

Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:

Opća kemija

Akadska godina: 2022/2023

Studij: Biotehnologija i istraživanje lijekova

Kod kolegija: BIL 105

ECTS bodovi: 10

Jezik na kojem se izvodi kolegij: hrvatski

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

Preduvjeti za upis kolegija: nema

Nositelj kolegija i kontakt podaci:

Titula i ime: doc. dr. sc. Jurica Novak

Adresa: Odjel za biotehnologiju, Sveučilište u Rijeci, Ul. Radmile Matejčić, 51000, Rijeka

tel: +38551584566

e-mail: jurica.novak@biotech.uniri.hr

Vrijeme konzultacija: Za vrijeme trajanja turnusne nastave konzultacije će se održavati svakodnevno prije i/li poslije nastave. Dan prije i na sam dan ispita i međuispita konzultacija nema. Nakon završetka turnusne nastave konzultacije prema dogovoru, putem e-pošte i telefonski.

Izvođači i nastavna opterećenja (suradnici, asistenti, tehničar/laborant):

doc. dr. sc. Jurica Novak, 40 P x 1 grupa, 40 S x 1 grupa, 30 V x 2 grupe

David Visentin, mag. med. chem, 30 V x 2 grupe

tehničar

Obavezna literatura:

1. M. Silberberg: Chemistry - The Molecular Nature of Matter and Change, 3rd edition, McGraw Hill: Boston, 2003.
2. I. Filipović i S. Lipanović: Opća i anorganska kemija, I. dio, VIII. izdanje, Školska knjiga Zagreb, 1991.
3. Interna skripta za vježbe, akademska godina 2019/2020.
4. M. Sikirica: Stehiometrija, XVIII. Izdanje, Školska knjiga Zagreb, 1995.

Preporučena dodatna literatura (izborna):

1. B. Averill and P. Eldredge: Chemistry – Principles, Patterns, and Applications, Pearson Education Inc., San Francisco, 2007.
2. R. H. Petrucci, F. G. Herring, J. D. Madura, C. Bissonnette: General Chemistry - Principles and Modern Applications, 10th edition, Pearson Canada Inc., Toronto, Ontario, 2010.
3. J. McMurry and R. C. Fay: Chemistry, 3rd edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2001.
4. T. L. Brown, H. E. LeMay, Jr., B. E. Bursten and C. J. Murphy: Chemistry: The Central Science, 10th edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2005.
5. Giacometti, J., Zbirka zadataka iz kemije za studente medicinsko-laboratorijske dijagnostike, Medicinski fakultet u Rijeci, 2009. Dostupno 30 komada u knjižnici na Kampusu.
6. Petreski, A. i B. Sever: Zbirka riješenih primjera i zadataka iz opće kemije, Profil international Zagreb, 1995.

Opis predmeta:

Kolegij obuhvaća teorijske aspekte nastave u obliku predavanja i seminara na kojima će se studenta naučiti osnovama opće kemije i stehiometrijskog računanja, a kroz laboratorijske vježbe ovladati će osnovnim laboratorijskim postupcima.

Ishodi učenja:

Opće kompetencije: A1, A2, A3, A5, A6, A7, A8, B1, B5, C1, C2, C3, C4 (izvor: Tablica općih vještina <https://www.biotech.uniri.hr/hr/dokumenti/studiji.html>).

Specifične kompetencije: Primjena utvrđenih pojmova iz područja opće kemije i stehiometrije s naglaskom na onim dijelovima koji su nužni za praćenje i aktivno sudjelovanje u nastavi iz analitičke, anorganske, fizikalne, organske kemije i biokemije, te ovladavanje osnovnim tehnikama za rad u laboratoriju.

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

Predavanja:

P1. (3 sata) Upute za praćenje kolegija i izvršavanje obaveza zadanih programom. Uvod u opću kemiju. Mjerenja i jedinice. Sastav tvari, elementi, spojevi, smjese, razdvajanje smjesa na komponente. Otkriće atoma, izotopi, izobari.

P2. (3 sata) Stehiometrija. Mol, molarna masa. Određivanje formule nepoznatog spoja. Kemijske jednadžbe. Limitirajući reaktanti i iskorištenje reakcije.

P3. (3 sata) Tri vrste kemijskih reakcija – reakcije taloženja, oksidacijsko-redukcijske reakcije, kiselobazne reakcije. Voda kao otapalo, koncentracija.

P4. (2 sata) Plinovi i kinetičko-molekularna teorija. Tlak i mjerenje tlaka. Plinski zakoni, jednadžba idealnog plina, odstupanja od idealnog ponašanja.

P5. (2 sata) Termokemija. Oblici energije i interkonverzija. Entalpija i kemijske promjene pri stalnom tlaku. Kalorimetrija. Stehiometrija termokemijskih jednadžbi. Hessov zakon.

P6. (3 sata) Kvantna teorija i struktura atoma. Atomijski spektri. Valno-čestična svojstva materije. Kvantno-mehanički model atoma.

P7. (2 sata) Elektronska konfiguracija i kemijska periodičnost. Svojstva višelektronskog atoma. Elektronska konfiguracija, periodni sustav elemenata. Periodičnost veličine atoma, energije ionizacije i elektronskog afiniteta.

P8. (2 sata) Modeli kemijske veze. Atomska svojstva i kemijska veza. Ionska veza i energija kristalne rešetke. Kovalentna veza. Metalna veza. Energija veze, duljina veze, elektronegativnost, polarnost kemijske veze.

P9. (2 sata) Geometrija molekula. Lewisove strukture, rezonantne strukture, formalni naboj. VSEPR teorija. Veza između geometrije molekula i polarnosti molekule.

P10. (3 sata) Teorije kovalentne veze. Teorija valentne veze, hibridizacija, višestruke veze. Teorija molekulskih orbitala, delokalizacija elektrona.

P11. (2 sata) Međumolekulske veze. Agregatna stanja, fazne promjene. Tipovi međumolekulskih sila. Površinska napetost, kapilarnost, viskoznost. Električna i toplinska vodljivost, tvrdoća.

P12. (2 sata) Svojstva smjesa: otopine i koloidi. Međumolekulske sile i topljivost, koligativna svojstva.

P13. (2 sata) Kemijska kinetika. Brzina kemijske reakcije. Zakoni brzina kemijske reakcije. Teorija sudara i teorija prijelaznog stanja. Kataliza.

P14. (2 sata) Kemijska ravnoteža. Reakcijski kvocijent i konstanta ravnoteže. Pomak kemijske ravnoteže i Le Chatelierovo načelo.

P15 (3 sata) Kemijska ravnoteža kiselobaznih reakcija. Kiseline i baze. Autoionizacija vode. Bronsted-Lowryjeva teorija kiselina i baza. Lewisova teorija kiselina i baza. Kemijski račun kiselobaznih sustava u ravnoteži.

P16 (2 sata) Ionske ravnoteže u vodenim sustavima. Pufferi. Kiselo-bazne titracije. Ravnoteža slabo topljivih ionskih spojeva.

P17 (2 sata) Drugi zakon termodinamike, entropija, slobodna energija, spontanost kemijske reakcije. Elektrokemija, galvanski članak, elektroliza, korozija.

Seminari:

- S1. (1 sat) Mjerenje i mjerne jedinice.
- S2. (2 sata) Relativna atomska i molekulska masa I.
- S3. (3 sata) Relativna atomska i molekulska masa II.
- S4. (3 sata) Kemijski ekvivalenti I.
- S5. (3 sata) Kemijski ekvivalenti II. Oksidacija i redukcija.
- S6. (4 sata) Koncentracija otopina.
- S7. (3 sata) Plinski zakoni.
- S8. (3 sata) Fizikalna svojstva otopina I.
- S9. (3 sata) Fizikalna svojstva otopina II.
- S10. (2 sata) Termokemija I.
- S11. (3 sata) Termokemija II. Ravnoteža kemijskih reakcija I.
- S12. (4 sata) Ravnoteža kemijskih reakcija II. Ravnoteža u otopinama elektrolita I.
- S13. (3 sata) Ravnoteža u otopinama elektrolita II.
- S14. (3 sata) Elektrokemija.

Laboratorijske vježbe:

- V1. (2,5 sata) Laboratorijski pribor i postupci: priprema otopine krutine (soli).
- V2. (2,5 sata) Laboratorijski pribor i postupci: priprema otopina kiselina i lužina.
- V3. (2,5 sata) Postupci rastavljanja čistih komponenti iz smjese: filtracija i destilacija.
- V4. (2,5 sata) Postupci rastavljanja čistih komponenti iz smjese: ekstrakcija i kromatografija.
- V5. (2,5 sata) Plinski zakoni: molarni volumen plina; izračunavanje molarnog volumena plinova kisika i vodika.
- V6. (2,5 sata) Termokemija i energetske promjene u kemijskim procesima: entalpija otapanja soli i reakcije neutralizacije.
- V7. (2,5 sata) Elektroliti: vodljivost otopina elektrolita.
- V8. (2,5 sata) Ravnotežni sustavi i Le Châtelier'ov princip: ravnoteža kemijske reakcije.
- V9. (2,5 sata) Kemijska kinetika: brzina kemijske reakcije.
- V10. (2,5 sata) Puferski sustavi: priprema acetatnog i fosfatnog pufera.
- V11. (2,5 sata) Puferski sustavi: određivanje kapaciteta fosfatnog pufera prema kiselini i bazi.
- V12. (2,5 sata) Elektrokemija: galvanski članci i elektroliza vode.

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Studenti su dužni redovito izvršavati obveze koje se odnose na pohađanje nastave, kontinuiranu provjeru znanja i laboratorijski rad. Obavezno je i polaganje tri međuispita. Također, obavezno je izvođenje svih zadanih praktičnih vježbi tijekom praktikumske nastave. Na seminarima se očekuje maksimalan angažman i aktivnost studenta.

Bodovi (sveukupno 60) za seminarsko gradivo ostvaruju se kroz 3 termina predviđena za pisanje testova (20 ocjenskih bodova svaki, uglavnom zadaci računskog tipa) u kontinuiranom dijelu provjere znanja. Ukoliko student ne prikupi minimalno 50% maksimalnog broja bodova prilikom provjere znanja tokom kontinuirane nastave, gubi pravo pristupa na završni ispit, te mora ponovno upisati kolegij sljedeće akademske godine. Studentima uhvaćenim u prepisivanju dodjeljuje se 0 ocjenskih bodova za ispit, te se prijavljuju Etičkom povjerenstvu.

Prije pristupanja u kemijski laboratorij studenti moraju imati položeno osposobljavanje za siguran rad u kemijskom laboratoriju, a za ulazak u laboratorij moraju se imati zaštitna sredstva (kuta, nitrilne rukavice i naočale). Kod laboratorijskog rada boduje se pripremljenost (ulazni kolokvij), samostalnost i pridržavanje zadanih vremenskih rokova tijekom izrade laboratorijskih vježbi i pisanje laboratorijskog dnevnika. Ukupno student može ostvariti 10 ocjenskih bodova, za izvođenje vježbi i

za laboratorijski dnevnik u kojem se boduje točnost rezultata vježbe, crtanje aparatura i urednost. U slučaju da student pokaže da nije dovoljno pripremljen za izvođenje predviđenih vježbi, neće mu biti dozvoljeno izvođenje praktičnog dijela te će neizvođenje vježbe morati odraditi u terminu nadoknade. Moguća je nadoknada samo jedne vježbe na ovaj način. Student je dužan uspješno napraviti i završiti sve predviđene vježbe. Vježba se smatra završenom kad je pozitivno ocijenjen i obranjen referat za tu vježbu. Nakon izrade svake pojedine vježbe piše se pismeni izvještaj - referat o izvršenoj vježbi. Referati se pišu na desnoj strani bilježnice, dok se lijeva strana koristi kao laboratorijski dnevnik. Referati se predaju kao izvještaj neposredno nakon vježbe ili najkasnije u sljedećem terminu. U referatu trebaju biti zabilježeni svi potrebni rezultati pojedine vježbe (npr. kemijski račun, promjene boje reaktanata/produkata, mjerenja). Ukoliko student iz bilo kojeg razloga ne završi sve predviđene vježbe, gubi pravo pristupa na završni ispit, te mora ponovno upisati kolegij sljedeće akademske godine.

U kontinuiranom dijelu maksimalno se može ostvariti 70 ocjenskih bodova, koji nisu prenosivi, odnosno, vrijede za tekuću akademsku godinu. Ukoliko student ne prikupi dovoljne bodove tijekom provođenja kontinuirane provjere znanja (više od 35 ocjenskih bodova) neće moći izaći na završni ispit.

Završni ispit pridonosi s najviše 30 ocjenskih bodova. Sastoji se od pismenog dijela, s pitanjima vezanima uz teme obrađene na predavanjima, seminarima i vježbama. Kašnjenje na pismeni dio ispita se ne tolerira. Ispit se sastoji od 10 pitanja. Prag prolaznosti na ispitu je 50%. Prije početka usmenog ispita studenta očekuje eliminacijsko pitanje (rješavanje redoksa). Na usmenom dijelu završnog ispita (maksimalno 20 ocjenskih bodova) student mora demonstrirati poznavanje i razumijevanje osnovnih kemijskih koncepata za prolaznu ocjenu.

Aktivnost	Ocjenski bodovi	
	Min	Max
Prvi međuispit		20
Drugi međuispit		20
Treći međuispit		20
međuispiti - ukupno	30	60
Praktikum	5	10
Završni ispit - pismeni	5	10
Završni ispit - usmeni	10	20
Ukupno	50	100

Student se može žaliti samo na ocjenu završnog ispita u roku 24 sata. Uvjeti za podnošenje žalbe su u skladu s Pravilnikom o studijima Sveučilišta u Rijeci.

Ispitni rokovi:

Kolegij Opća kemija ima 4 završna ispitna roka od kojih student može izaći na 3 ispitna roka. Ukoliko student ne uspije u 3 roka položiti završni ispit, ponovo upisuje kolegij.

1. ispitni rok održat će se 17. veljače 2023. (pismeni)
2. ispitni rok održat će se prema dogovoru sa studentima
3. ispitni rok održati će se u lipnju prema dogovoru sa studentima
4. ispitni rok održati će se u rujnu prema dogovoru sa studentima

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

Studenti tijekom kontinuirane nastave mogu steći maksimalno 70 ocjenskih bodova, a na završnom ispitu 30. Studenti koji su tijekom kontinuiranog dijela nastave ostvarili:

- od 0 do 34,99 ocjenskih bodova ne mogu pristupiti završnom ispitu
- više od 35 ocjenskih bodova mogu pristupiti završnom ispitu.

Prema postignutom ukupnom broju ocjenskih bodova dodjeljuju se sljedeće konačne ocjene:

Postotak usvojenog znanja i vještina	ECTS ocjena	Brojčana ocjena
90 % do 100 %	A	Izvrstan (5)
75 % do 89,99 %	B	Vrlo dobar (4)
60 % do 74,99 %	C	Dobar (3)
50 % do 59,99 %	D	Dovoljan (2)
0 % do 49,99 %	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
02.01.2023.	svi	11:00	O-030	3P	P1	Jurica Novak
03.01.2023.	svi	10:30	O-027	3P	P2	Jurica Novak
04.01.2023.	svi	11:00	O-030	3P	P3	Jurica Novak
05.01.2023.	svi	11:00	O-030	2P+1S	P4+S1	Jurica Novak
09.01.2023.	svi	13:00	O-030	2P+2S	P5+S2	Jurica Novak
10.01.2023	svi	14:15	O-030	3P	P6	Jurica Novak
11.01.2023	svi	13:15	O-030	3S	S3	Jurica Novak
12.01.2023	svi	13:15	O-030	2P+3S	P7+S4	Jurica Novak
13.01.2023	A, B, C, D	08:00	Praktikum	5V	V1, V2	Jurica Novak, David Visentin
16.01.2023	svi	08:00	O-030	2P+3S	P8+S5	Jurica Novak
17.01.2023	svi	17:30	O350, O366		Test 1	Jurica Novak
18.01.2023	svi	13:00	O-030	2P	P9	Jurica Novak
19.01.2023	A, B, C, D	08:00	Praktikum	5V	V3, V4	Jurica Novak
20.01.2023	svi	12:00	O-030	4S	S6	Jurica Novak
23.01.2023	svi	13:00	O-030	3S	S7	Jurica Novak
24.01.2023	svi	10:00	O-030	3P	P10	Jurica Novak
25.01.2023	svi	08:00	Praktikum	2P+3S	P11, S8	Jurica Novak
26.01.2023	svi	08:00	Praktikum	2P+3S	P12, S9	Jurica Novak
27.01.2023	svi	11:00	O-030	2P	P13	Jurica Novak
30.01.2023	svi	18:00	O350, O366		Test 2	Jurica Novak
31.01.2023	svi	12:00	O-030	2P+2S	P14, S10	Jurica Novak

01.02.2023.	svi	13:00	O-030	3P	P15	Jurica Novak
02.02.2023.	svi	13:00	O-030	2P+3S	P16, S11	Jurica Novak
03.02.2023.	svi	13:00	O-030	2P	P17	Jurica Novak
06.02.2023.	A, B, C, D	08:00	Praktikum	5V	V5-V8	Jurica Novak, David Visentin
07.02.2023.	A, B, C, D	08:00	Praktikum	5V	V5-V8	Jurica Novak, David Visentin
08.02.2023.	svi	13:00	O-030	4S	S12	Jurica Novak
09.02.2023.	svi	13:00	O-030	3S	S13	Jurica Novak
10.02.2023.	svi	15:00	O-030	3S	S14	Jurica Novak
13.02.2023.	A, B, C, D	08:00	Praktikum	5V	V9-V12	Jurica Novak, David Visentin
14.02.2023.	A, B, C, D	08:00	Praktikum	5V	V9-V12	Jurica Novak, David Visentin
15.02.2023.	svi	09:00	O350, O366		Test 3	Jurica Novak
15.02.2023.	nadoknada	12:00	Praktikum 6		V1-V12	Jurica Novak, David Visentin
17.02.2023.		09:00	O350, O366		pismeni	Jurica Novak

Dodatne informacije:

Mole se svi studenti da se odazovu vrednovanju kvalitete nastavnog rada nastavnika i suradnika kako bi se na temelju procjena i sugestija mogla unaprijediti nastava na ovom kolegiju. 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:

Studenti su dužni poštovati načela akademske čestitosti te se upućuju na dokumente Sveučilišta u Rijeci: *Etički kodeks Sveučilišta u Rijeci* te *Etički kodeks za studente*.