijama navedenim u rasporedu za polaganje ispita. Student je obaveza pristupiti završnoj provjeri znanja u vrijeme i prostoriji koja je blagovremeno označena kao mjesto polaganja ispita. Prilikom polaganja ispita, identitet studenta se utvrđuje indeksom. Javnost polaganja ispita obezbjeđuje se objavljivanjem vremena i mjesta održavanja ispita. Polaganju ispita, ukoliko je to moguće, mogu prisustvovati zainteresovani studenti. Ispitu, pored studenta i predmetnog nastavnika/saradnika obavezno mora prisustvovati najmanje još jedna osoba iz reda studenata, nastavnika ili saradnika. Dužina trajanja pismenog dijela ispita određuje se na bazi obima nastavnog programa, s tim da ne može trajati kraće od jednog, niti duže od tri sata. Rezultati pismenog dijela završnog ispita moraju biti objavljeni najkasnije sedam dana od dana održavanja ispita. Ukoliko se završni ispit polaže samo u pismenoj formi, rezultati ispita moraju biti objavljeni najkasnije sedam dana od dana održavanja ispita. Rezultati ispita su također javni, a student ima pravo uvida u ispitnu dokumentaciju. Pismeni radovi sa ispita se čuvaju do kraja naredne akademske godine. Student koji ne pristupi završnom ispitu iz nekog predmeta ili ne ostvari ukupan broj bodova dovoljan za pozitivnu/prolaznu ocjenu za neki predmet, može pristupiti popravnom ispitu iz datog predmeta. Popravni i dodatni popravni ispit izvode se na isti način, te nose isti broj bodova u ukupnoj strukturi bodovanja, kao i završni ispit za dati predmet. Student koji ne položi ispit u redovnom, popravnom ili dodatno popravnom terminu upisuju isti ponovo, ako je iz grupe obaveznih predmeta, a ako je iz grupe

izbornih predmeta upisuju isti predmet ili odabire drugi izborni predmet da bi ostvario potrebne ECTS bodove.

14. Sistem ocjenjivanja

Ocjenjivanje se vrši dodjeljivanjem bodova za svaki oblik aktivnosti i provjere znanja toku semestra i na završnom ispitu, na kojem se utvrđuje konačna ocjena. Konačna ocjena formira se na osnovu zbira ostvarenih bodova na aktivnostima u toku nastave, predispitnim provjerama i završnom, odnosno popravnom ispitu. Ispunjenjem predispitnih obaveza i polaganjem završnog ispita student može ostvariti najviše 100 bodova, pri čemu predispitne obaveze učestvuju sa minimalno 50 bodova. Drugim riječima, u strukturi ukupnog broja bodova najmanje 50% bodova mora biti predviđeno za aktivnosti i provjere znanja u toku semestra. Završni ispit se u strukturi ocjenjivanja može vrednovati sa najviše 50% bodova.

Konačni uspjeh studenta za određeni predmet, u određenom semestru, izražava se brojom, opisnom ili slovnom ocjenom, kako slijedi:

- ocjena 5 (pet), opisno „ne zadovoljava“, slovno „F“;
- ocjena 6 (šest) opisno „dovoljan“, slovno „E“;
- ocjena 7 (sedam) opisno „dobar“, slovno „D“;
- ocjena 8 (osam) opisno „vrlodobar“, slovno „C“;
- ocjena 9 (devet) opisno „izvanredan“, slovno „B“; te
- ocjena 10 (deset) opisno „odličan“, slovno „A“.

Bodovna skala za ocjenjivanje studenata definisana je Zakonom o Visokom obrazovanju te aktima i pravilnicima Univerziteta u Tuzli.

Ukoliko student ne ostvari potreban broj bodova u ukupnoj strukturi bodovanja, odnosno ne dobije pozitivnu/prolaznu ocjenu od šest (6) i više, smatra se da nije ostvario ECTS kredite za dati predmet. Ukoliko, pak, student ostvari ocjenu šest (6) i više, smatra se da je ostvario ECTS kredite za dati predmet. Konačnu prolaznu ocjenu predmetni nastavnik upisuje u ispitnu prijavu i u indeks, što ovjerava svojim potpisom. Nastavnik je dužan predati ispitnu prijavu Studentskoj službi fakulteta najkasnije tri dana nakon obavljene provjere znanja, radi uvođenja u matičnu evidenciju. Predmetni nastavnici i saradnici vode trajnu evidenciju o provedenim ispitima u spiskovima prijavljenih studenta, te putem elektronske evidencije. U evidenciju i druge isprave studenata unose se prolazne ocjene: 10, 9, 8, 7 i 6. Ocjena nedovoljan (5) neprolazna je i upisuje se samo u evidenciju, ali ne i u druge isprave studenta.

15. Pravo prigovora na sistem ocjenjivanja

Student ima pravo prigovora na predispitne aktivnosti i rezultate završnih i popravnih ispita, na način i po postupku utvrđenom Pravilima o načinu polaganja ispita i ocjenjivanju studenata. Pravo je studenta da polaže ispit pred komisijom u slučajevima predviđenim Zakonom o visokom obrazovanju TK