



Sveučilište u Rijeci

Fakultet dentalne medicine

**Kolegij: Medicinska kemija**

**Voditelj:** izv.prof.dr.sc. Lara Batičić

**Suradnici:** prof.dr.sc. Robert Domitrović

prof.dr.sc. Gordana Čanadi Jurešić

izv.prof.dr.sc. Damir Klepac

Hrvoje Križan, mag. med. lab. diagn.

**Katedra:** Zavod za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju

**Studij:** Sveučilišni integrirani prijediplomski i diplomski studij Dentalna medicina

**Godina studija:** 1.

**Akadska godina:** 2023./2024.

## IZVEDBENI PLAN

**Podaci o kolegiju (kratak opis kolegija, opće upute, gdje se i u kojem obliku organizira nastava, potreban pribor, upute o pohađanju i pripremi za nastavu, obveze studenata i sl.):**

Kolegij "Medicinska kemija" obvezni je kolegij na prvoj godini Sveučilišnog integriranog preddiplomskog i diplomskog studija dentalne medicine. Sastoji se od 30 sati predavanja, 30 sati seminara i 20 sati vježbi te laboratorijskog rada, što čini ukupno 80 sati nastave i vrednuje se s 7 ECTS bodova. Nastava kolegija "Medicinska kemija" izvodi se u predavaonama Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci te u prostorijama Zavoda za Medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju, također na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci te online.

### **Ciljevi kolegija:**

Kemija proučava tvari i njihove pretvorbe (kemijske reakcije). Mnoge znanstvene discipline nadovezuju se na kemiju kao temelj moderne znanosti, tehnologije, medicine i dentalne medicine. Glavni cilj kolegija je kroz odabrana poglavlja pojedinih kemijskih disciplina upoznati osnovna načela kemijskih promjena koja će pomoći studentu Studija dentalne medicine u razumijevanju bioloških procesa i mehanizama metaboličke kontrole kao i patoloških promjena u organizmu.

### **Sadržaj kolegija:**

Osnovni kemijski zakoni, građa atoma. Kemijske veze. Međumolekulske veze. Biološki značajni anorganski spojevi. Kompleksni spojevi. Metalni kompleksi (kelati). Biološki kelati. Primjena kelatora u biomedicini. Otopine. Struktura i svojstva vode. Koligativna svojstva vodenih otopina. Otopine elektrolita. pH i puferi. Mehanizam djelovanja pufera. Biološki puferi. Kemijska kinetika. Brzina kemijskih reakcija i čimbenici koji utječu na brzinu. Kataliza. Teorija sudara. Teorija prijelaznog stanja. Red i molekularnost reakcije. Termodinamika. Princip održanja energije (I. zakon termodinamike). Termodinamičke veličine – funkcije stanja sustava. II. zakon termodinamike. Slobodna (Gibbsova) energija i smjer kemijskih reakcija. Bioenergetika. Energetska vrijednost kemijske veze. Kemijska ravnoteža. Zakon o djelovanju masa. Konstanta ravnoteže. Kinetički i termodinamički uvjet ravnoteže. Utjecaj vanjskih čimbenika na ravnotežu. Le Chatelierov princip. Zakon razrjeđenja. Ravnoteža u homogenom i heterogenom sustavu. Elektrokemijski procesi. Galvanski članak i reakcije na elektrodama. Standardni potencijal EMS članka. Nernstova jednadžba. Kemija organskih spojeva. Podjela organskih spojeva. Tipovi reakcija u kemiji organskih spojeva. Izomeri i izomerije. Organski spojevi koji sadrže kisik: alkoholi i fenoli, eteri, aldehidi i ketoni, ugljikohidrati, karboksilne kiseline i masne kiseline i njihovi derivati. Kemijska svojstva i



karakteristične reakcije. Biološki značajni predstavnici.

**Izvođenje nastave:**

Nastava na kolegiju "Medicinska kemija" izvodi se u obliku predavanja, seminara, vježbi te laboratorijskog rada. Predviđeno trajanje nastave je ukupno 15 tjedana.

**Razvijanje općih i specifičnih kompetencija (znanja i vještina):**

Razvijanje spoznaja o nedjeljivom jedinstvu kemijskih reakcija u živoj i neživoj tvari, odnosu strukture i reaktivnosti, povezanosti kemijskih i energetske promjene, univerzalnoj vrijednosti zakona termodinamike; razvijanje sposobnosti korištenja stečenoga znanja za razumijevanje metaboličkih pretvorbi u organizmu; stjecanje specifičnih vještina rada u laboratoriju.

Kroz seminarski dio gradiva produbljuju se spoznaje o odnosu građe, fizičkih i kemijskih svojstava, interakcijama između molekula i kemijskim promjenama, što se zatim primjenjuje na biomolekule; razvijaju se sposobnosti samostalne obrade zadane teme i kritičkoga pristupa literaturi.

Na vježbama se razvija pristup u rješavanju računskih zadataka te problema vezanih uz pojedine teme nastavnog programa. Također, razvijaju se govorne i pisane komunikacijske vještine prilikom iznošenja rješenja danih zadataka i problema.

Praktične laboratorijske vježbe omogućuju stjecanje vještina eksperimentalnoga rada, savladavanje osnovnih laboratorijskih tehnika i metoda rada (pipetiranje, titracija, mjerenje pH, kromatografija, centrifugiranje, fotometrija). Razvija se timski rad te usavršava primjena informatičkih tehnologija, sposobnost kreativnog i kritičkog razmišljanja pri izvođenju zaključaka na temelju podataka dobivenih analizom. Razvija se i osjećaj za etičnost i odgovornost prilikom interpretacije rezultata kliničke analize.

**Pristup učenju i poučavanju u predmetu:**

Student na predavanjima treba obratiti pažnju na građu biološki važnih molekula koristeći stečena predznanja iz opće i organske kemije u svrhu boljeg razumijevanja reakcija koje se odvijaju u organizmu. Na seminarima će studenti postupno povezivati pojmove vezane uz građu biomolekula, i dijelom njihovu funkciju u metabolizmu kako bi se omogućila njihova krajnja integracija u znanja potrebna za razumijevanje biokemijskih procesa u organizmu. Tijekom eksperimentalnih vježbi studenti trebaju usvojiti osnovne laboratorijske tehnike, znanja i metode vezane uz medicinsko-kemijska i biokemijska istraživanja.

**Popis obvezne ispitne literature:**

1. J. McMurry: "OSNOVE ORGANSKE KEMIJE", Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci i Zrinski d.d., 2014.
2. P.W. Atkins, M.J. Clugston: "NAČELA FIZIKALNE KEMIJE", Školska knjiga, Zagreb, 1992.
3. J. Rupčić, Č.Milin, R.Domitrović, M.Tota: "PRIRUČNIK ZA SEMINARE I VJEŽBE IZ KEMIJE ZA STUDENTE STUDIJA STOMATOLOGIJE.", Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet - Rijeka, 2009.
4. N. Burger: "Zbirka zadataka iz kemije", "Medicinska naklada", Zagreb, 2008.

**Popis dopunske literature:**

1. Ivan Filipović, Stjepan Lipanović: "OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA", VIII. promijenjeno izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
2. R.H. Petrucci, W.S. Harwood: "GENERAL CHEMISTRY" Principles and Modern Applications, MACMILLAN, New York VI. ed., 2002.
3. Stanley H. Pine: "ORGANSKA KEMIJA", III. izdanje prijevod Ivo Bregovac, Vladimir Rapić, "Školska knjiga", Zagreb, 1994.



**Nastavni plan:**

**Popis predavanja s naslovima i pojašnjenjem:**

**P1, 2 Osnovni kemijski zakoni, građa atoma, kemijske veze**

- definirati i objasniti osnovne zakone u kemiji
- definirati i opisati različite teorije o građi atoma
- definirati i napisati elektronsku konfiguraciju glavnih i prijelaznih elemenata
- pretpostaviti svojstva elemenata na temelju položaja u periodnom sistemu elemenata
- definirati polumjer atoma, energiju ionizacije, elektronski afinitet te elektronegativnost
- definirati i objasniti osnovne kemijske veze (ionska, kovalentna veza)
- definirati i objasniti polarni karakter veze

**P3, 4 Međumolekulske interakcije. Kompleksni spojevi**

- definirati van der Waals-ove sile i vodikovu vezu
- definirati i napisati koordinativno-dativnu vezu u organometalnim spojevima
- definirati ligande i vrste liganada
- definirati i opisati prirodne kelate te njihovu uporabu u medicini

**P5, 6 Otopine**

- definirati otopine
- napisati i objasniti formule kojima se iskazuje sastav otopina
- razlikovati otopine prema naravi otopljene tvari
- definirati topljivost i koligativna svojstva otopina
- definirati otopine s obzirom na veličinu čestica

**P7, 8 Kiseline i baze, ionski produkt vode. Puferi.**

- navesti, definirati i objasniti teorije kiselina i baza (Brønsted-Lowry, Arrhenius, Lewis)
- definirati konjugirani par kiselina/baza;
- definirati i objasniti konstante kiselosti i bazičnosti
- definirati pH i pOH
- nabrojati i podijeliti kiseline i baze prema jakosti
- definirati ionski produkt vode ( $K_w$ ),
- definirati sastav puferskih otopina uz osvrt na biološke pufere
- primijeniti Henderson-Hasselbachovu jednadžbu

**P9, 10 Termokemija i spontani procesi**

- definirati zakone termodinamike
- definirati sustav, toplinu i rad
- definirati entalpiju, entropiju, spontane procese
- objasniti standardno stanje i primjenu Hessovog zakona
- objasniti termodinamičku ravnotežu

**P11, 12 Kinetika i ravnoteža kemijskih reakcija**

- definirati temeljna načela kinetike kemijskih reakcija i regulaciju brzine reakcije
- definirati i primijeniti zakon o djelovanju masa
- definirati i objasniti značaj konstante ravnoteže,  $K$
- definirati i primijeniti Le Châtelierov princip



- objasniti molekularnost, red i vrstu reakcija
- objasniti utjecaj različitih čimbenika na brzinu kemijske reakcije (narav, koncentracija, temperatura, katalizator)
- objasniti mehanizam kemijske i enzimske katalize

#### **P13, 14 Elektrokemija**

- opisati galvanski članak te izračunati potencijal članka
- definirati Nernstovu jednadžbu
- razjasniti elektrolizu vodenih otopina i talina soli

#### **P15, 16 Građa organskih spojeva. Osnovni tipovi reakcija u organskoj kemiji**

- definirati osnovne tipove reakcija organskih spojeva (adicija, eliminacija, supstitucija)
- definirati homolitičko i heterolitičko cijepanje veze

#### **P17, 18 Alkoholi, eteri i fenoli**

- definirati strukturu, reaktivnost, dobivanje i upotrebu alkohola, fenola i etera
- navesti biološki važne predstavnike alkohola, fenola i etera

#### **P19, 20 Tioli i amini**

- definirati strukturu, reaktivnost, dobivanje i upotrebu tiola i amina
- navesti biološki važne predstavnike tiola i amina

#### **P21, 22 Aldehidi i ketoni**

- definirati strukturu, reaktivnost, dobivanje i upotrebu aldehida i ketona
- navesti biološki važne predstavnike aldehida i ketona

#### **P23, 24 Stereokemija**

- definirati i objasniti strukturnu izomeriju, geometrijsku izomeriju i optičku izomeriju
- definirati i razjasniti enantiomorfiju (enantiomeri, diastereoizomeri)
- definirati relativnu i apsolutnu konfiguraciju

#### **P25, 26 Ugljikohidrati**

- definirati strukturu monosaharida, disaharida i polisaharida
- navesti značajke biološki važnih ugljikohidrata

#### **P27, 28 Karboksilne kiseline**

- definirati strukturu, reaktivnost, dobivanje i upotrebu karboksilnih kiselina i njihovih derivata
- navesti biološki važne predstavnike karboksilnih kiselina i njihovih derivata

#### **P29, 30 Masne kiseline**

- definirati i razvrstati masne kiseline
- navesti značajke biološki važnih masnih kiselina



**Popis seminara s pojašnjenjem:**

**S1,2. Elektronska konfiguracija. Dobivanje soli (neutralizacija).**

- napisati elektronsku konfiguraciju glavnih i prijelaznih elemenata
- navesti i prikazati načine dobivanja soli
- prikazati reakcije disocijacije i neutralizacije

**S3, 4 Hidroliza soli**

- definirati proces hidrolize soli
- napisati reakcije hidrolize različitih tipova soli
- povezati reakciju hidrolize s promjenom pH
- definirati pojam amfolita

**S5, 6 Iskazivanje sastava otopina**

- rješavati zadatke vezane uz molaritet, molalitet i masenu koncentraciju

**S7, 8 Jakost kiselina i baza**

- napisati izraze za konstante kiselosti ( $K_a$ ) i bazičnosti ( $K_b$ )
- izračunati pH za slabe i jake kiseline/baze

**S9, 10 Puferi. Biopuferi**

- napisati reakcije puferskih otopina nakon dodatka jake kiseline/baze
- navesti komponente osnovnih puferskih sustava (acetatni, karbonatni, fosfatni, amonijski)
- izračunati pH puferskih otopina primjenom Henderson Hasselbalchove jednadžbe

**S11, 12 Kemijska ravnoteža. Kinetika**

- napisati izraze za ravnotežu kemijskih reakcija
- napisati izraze za brzinu kemijske reakcije
- povezati red reakcije s izrazom za brzinu reakcije

**S13, 14 Redoks reakcije**

- odrediti oksidacijske brojeve, definirati i navesti oksidanse i reducense
- ujednačiti kemijske jednadžbe rješavanjem parcijalnih jednadžbi oksidacije/redukcije
- ujednačiti kemijske jednadžbe rješavanjem parcijalnih jednadžbi oksidacije/redukcije u kiselom/bazičnom mediju

**S15, 16 Podjela ugljikovodika. Vrste reakcija u organskoj kemiji**

- definirati osnovne tipove ugljikovodika
- nacrtati zadane primjere organskih spojeva prema IUPAC-ovoj nomenklaturi i zadanom trivijalnom nazivu;
- imenovati prema IUPAC-ovoj nomenklaturi zadane primjere organskih spojeva, upotrijebiti trivijalne nazive zadanima primjerima organskih spojeva
- napisati reakcije alkana, alkena, alkina, te aromata te povezati s vrstom reakcije

**S17, 18 Nomenklatura alkohola, etera i fenola**

- nacrtati zadane primjere alkohola, etera i fenola prema IUPAC-ovoj nomenklaturi i zadanom trivijalnom nazivu;
- imenovati prema IUPAC-ovoj nomenklaturi zadane primjere alkohola, etera i fenola, upotrijebiti trivijalne nazive



**S19, 20 Kemijska svojstva alkohola etera i fenola**

- napisati primjere karakterističnih reakcija alkohola, etera i fenola
- napisati osnovne postupke dobivanja alkohola, etera i fenola

**S21, 22 Građa i nomenklatura aldehida i ketona**

- nacrtati zadane primjere aldehida i ketona prema IUPAC-ovoj nomenklaturi i zadanom trivijalnom nazivu;
- imenovati prema IUPAC-ovoj nomenklaturi zadane primjere aldehida i ketona, upotrijebiti trivijalne nazive

**S23, 24 Kemijska svojstva aldehida i ketona**

- napisati primjere karakterističnih reakcija aldehida i ketona
- napisati osnovne postupke dobivanja aldehida i ketona

**S25, 26 Stereokemija. Ugljikohidrati**

- definirati i opisati vrste izomerija
- napisati primjere izomera
- napisati strukturne formule biološki važnih mono-, di- i polisaharida
- napisati primjere karakterističnih reakcija ugljikohidrata
- prikazati dobivanje fosfatnih estera monosaharida
- navesti tipove glikozidnih veza u disaharidima te polisaharidima

**S27, 28 Karboksilne kiseline i derivati**

- napisati strukturne formule biološki važnih predstavnika karboksilnih kiselina
- nacrtati zadane primjere karboksilnih kiselina i derivata prema IUPAC-ovoj nomenklaturi i zadanom trivijalnom nazivu;
- imenovati prema IUPAC-ovoj nomenklaturi zadane primjere karboksilnih kiselina i derivata, upotrijebiti trivijalne nazive

**S29, 30 Reaktivnost karboksilnih kiselina i derivata. Masne kiseline**

- napisati primjere karakterističnih reakcija karboksilnih kiselina i derivata
- napisati osnovne postupke dobivanja karboksilnih kiselina i derivata
- napisati biološki važne masne kiseline te jednostavne lipide

**Popis vježbi s pojašnjenjem:**

**V1, 2 Strukturne formule anorganskih spojeva (kiseline, baze, soli)**

- napisati Lewisove strukturne formule ionskih i kovalentnih spojeva
- povezati Lewisove strukturne formule s tipom kemijske veze

**LAB (V3,4): Kvalitativna kemijska analiza. Kvalitativna kemijska analiza kationa, aniona i soli.**

- pravilno se ophoditi u laboratoriju; definirati i koristiti laboratorijski pribor
- definirati pojam kvalitativne analize
- izvesti analizu kationa i aniona u otopini
- navesti specifične reakcije za dokazivanje kationa/aniona u otopini

**V5,6 Iskazivanje sastava otopina**

- rješavati zadatke vezane uz maseni i množinski udio



- rješavati zadatke vezane uz razrjeđivanje otopina

**LAB (V7,8): Kvantitativna kemijska analiza (volumetrijska analiza)**

- primijeniti metodu neutralizacije za određivanje sadržaja kiseline/baze u uzorku
- primijeniti oksido-redukcijske metode za određivanje sadržaja oksalne kiseline u uzorku
- primijeniti kompleksometrijske metode za određivanje sadržaja kalcija u uzorku

**V9,10,11 Priprava puferskih otopina**

- rješavati zadatke vezane uz pripravu puferskih otopina

**LAB (V12,13): Čimbenici brzine kemijske reakcije**

- ispitati utjecaj različitih čimbenika na brzinu reakcije (temperatura, koncentracija reaktanata, pH i dodatak katalizatora)
- grafički prikazati ovisnost brzine kemijske reakcije o različitim čimbenicima

**V14 Kemijska ravnoteža**

- napisati izraze za ravnotežu kemijskih reakcija
- definirati konstantu ravnoteže
- opisati utjecaj čimbenika na pomak kemijske ravnoteže

**LAB (V15,16): Pufferi**

- pripremiti otopinu fosfatnog pufera
- izmjeriti pH dobivene puferske otopine upotrebom pH-metra
- odrediti kapacitet priređene puferske otopine
- izračunati kapacitet priređene puferske otopine

**LAB (V17, 18) : Kvalitativna analiza organskih spojeva. Reakcije na funkcionalne skupine.**

- definirati pojam kvalitativne organske analize
- navesti specifične reakcije za dokazivanje organskih spojeva u otopini (etanol, glicerol, formaldehid, aceton, mliječna i limunska kiselina, salicilna kiselina, urea)

**V19,20 Nomenklatura, reaktivost i svojstva organskih spojeva**

- napisati primjere karakterističnih reakcija organskih spojeva
- navesti postupke dobivanja organskih spojeva
- nacrtati i imenovati primjere organskih spojeva prema IUPAC-ovoj nomenklaturi i trivijalnom nazivu;
- napisati reakcije ciklizacije glukoze, fruktoze i riboze

**Obveze studenata:**

**Pohađanje nastave i provjere znanja**

Pohađanje svih oblika nastave je obavezno te student mora pristupiti svim provjerama znanja. Student smije opravdano izostati najviše 30% svakog oblika održane nastave. Nastava se održava u propisano vrijeme i nije moguće ulaziti nakon ulaska nastavnika. Na nastavu nije dozvoljeno unošenje jela i pića te nepotrebno ulaženje/izlaženje s nastave. Strogo je zabranjena uporaba mobitela za vrijeme nastave kao i za vrijeme provjera znanja. Za pristupanje laboratorijskoj vježbi student je obavezan imati bijelu kutu, praktikum za vježbe, kalkulator, krpu i flomaster za pisanje po staklu. Za parcijalne ispite kao i završni ispit potrebna je olovka gradacije 2B.



### Akademski čestitost

Poštivanje načela akademske čestitosti očekuju se i od nastavnika i od studenata u skladu s Etičkim kodeksom Sveučilišta u Rijeci ([http://www.uniri.hr/hr/propisi\\_i\\_dokumenti/eticki\\_kodeks\\_svri.htm](http://www.uniri.hr/hr/propisi_i_dokumenti/eticki_kodeks_svri.htm)).

### Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/usmenog/praktičnog dijela ispita, način bodovanja, kriterij ocjenjivanja):

#### ECTS bodovni sustav ocjenjivanja:

Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem Pravilniku o studijima i studiranju na Sveučilištu u Rijeci.

#### Vrednovanje nastavnih obveza studenata/studentica:

Obveze studenata vrednovati će se bodovanjem prema ECTS sustavu. Studenti će tijekom semestra i ispita moći sakupiti najviše 100 ocjenskih bodova (najviše 70 ocjenskih bodova tijekom semestra i popravaka te najviše 30 ocjenskih bodova tijekom završnog ispita). Studentima koji sakupe manje od 35 bodova tijekom semestra ili nisu položili pojedini parcijalni test ili nisu pristupili parcijalnom testu ili žele popraviti ukupan broj bodova (kao zadnja ocjena uzima se zadnji pisani test koji može značiti i negativnu ocjenu) biti će organizirani popravni parcijalni ispiti između I i II ispitnog roka. Svaki parcijalni test ponavljati se može samo jedanput. Na svakom testu student mora postići najmanje 50% maksimalnog broja bodova.

Završni ispit sastoji se od pisanog (maksimalno 15 bodova) i usmenog (maksimalno 15 bodova) dijela. U oba dijela završnog ispita studenti moraju zadovoljiti u 50% bodova.

Studenti koji prikupe manje od 35 bodova tijekom semestra nisu zadovoljili minimalne uvjete te moraju ponovno upisati kolegij "Medicinska kemija".

#### Parcijalni testovi (najviše 30 bodova po testu = 60 bodova)

Postignuća na Testu I (Opća i anorganska kemija sa stehiometrijom) te Testu II (Nomenklatura i reaktivnost organskih spojeva) vrednovati će se kao postotak točno riješenih zadataka (svaki test najviše 30 bodova; bodovanje je proporcionalno postotku točno riješenog testa). Na svakom parcijalnom testu potrebno je ostvariti najmanje 50% maksimalnog broja bodova (najmanje 15 bodova po testu).

**Ekperimentalne vježbe** vrednuju se s najviše 10 bodova (5 vježbi od kojih svaka odrađena vježba s položenim ulaznim kolokvijem nosi najviše 1 bod te svaki priznati referat s vježbe nosi još najviše 1 bod).

#### Završni ispit – pismeni ispit (najviše 15 bodova)

Završni pismeni ispit boduje se proporcionalno postotku točno riješenog testa a nosi najviše 15 bodova. Student mora točno riješiti najmanje 50% pismenog ispita.

#### Završni ispit – usmeni ispit (najviše 15 bodova)

Usmeni ispit vrednuje se najviše s 15 bodova a bodovanje odgovora na postavljena pitanja je sljedeće: odgovor s minimalnim kriterijima: 7,5-8 bodova, zadovoljavajući odgovor: 9-10 bodova, dobar odgovor: 10-11 bodova, vrlo dobar odgovor: 12-13 bodova, izvrstan odgovor: 14-15 bodova. Student mora točno odgovoriti na najmanje 50% postavljenih pitanja.

Ocjenjivanje je apsolutno prema sljedećoj skali:

- A, 5, izvrstan (90-100 bodova);
- B, 4, vrlo dobar (75-89,99 bodova);
- C, 3, dobar (60-74,99 bodova);
- D, 2, dovoljan (50-59,99 bodova).





**Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:**

Od akademske godine 2020./2021. Medicinska kemija (Medical Chemistry) za studij Dentalne medicine izvodi se i na engleskom jeziku u okviru studija „Dental medicine in English language“

**Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:**

Svaka upotreba tuđeg teksta ili drugog oblika autorskog djela, kao i upotreba ChatGPT ili bilo kojeg drugog alata čija se funkcionalnost temelji na tehnologiji umjetne inteligencije, bez jasnog i nedvosmislenog navođenja izvora, smatra se povredom tuđeg autorskog prava i načela akademske čestitosti te predstavlja tešku povredu studentskih obveza što za sobom povlači stegovnu odgovornost i stegovne mjere sukladno Pravilniku o stegovnoj odgovornosti studenata.

Također, korištenje nedozvoljenih pomagala i literature tijekom bilo kojeg oblika provjere znanja sankcionirati će se udaljavanjem s (među)ispita te ocjenom nedovoljan (1).

**Nositelj predmeta:**

Dr.sc. Lara Batičić, izvanredni profesor

E-mail: [lara.baticic@medri.uniri.hr](mailto:lara.baticic@medri.uniri.hr)

**Suradnici:**

Dr.sc. Robert Domitrović, redoviti profesor u trajnom zvanju

E-mail: [robert.domitrovic@medri.uniri.hr](mailto:robert.domitrovic@medri.uniri.hr)

Dr.sc. Gordana Čanadi Jurešić, redoviti profesor

E-mail: [gordanaci@medri.uniri.hr](mailto:gordanaci@medri.uniri.hr)

Dr.sc. Damir Klepac, izvanredni profesor

E-mail: [damir.klepac@medri.uniri.hr](mailto:damir.klepac@medri.uniri.hr)

**Vrijeme konzultacija:** prema dogovoru



**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2023. /2024. godinu)**

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
03.10.2023.	P 1,2 (08,15-10,00) MS Teams			Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
06.10.2023.		S 1,2 (08,15-10,00) predavaona/ Predavaona 7		Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
06.10.2023.			V 1,2 (10,15-12,00) predavaona/ MS Teams	Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
10.10.2023.	P 3,4 (08,15-10,00) MS Teams			Izv.prof.dr.sc. Damir Klepac
13.10.2023.			LAB V 3,4 (08,00-10,00 – grupa I 11,00-13,00 – grupa II) LAB*	Prof.dr.sc. Gordana Čanadi Jurešić (I) Izv.prof.dr.sc. Damir Klepac (II)
13.10.2023.		S 3,4 (13,15-15,00) predavaona/ MS Teams		Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
17.10.2023.	P 5,6 (8,15-10,00) MS Teams			Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
20.10.2023.		S 5,6 (08,15-10,00) predavaona/ MS Teams		Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
20.10.2023.			V 5,6 (10,15-12,00) MS Teams	Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
24.10.2023.	P 7,8 (8,15-10,00) MS Teams			Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
27.10.2023.		S 7,8 (8,15-10,00) predavaona 5		Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
27.10.2023.			LAB V 7,8 (10,00-12,00 – grupa I 13,00-15,00 – grupa II) LAB*	Prof.dr.sc. Gordana Čanadi Jurešić (I) Izv.prof.dr.sc. Damir Klepac (II)
31.10.2023.	P 9,10 (8,15-10,00) predavaona Klinike za infektologiju/ MS Teams			Izv.prof.dr.sc. Damir Klepac



03.11.2023.		S 9,10 (08,15-10,00) predavaona 15 (Vijećnica MF)		Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
03.11.2023.			V 9-11 (10:15-13:00) predavaona 15 (Vijećnica MF)	Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
07.11.2023.	P 11,12 (8,15-10,00) predavaona 15 Vijećnica MF			Izv.prof.dr.sc. Damir Klepac
10.11.2023.		S11,12 (08,15-10,00) predavaona 15 Vijećnica MF		Izv.prof.dr.sc. Damir Klepac
10.11.2023.			LAB V 12,13 (10,00-12,00 – grupa I 13,00-15,00 – grupa II) LAB*	Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić Izv.prof.dr.sc. Damir Klepac
14.11.2023.	P 13,14 (8,15-10,00) predavaona 15 Vijećnica MF			Prof.dr.sc. Robert Domitrović
17.11.2023.		S 13,14 (08,15-10,00) predavaona 2		Izv.prof.dr.sc. Damir Klepac
17.11.2023.			V 14 (10:15-11:00) predavaona 8	Izv.prof.dr.sc. Damir Klepac
21.11.2023.	P 15,16 (8,15-10,00) MS Teams			Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
24.11.2023.			LAB V 15,16 (08,00-10,00 – grupa I 11,00-13,00 – grupa II) LAB*	Prof.dr.sc. Gordana Čanadi Jurešić
24.11.2023.		S 15,16 (13,15-15,00) predavaona Klinike za infektologiju/ MS Teams		Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
28.11.2023.	P17,18 (8,15-10,00) MS Teams			Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
01.12.2023.		S 17,18 (08,15-10,00) predavaona Klinike za infektologiju/ MS Teams		Izv.prof.dr.sc. Damir Klepac



01.12.2023.	<b>Test I : Opća i anorganska kemija sa stehiometrijom</b> Predavaona*/ONLINE			
05.12.2023.	P 19,20 (8,15-10,00) predavaona 1			Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
08.12.2023.		S 19,20 (08,15-10,00) predavaona Klinike za infektologiju/ MS Teams		Izv.prof.dr.sc. Damir Klepac
08.12.2023.			LAB V 17,18 (10,00-12,00 – grupa I 13,00-15,00 – grupa II) LAB*	Izv.prof.dr.sc. Damir Klepac (I) Izv.prof.dr.sc. Gordana Čanadi Jurešić (II)
12.12.2023.	P 21,22 (8,15-10,00) predavaona Klinike za infektologiju/ MS Teams			Prof.dr.sc. Robert Domitrović
15.12.2023.		S 21,22 (08,15-10,00) predavaona Klinike za infektologiju/ MS Teams		Izv.prof.dr.sc. Damir Klepac
19.12.2023.	P 23,24 (8,15-10,00) predavaona Klinike za infektologiju/ MS Teams			Prof.dr.sc. Gordana Čanadi Jurešić
22.12.2023.		S 23,24 (08,15-10,00) predavaona 4		Izv.prof.dr.sc. Damir Klepac
09.01.2024.	P 25,26 (8,15-10,00) predavaona Klinike za infektologiju/ MS Teams			Prof.dr.sc. Gordana Čanadi Jurešić
12.01.2024.		S 25,26 (08,15-10,00) predavaona 15 (Vijećnica MF)		Izv.prof.dr.sc. Damir Klepac
12.01.2024.			V 19, 20 (10,15-12,00) predavaona 15 (Vijećnica MF)	Prof.dr.sc. Gordana Čanadi Jurešić



16.01.2024.	P 27,28 (8,15-10,00) predavaona 15 (Vijećnica MF)			Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
19.01.2024.		S 27,28 (8,15-10,00) predavaona 7		Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
19.01.2024.		S 29,30 (10,15-12,00) predavaona 7		Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
23.01.2024.	P 29,30 (8,15-10,00) predavaona Klinike za infektologiju/ MS Teams			Izv.prof.dr.sc. Lara Batičić
26.01.2024.	<b>Test II : Nomenklatura i reaktivnost organskih spojeva</b> Predavaona*/ONLINE			



Popis predavanja, seminara i vježbi:

	<b>PREDAVANJA (tema predavanja)</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
P1, 2	Osnovni kemijski zakoni. Građa atoma. Kemijske veze	2	*
P3, 4	Međumolekulske interakcije. Kompleksni spojevi.	2	*
P5, 6	Otopine.	2	*
P7, 8	Kiseline i baze, ionski produkt vode. Puferi.	2	*
P9, 10	Termokemija i spontani procesi.	2	*
P11, 12	Kinetika i ravnoteža kemijskih reakcija.	2	*
P13, 14	Elektrokemija.	2	*
P15, 16	Građa organskih spojeva. Osnovni tipovi organskih reakcija.	2	*
P17, 18	Alkoholi, eteri i fenoli.	2	*
P19,20	Tioli i amini.	2	*
P21, 22	Aldehidi i ketoni.	2	*
P23, 24	Stereokemija.	2	*
P25, 26	Ugljikohidrati.	2	*
P27, 28	Karboksilne kiseline.	2	*
P29, 30	Masne kiseline.	2	*
	<b>Ukupan broj sati predavanja</b>	<b>30</b>	



	<b>SEMINARI (tema seminara)</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
S1, 2	Elektronska konfiguracija. Dobivanje soli. Neutralizacija.	2	*
S3, 4	Hidroliza soli.	2	*
S5, 6	pH, puferi. Konstanta disocijacije.	2	*
S7, 8	Jakost kiselina i baza.	2	*
S9, 10	Puferi. Biopuferi.	2	*
S11, 12	Kemijska ravnoteža. Kinetika.	2	*
S13, 14	Redoks reakcije.	2	*
S15, 16	Podjela ugljikovodika. Vrste reakcija u organskoj kemiji.	2	*
S17, 18	Nomenklatura alkohola, etera i fenola.	2	*
S19, 20	Kemijska svojstva alkohola, etera i fenola.	2	*
S21, 22	Građa i nomenklatura aldehida i ketona.	2	*
S23, 24	Kemijska svojstva aldehida i ketona.	2	*
S25, 26	Stereokemija. Ugljikohidrati.	2	*
S27, 28	Karboksilne kiseline i derivati.	2	*
S29, 30	Reaktivnost karboksilnih kiselina i derivata. Masne kiseline.	2	*
	<b>Ukupan broj sati seminara</b>	<b>30</b>	



	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V1,2	Strukturne formule anorganskih spojeva (kisljine, baze, soli).	2	*
LAB V3,4	Kvalitativna kemijska analiza. Kvalitativna kemijska analiza kationa, aniona i soli.	2	LAB
V5,6	Iskazivanje sastava otopina.	2	*
LAB V7,8	Kvantitativna kemijska analiza (volumetrijska analiza).	2	LAB
V9-11	Priprava puferских otopina.	3	*
LAB V12,13	Čimbenici brzine kemijske reakcije.	2	LAB
V 14	Kemijska ravnoteža	1	
LAB V15,16	Puferi.	2	LAB
LAB V17,18	Kvalitativna analiza organskih spojeva. Reakcije na funkcionalne skupine.	2	LAB
V19,20	Nomenklatura, reaktivost i svojstva organskih spojeva	2	*
	<b>Ukupan broj sati vježbi</b>	<b>20</b>	

LAB – Laboratorij zavoda za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju Medicinskog fakulteta u Rijeci

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	7.2.2024.
2.	21.2.2024.
3.	3.7.2024.
4.	11.9.2024.





**Sveučilište u Rijeci**  
University of Rijeka



Sveučilište u Rijeci • Fakultet dentalne medicine  
University of Rijeka • Faculty of Dental Medicine

Krešimirova 40/42 • 51000 Rijeka • CROATIA  
Phone : + 385 51 559 200; 559 202, 559 203

Predmet	<b>Medicinska kemija</b>			
	Predavanja	Seminari	Vježbe	ukupno
Oblik nastave				
Ukupni broj sati	30	30	20	80
Broj sati on line	12	12	0	24
postotak	40%	40%	0	30%