

Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:

Opća kemija

Akadska godina: 2026/2027

Studij: Prijediplomski sveučilišni studij *Biotehnologija i istraživanje lijekova*

Godina studija: 1.

Kod kolegija: BIL 105

ECTS bodovi: 10

Jezik na kojem se izvodi kolegij: Hrvatski

Nastavno opterećenje kolegija: 40P + 40S + 30V

Preduvjeti za upis kolegija: nema

ONLINE: 0% (postotak nastave online do 10% ukoliko se ukaže potreba)

Nositelj kolegija i kontakt podaci:

doc. dr. sc. Ana Filošević Vujnović, Fakultet biotehnologije i razvoja lijekova, Sveučilište u Rijeci, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska

Kabinet: O-808, Telefon: 051/ 584 577

e-mail: ana.filosevic@biotech.uniri.hr

Nastavno opterećenje: 40 P x 1 grupa, 40 S x 1 grupa, 30V x 1 grupa (80 + 60+ 30 N.S.)

Vrijeme konzultacija: PON-SRI prije ili nakon nastave za vrijeme trajanja kolegija 11.01.2027.- 19.03.2027., kasnije prema dogovoru.

Izvođači i nastavna opterećenja:

ASISTENTI:

Ime prezime: dr. sc. Marko Rubinić

e-mail: marko.rubinic@biotech.uniri.hr

Nastavno opterećenje: 30V x 1 grupe (30 N.S.),

Ime prezime: Marta Medija, mag. biotech. in med.

e-mail: marta.medija@biotech.uniri.hr

Nastavno opterećenje: 30V x 2 grupe (60 N.S.)

Tehnički suradnik:

Matušić Ivana mag.med.lab.dijagn.

Nastavno opterećenje: 30V x 2 grupe (60 N.S.)

Obavezna literatura:

1. Filipović, I. i S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, I. dio, VIII. izdanje, Školska knjiga Zagreb, 1991.
2. Sikirica, M., Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb, 2008.
3. Giacometti, J., Zbirka zadataka iz kemije za studente medicinsko-laboratorijske dijagnostike, Medicinski fakultet u Rijeci, 2009.
4. Malenica, M., Dević Pavlić, S., Wittine, K., Priručnik za praktikum opće kemije, Sveučilište u Rijeci, Odjel za biotehnologiju, 2020, ISBN 978-953-7720-47-6 (PDF).

Popis dopunske literature:

1. R. Chang, K. A. Goldsby, General Chemistry: The Essential Concepts, 7th Ed., McGraw-Hill Companies Inc., 2014.
2. Silberberg, M.: Chemistry -The Molecular Nature of Matter and Change, 3rd edition, McGraw Hill: Boston, 2003.

OPIS PREDMETA:

Usvojiti će se znanja vezana uz sastav tvari, osnovne kemijske zakone, atomske teorije i građe atoma, stehiometrije, glavnih vrsta kemijskih reakcija, termokemije, atomske strukture, elektronske konfiguracije, zakona periodičnosti, kemijske veze, građe molekula, teorije kovalentne veze, plinskih zakona, koligativnih svojstava i kompleksnih spojeva.

Opće kompetencije: temeljno znanje kemije, korištenje adekvatnog rječnika u verbalnoj i pismenoj komunikaciji znanstvenoga sadržaja, učenje putem rješavanja problema i postavljanja pitanja, otvorenost novim pristupima i mogućnostima korištenjem informatičkih tehnologija, rad u grupi, kritičnost i samokritičnost uz primjenu znanja na aktualne teme, primjena etičkih konteksta istraživanja, organizacija, planiranje i upravljanje vlastitim vremenom, logično i kreativno mišljenje i zaključivanje, te sposobnost analize kompleksnih problema.

Specifične kompetencije: temeljno znanje opće kemije te sposobnost za primjenu znanja u praksi i za praćenje drugih kemijskih kolegija koji slijede nakon odslušanog i položenog kolegija Opća kemija. Rješavanje problema, razumijevanje principa i zaključivanje. Samostalni rad prilikom izvođenja vježbi i laboratorijske vještine. Kritičko razmišljanje o sadržajima kolegija, komunikacijske vještine u postavljanju pitanja o sadržajima te predlaganje rješenja.

ISHODI UČENJA:

1. kategorizirati kemijska i fizikalna svojstva tvari, načine razdvajanja homogenih i heterogenih smjesa
2. procijeniti vrste kemijskih veza
3. zaključiti o zakonitostima elektrokemije, termokemije, kemijske ravnoteže i kinetike i fizike plinova
4. proračunati problemske zadatke iz opće kemije

5. identificirati (motive, uzroke, posljedice) laboratorijski pribor i samostalno eksperimentirati
6. povezati rukovanje s kemikalijama na siguran način u skladu s pravilima dobre laboratorijske prakse

Detaljni sadržaj kolegija (teme/naslovi predavanja, seminara i vježbi):

PREDAVANJA (P):

P1	2,0 h	<i>Uvodno predavanje</i> -opis predmeta, bodovanje, mjere sigurnosti rada u laboratoriju
P2	2,0 h	<i>Kemijska i fizikalna svojstva tvari</i> -agregacijska stanja, čiste tvari i smjese tvari, odvajanja smjesa, mjerne jedinice, brojnost i množina
P3	2,0 h	<i>Atom i struktura čistih tvari</i> -atom, elektron, izotopi, izobari i tipovi kristalnih sustava
P4	2,0 h	<i>Elektronska struktura atoma</i> -atomske orbitale i hibridizacija
P5	2,0 h	<i>Periodična klasifikacija elemenata i periodni sustav elemenata</i> -atomske radijuse, energija ionizacije, elektronski afinitet i elektronegativnost
P6	2,0 h	<i>Kemijska veza</i> -elektronska teorija valencije, ionski i kovalentni spojevi, metalna veza, stupanj oksidacije i kemijske formule
P7	2,0 h	<i>Struktura molekula</i> -Lewisova struktura i pravilo okteta, formalni naboji, izuzeci od pravila okteta
P8	2,0 h	<i>Valence-Shell Electron-Pair Repulsion (VSEPR) model i geometrija molekule</i> -idealni kut i odstupanje od njega - AXE metoda
P9	2,0 h	<i>Karakteristike intramolekulske veze</i> -teorija valentne veze i teorija molekulskih orbitala -paramagnetičnost i dijamagnetičnost
P10	2,0 h	<i>Međumolekularne sile</i> -dipolni moment, Van der Waalove i Londonove sile, vodikova veza
P11	2,0 h	<i>Otopine i njihova svojstva</i> -iskazivanje sastava otopine, definicija kiselina i baza, otopine soli, autoionizacija vode i puferi sustavi
P12	2,0 h	<i>Kemijske reakcije</i> -redoks reakcije, reakcije taloženja i otapanja, složene reakcije
P13	2,0 h	<i>Stehiometrija</i> -limitirajući reaktanti i iskorištenje reakcije
P14	2,0 h	<i>Kompleksni spojevi</i> -vrste liganda i metalnih centara, osnove nomenklature kompleksnih spojeva
P15	2,0 h	<i>Kemijska kinetika</i> -brzina reakcije, mehanizam reakcije, energija aktivacije, kemijska ravnoteža
P16	2,0 h	<i>Ravnoteže u homogenim i heterogenim sustavima</i> -ravnoteže u otopinama elektrolita, ravnoteže u otopinama kiselina i baza, ravnoteže u otopinama kompleksa, ravnoteže između otopine i neotopljenog kristala, redoks ravnoteže
P17	2,0 h	<i>Plinski zakoni</i> -zakoni idealnog plina za čiste plinove i plinske smjese, realni plinovi, kritično stanje, opća plinska jednačnja, Daltonov i Grahamov zakon
P18	2,0 h	<i>Termokemija</i>

		-unutrašnja energija, rad i toplota, entalpija, kalorimetrija, nazivi i tumačenja raznih entalpijskih promjena, Hessov zakon i njegova primjena, standardna toplota reakcije, energija veze, entropija, Gibsova slobodna energija
P19	2,0 h	<i>Elektrokemijske reakcije</i> -elektrodni procesi, galvanski članci, elektroliza, Faradayevi zakoni
P20	2,0 h	<i>Koligativna svojstva otopina</i> -tlak pare otopala, vrelište, talište, topljivost, osmoza i osmotski tlak

SEMINARI (S):

S1	4,0 h	<i>Periodni sustav elemenata i elektronske konfiguracije</i> -pretvorba jedinica, značajne znamenke, zaokruživanje brojeva, čestični prikaz elemenata, spojeva, smjesa te fizikalnih i kemijskih promjena -elektronska konfiguracija raznih specija, prikazivanje djelomičnog orbitalnog dijagrama valentnih elektrona, periodičnost svojstava u PSE (energija ionizacije, elektronskog afiniteta, promjer atoma i iona), vrijednost energije kristalne rešetke na temelju strukture formulske jedinice
S2	4,0 h	<i>Kemijske veze i strukturne formule</i> -Lewisovim simbolima prikazivanje nastajanje formulskih jedinica -prikazivanje Lewisovim strukturnim formulama molekule, rezonancijske strukture, formalni naboji, oblik molekule po VSEPR-u, dipolni moment u kovalentnim molekulama
S3	4,0 h	<i>Stehometrija kemijskih reakcija</i> -mjerodavni reaktant i iskorištenje reakcija, određivanje empirijske i molekulske formule
S4	4,0 h	<i>Računanje s otopinama</i> -određivanje i izračun pH otopina kiselina, baza i soli -priprema pufera, otopina različitih koncentracija te razrijeđena
S5	4,0 h	<i>Oksidacijsko-redukcijske reakcije</i> -pisanje i rješavanje redoks reakcija u kiselom i lužnatom mediju, oksidacijska stanja, reakcije disproporcioniranja, oksidansi i reducensi
S6	4,0 h	<i>Plinski zakoni</i> -primjena opće plinske jednadžbe, Daltonova i Grahamova zakona
S7	4,0 h	<i>Termokemija</i> - računski primjeri zadataka iz termokemije, specifični toplinski kapacitet metala, toplota izgaranja, energetske dijagrame za fizikalne promjene -entalpija nastajanja, primjena Hessova zakona, odnos promjene entalpije i promjene entropije te spontanost kemijskih reakcija
S8	4,0 h	<i>Kemijska ravnoteža</i> - pisanje izraza za koncentracijsku konstantu kemijske ravnoteže te tlačne konstante ravnoteže, pisanje i interpretacija grafičkog prikaza ovisnosti koncentracije o vremenu, zakon o djelovanju masa ili Guldberg – Waageov zakon
S9	4,0 h	<i>Elektrokemija</i> -primjena Faradayevih zakona, pisanje polureakcija galvanskog članka
S10	4,0 h	<i>Koligativna svojstva</i> - povišenje vrelišta, sniženje leđišta, osmotski tlak i sniženje parcijalnog tlaka otopala iznad otopine

VJEŽBE (V):

V1	2,5 h	Priprema otopina soli, kiselina i lužina zadanog sastava
V2	2,5 h	Razdvajanje heterogenih smjesa: filtracija i vakuumaska filtracija
V3	5,0 h	Razdvajanje homogenih smjesa: destilacija i ekstrakcija
V4	2,5 h	Plinski zakoni kod izračunavanja standardnog molarnog volumena plina
V5	2,5 h	Toplinske promjene sustava - entalpija
V6	2,5 h	Provodnost otopina elektrolita
V7	2,5 h	Ravnatežna u kemijskim reakcijama i Le Châtelierovo načelo
V8	2,5 h	Brzina kemijske reakcije
V9	2,5 h	Priprema pufera i određivanje puferskog kapaciteta
V10	5,0 h	Elektrokemijski procesi- galvanski članak i elektroliza vodenih otopina

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Studenti (studentice) su dužni redovito izvršavati obveze koje se odnose na pohađanje svih oblika nastave, kontinuiranu provjeru znanja i laboratorijski rad, odnosno odazvati se održavanju nastave putem online sustava ukoliko se takva nastava bude odvijala. Studenti (studentice) mogu steći ukupno 100 bodova, najviše 55 bodova tijekom nastave kroz kontinuiranu provjeru znanja i najviše 45 bodova na završnom ispitu. Studenti (studentice) mogu pristupiti završnom ispitu ako tijekom nastave steknu najmanje 27,50 bodova (50%)*.

		Maksimalni broj bodova
LABORATORIJSKI RAD	Testiranje pripremljenosti i razumijevanja vježbe (V1-V10, svaka vježba max. 1,5)* Izvješća (svako izvješće max. 1,0)*: – samostalnost, – točnost rezultata, – predaja izvješća na vrijeme	15 bodova test pripremljenosti 10 bodova završetak vježbi i predaja izvješća u zadanom vremenu* UKUPNO: 25 BODOVA
SEMINARSKO GRADIVO	TEST 1 – S1-S4* TEST 2 – S5-S7* TEST 3 – S8-S10*	10 bodova test 10 bodova test 10 bodova test UKUPNO: 30 BODOVA
TEORIJSKO ZNANJE	ZAVRŠNI PISMENI ISPIT*# - P1-P20	45 bodova test UKUPNO: 45 BODOVA
KONAČNA OCJENA		100 BODOVA

* Potrebno je riješiti minimalno 50% testa.

Studenti (studentice) se mogu žaliti samo na ocjenu završnog pismenog ispita u roku 24 sata. Uvjeti za podnošenje žalbe su u skladu s Pravilnikom o studijima Sveučilišta u Rijeci.

NAPOMENE:

OPRAVDANI IZOSTANAK STUDENTA/STUDENTICE S LABORATORIJSKIH VJEŽBI ĆE SE NADOKNADITI U JEDNOM PREDVIĐENOM TERMINU NA KOJEM JE MOGUĆE IZVESTI MAKSIMALNO DVIJE VJEŽBE.

VJEŽBA SE PRIHVAĆA NAKON PRIZNATOG IZVJEŠĆA S VJEŽBE. NEMA PISANJA ISPRAVAKA IZVJEŠTAJA S VJEŽBI. NAKON ZAVRŠETKA TURNUSA, ODNOSNO, NAKON **19.03.2027.** NIJE MOGUĆA PREDAJA IZVJEŠĆA S VJEŽBI.

Student-ica mora imati potreban pribor prije ulaska u praktikum (konačan popis u dogovoru s asistent(ic)om):

- bijelu zaštitnu kutu (dugi rukavi!) i zaštitne naočale,
- gumene rukavice,
- dvije krpe,
- upaljač ili šibice
- škariće,
- pincetu,
- marker za staklo.
- velika bilježnica s crtama – za vođenje laboratorijskog dnevnika tijekom izvođenja vježbi

Izveštaji laboratorijskih vježbi se pripremaju u pisanom obliku na bijelom praznom A4 papiru prema uputama koje se nalaze u sustavu Merlin, te po potrebi uz nadopune dodijeljenog nastavnika u praktikumu. **Izveštaji se predaju u sustavu Merlin** prema unaprijed zadanim rokovima predaje koje po isteku roka za predaju pregledava dodijeljeni asistent(ica). Zamjena grupa je moguća samo u iznimnim situacijama, te ukoliko je kod istoga asistenta.

Svakom studentu koji bude uhvaćen u prepisivanju ili korištenju nedozvoljenih sredstava (npr. mobitel tijekom ispita, „šalabahter“ isl.) oduzet će se i poništiti pismeni rad (odnosi se na sve pismene ispite, međuispite, ulazne kolokvije, izvještaje).

Evidencija prisustvovanja nastavi (predavanja i seminari) se vodi vlastoručnim potpisivanjem studenta tijekom nastave. Tijekom vježbi, evidenciju vodi nastavnik putem prozivnika. U prozivnik se upisuju ocjene svih segmenti vježbi (ulazni kolokviji, referati i rezultati) i komentari uz rad. U slučaju opravdanog duljeg izostanka (potrebno je predložiti odgovarajući dokaz!), student-ica se može (i treba!) informirati kod nastavnika o mogućnosti i oblicima nadoknade.

Svi pismeni ispiti se pišu isključivo kemijskom olovkom. U slučaju pogreške, pogreška se zacrni i napiše se odgovor koji se smatra točnim. Treba pisati što urednije i čitkije. U slučaju da nastavnik ne može pročitati odgovor zbog neurednosti, odgovor se neće bodovati.

POPRAVKI TESTOVA*

Ukoliko student (studentica) ne prikupi 50% bodova na testovima, imati će mogućnost popravka testa u terminu predviđenom u rasporedu. Svaki sljedeći termin popravaka biti će najavljen putem sustava za e-učenje Merlin i ovisit će o broju studenata (studentica) koji pristupaju popravku.

1. Popravak pozitivno riješenih testova radi uvećanja bodova NIJE MOGUĆ.

2. Popravku mogu pristupiti studenti (studentice) koji imaju NEGATIVNU OCJENU (F) ili oni koji su IZOSTALI s testa iz bilo kojeg razloga.

DODATNE INFORMACIJE O PREDMETU:

ANKETA:

Mole se svi studenti/ce da se odazovu vrednovanju kvalitete nastavnog rada nastavnika i suradnika kako bi se nastava mogla unaprijediti na temelju procjena i sugestija studenata. Vrednovanje nastave putem ISVU sustava provodi se aplikacijom „studomat“ na obrascu definiranom na razini Sveučilišta u Rijeci, a rezultati su anonimni. Više informacija o svim aspektima ovog procesa možete pronaći u Priručniku za kvalitetu studiranja Sveučilišta u Rijeci.

AKADEMSKA ČESTITOST

Podrazumijeva se da će nastavnik poštivati Etički kodeks Sveučilišta u Rijeci, a studenti Etički kodeks za studente/studentice Sveučilišta u Rijeci.

KONTAKTIRANJE S NASTAVNICIMA

Konzultacije će se održati uz prethodni dogovor termina s nastavnikom putem e-mail za sva pitanja koja se tiču ISKLJUČIVO nastave i nejasnoća koje se tiču gradiva.

INFORMIRANJE O PREDMETU

Informiranje o predmetu studenti/ce dobivaju putem sustava učenja na daljinu (e-learning). E-learning ili sustav za udaljeno učenje Prema Strategiji uvođenja e-učenja na Sveučilištu u Rijeci koristi se kao pomoć u izvođenju nastave svih sveučilišnih studija i programa cjeloživotnoga obrazovanja te promjena metodoloških pristupa koji se koriste u nastavi, a prvenstveno prijelaz s tradicionalnog predavačkog načina poučavanja na aktivno stjecanje znanja. Za prijavu u sustav Merlin je potreban elektronički identitet iz sustava AAI@EduHr. Ukoliko se studenti nisu nikada spajali na Merlin, njihovi podaci nisu zabilježeni u sustavu te ih nije moguće vidjeti sve dok se ne prijave u sustav.

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se **19. ožujka 2027. (O-030) od 08:00 – 11:00 sati;**

2. ispitni rok održat će se **02. travnja 2027. (O-269) od 08:00-10:30 sati;**

3. ispiti rok održat će se u **srpnju** prema dogovoru sa studentima;

4. ispitni rok održat će se u **rujnu** prema dogovoru sa studentima.

Formiranje ocjene (prema Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci):

Prema postignutom ukupnom broju bodova dodjeljuju se sljedeće konačne ocjene:

Postotak usvojenog znanja i vještina	ECTS ocjena	Brojčana ocjena
90% do 100%	A	Izvrstan (5)
75% do 89,9%	B	Vrlo dobar (4)
60% do 74,9%	C	Dobar (3)
50% do 59,9%	D	Dovoljan (2)
0% do 49,9%	F	Nedovoljan (1)

Konačna ocjena je zbroj bodova ostvarenih tijekom nastave i bodova ostvarenih na završnom ispitu, a prolazne ocjene su:

izvrstan (5),
vrlo dobar (4),
dobar (3)
i dovoljan (2).

Raspored nastave:

Datum	Grupa	Vrijeme	Mjesto	Broj sati nastave	Oblik nastave	Izvođač
11.01.2027.	svi	09.00-12.00	O-030	2 2	P1 P2	Ana Filošević Vujnović
12.01. 2027.	svi	09.00-12.00	O-030	2 2	P3 P4	Ana Filošević Vujnović
13.01. 2027.	svi	12.00-15.00	O-030	4	S1	Ana Filošević Vujnović
18.01. 2027.	svi	12.00-15.00	O-030	2 2	P5 P6	Ana Filošević Vujnović
19.01. 2027.	svi	09.00-12.00	O-030	2 2	P7 P8	Ana Filošević Vujnović
20.01. 2027.	svi	12.00-16.30	O-030	2 4	P9 S2	Ana Filošević Vujnović
25.01. 2027.	svi	09.00-12.00	O-030	4	P10 P11	Ana Filošević Vujnović
26.01. 2027.	svi	09.00-13.30	O-030	2 4	P12 S3	Ana Filošević Vujnović
27.01. 2027.	svi	09.00-13.30	O-030	2 4	P13 S4	Ana Filošević Vujnović
01.02. 2027.	svi	09.00-13.30	O-030	2 2	TEST 1 P14	Ana Filošević Vujnović
02.02. 2027.	svi	12.00-15.00	O-030	2 2	P15 P16	Ana Filošević Vujnović
03.02. 2027.	A,B	08.00-12.00	O-264, O-265	5	V1,V2	Ana Filošević Vujnović Marta Medija
	C,D	13.00-17.00	O-264, O-265	5	V1,V2	Marko Rubinić Marta Medija
08.02. 2027.	svi	08.00-13.00	O-030	4 2	S5 <i>Ispravak test 1</i>	Ana Filošević Vujnović
09.02. 2027.	svi	08.00-10.00	O-030	2	P17	Ana Filošević Vujnović
10.02. 2027.	C,D	08.00-12.00	O-264, O-265	5	V3	Marko Rubinić Marta Medija

	A,B	13.00-17.00	O-264, O-265	5	V3	Ana Filošević Vujnović Marta Medija
15.02. 2027.	svi	12.00-16.00	O-030	4	S6	Ana Filošević Vujnović
16.02. 2027.	svi	09.00-12.00	O-030	2 2	P18 P19	Ana Filošević Vujnović
17.02. 2027.	svi	12.00-15.00	O-030	4	S7	Ana Filošević Vujnović
22.02. 2027.	A,B	08.00-12.00	O-264, O-265	5	V4,V5	Ana Filošević Vujnović Marta Medija
	C,D	13.00-17.00	O-264, O-265	5	V4,V5	Marko Rubinić Marta Medija
23.02. 2027.	svi	08.00-12.00	O-030	2 2	TEST 2 P20	Ana Filošević Vujnović
24.02. 2027.	svi	12.00-15.00	O-030	4	S8	Ana Filošević Vujnović
01.03. 2027.	C,D	08.00-12.00	O-264, O-265	5	V6,V7	Marko Rubinić Marta Medija
	A,B	13.00-17.00	O-264, O-265	5	V6,V7	Ana Filošević Vujnović Marta Medija
02.03. 2027.		11.00-16.00	O-030	2 4	Ispravak test 2 S9	Ana Filošević Vujnović
03.03. 2027.	A,B	08.00-12.00	O-264, O-265	5	V8,V9	Ana Filošević Vujnović Marta Medija
	C,D	13.00-17.00	O-264, O-265	5	V8,V9	Marko Rubinić Marta Medija
08.03. 2027.	svi	08.00-11.00	O-030	4	S10	Ana Filošević Vujnović
09.03. 2027.	C,D	08.00-12.00	O-264, O-265	5	V10	Marko Rubinić Marta Medija
	A,B	13.00-17.00	O-264, O-265	5	V10	Ana Filošević Vujnović Marta Medija
10.03. 2027.	svi	12.00-14.00	O-030		TEST 3	Ana Filošević Vujnović
15.03. 2027.	A,B	08.00-12.00	O-264, O-265	5	Nadoknade	Ana Filošević Vujnović Marta Medija
	C,D	13.00-17.00	O-264, O-265	5	Nadoknade	Marko Rubinić Marta Medija
16.03. 2027.	svi	08.00-10.00	O-030		Ispravak test 3	Ana Filošević Vujnović
19.03. 2027.	svi	08.00-11.00	O-030		ZAVRŠNI ISPIT	Ana Filošević Vujnović