



Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:  
**Uvod u fizikalnu kemiju**

**Akadska godina:** 2021/2022

**Studij:** Farmacija (integrirani preddiplomski i diplomski)

**Kod kolegija:** FAR202

**ECTS bodovi:** 7

**Jezik na kojem se izvodi kolegij:** hrvatski

**Nastavno opterećenje kolegija:** 90 sati (40 P + 30 V + 15 S)

**Preduvjeti za upis kolegija:** Položeni završni ispiti iz Opće kemije i Fizike

**Nositelj kolegija i kontakt podaci:**

Titula i ime: Doc. dr. sc. Duško Čakara

ured: O-811

tel: 051 584555

e-mail: dcakara@uniri.hr

**Vrijeme konzultacija:** 2 h iza zadnjeg predavanja u tjednu (grupno), no moguće i iza bilo kojeg predavanja za kraća pojedinačna pitanja

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

Duško Čakara (40 P + 30 V + 15 S)

**Obavezna literatura:**

1. P. W. Atkins, J. De Paula, Physical Chemistry for Life Sciences, Oxford University Press, 2006.
2. P. W. Atkins, Physical Chemistry, 9th Ed., Oxford University Press, 1994.
3. M Sikirica, Stehiometrija, Školaska knjiga, Zagreb, 2008.
4. A. T. Florence, D. Attwood, Physicochemical Principles of Pharmacy, 6th ed., Pharmaceutical Press 2016.

**Preporučena dodatna literatura (izborna):**

1. P. W. Atkins, M. J. Clugston, Načela fizikalne kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1996.

**Opis predmeta** (sažetak i ciljevi kolegija):

Stjecanje osnovnih znanja iz područja kemijske termodinamike, elektrokemije, kemijske kinetike i atomske/molekulske spektroskopije, te njihova primjena u rješavanju teorijskih i računskih zadataka. Stjecanje znanja o primjeni fizikalno-kemijskih principa u farmaciji (kemijska stabilnost i topljivost lijekova,



ionski produkt i osmolarnost otopina, utjecaj pH na ravnotežu otapanja, fizikalno-kemijski principi analitičkih metoda itd.)

### Ishodi učenja:

- Steći znanja iz područja kemijske termodinamike, elektrokemije, kemijske kinetike i atomske/molekulske spektroskopije, koja omogućavaju znanstveni pristup u rješavanju stručnih farmaceutskih pitanja
- Kvantitativno izraziti (numerički, grafički) i koristiti fizikalno-kemijske veličine za opis stanja i procesa u kemiji i biokemiji
- Upoznati se s fizikalno-kemijskim principima koji određuju svojstva kemijskih spojeva i sustava općenito, kao i lijekova u farmaceutskim pripravcima
- Upoznati se s fizikalno-kemijskim postavkama analitičkih metoda koje se susreću u farmaciji

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

P1. Uvod u kolegij. Položaj fizikalne kemije u odnosu na druge temeljne prirodne znanosti te biokemiju i farmaciju.

P2, P3. Uvod u kemijsku termodinamiku. Definicije i vrste sustava s obzirom na izmjenu tvari i energije. Parcijalni plinski zakoni za idealne plinove. Jednadžba stanja id. plina. Kinetička teorija id. plina.

P4. Realni plinovi. Izražavanje odstupanja stanja realnog plina od idealnog (kompresijski faktor, izotermalna stlačivost, reducirani tlak, temperatura, mol. volumen). Zakon korespondirajućih stanja.

P5. Funkcije stanja naspram topline i rada. Rad u reverzibilnom i ireverzibilnom procesu. 0. zakon termodinamike. Toplinski kapacitet.

P6. 1. zakon termodinamike. Unutarnja energija. Značenje i korištenje totalnog diferencijala. Unutarnji tlak. Entalpija.

P7. Kirchoffov zakon i njegova primjena. Termokemija i metode mjerenja izmjene topline s primjerima u farmaciji.

P8. Hessov zakon. Doseg reakcije i molarne promjene funkcija stanja u reakcijama.

P9. 2. Zakon termodinamike. Clausiusova nejednadžba. Spontanosti toplinskog prijenosa topline. Boltzmann-ova jednadžba.

P10. 3. zakon termodinamike. Gibbsova (i Helmholtzova) energija. Spontanost procesa izražena preko funkcija stanja za sustav. Svojstva Gibbsove energije.

P11. Kemijski potencijal čiste tvari. Fugacitet. Fizikalne promjene stanja čistih tvari. Fazne pretvorbe i ovisnost stabilnosti faza o uvjetima (tlak, temperatura). Fazni dijagram. Ovisnost tlaka pare tekućine o vanjskom tlaku.

P12. Kemijski potencijal komponente u smjesi. Totalni diferencijal Gibbsove energije za smjesu. Fazni dijagrami smjesa. Zeotropne i azeotropne smjese.

P13. Parcijalne molarne veličine. Gibbs – Duhemova jednadžba i njena primjena. Gibbsova energija miješanja (id. plin). Odnos Gibbsove energije miješanja i entropije. Raoultov i Henryev zakon – idealne i idealno razrijeđene otopine. Spontanost miješanja tekućina.

P14. Koligativna svojstva. Topljivost. Osmoza. Važnost procesa prijenosa otopljene tvari u farmaciji.



- P15. Termodinamika reakcijskih smjesa. Aktivitet. Reakcijska Gibbsova energija. Termodinamička ravnoteža kemijskih reakcija (fenomenološki i statistički prikaz).
- P16. Primjeri kemijskih ravnoteža. Otapanje soli i plinova. Kiselinsko-bazna ravnoteža. Koeficijent raspodjele. Koeficijent distribucije. Adsorpcijska ravnoteža. Ravnoteža micelizacije. Važnost konstanti pKa, logP i logD u dizajnu lijekova (ADME).
- P17. Ovisnost kemijske ravnoteže o uvjetima. Le Chatelierov princip i Van't Hoffova jednadžba. Statističko-mehanički prikaz Le Chatelierovog principa.
- P18. Kiselinsko-bazna ravnoteža. Definicije pH, pKa i pKw. Henderson Hasselbalchova ravnoteža za monoprotosku kiselinu. Elektroneutralnost. Izračun pH otopine slabe monoprotoske kiseline i polinom vezanja. Aproksimacija slabe disocijiranosti. Specijacijski dijagram.
- P19. Diprotoske i triprotoske kiseline. Polinom vezanja, izračun pH otopine, specijacijski dijagram. Aproksimacija odvojenih stupnjeva disocijacije.
- P20. Mikroskopska konstanta disocijacije i njen odnos s makroskopskom.
- P21. Kiselinsko-bazna ravnoteža za slabe baze. Konstanta hidrolize.
- P22. Kiselinsko-bazna ravnoteža u smjesi slabe kiseline i slabe baze. Amfoterni spojevi i njihova disocijacija. Izračun pH i izoelektrične točke za oligopeptide. Krivulja protonacije i nabijanja oligopeptida.
- P23. Elektrokemija. Osnovni pojmovi: elektrode i članci, elektrodne reakcije.
- P24. Termodinamika elektrokemijskih članaka. Nernstov zakon. Spontanost elektrodnih reakcija u člancima i redoks reakcija izvan članaka. Nernstova jednadžba. Standardni redukcijski potencijali i elektrokemijski niz.
- P25. ravnotežna elektrokemija. Teorija ionskih otopina. Aktivitet ionskih vrsta u otopinama. Koeficijent aktiviteta. Elektrostatski potencijal oko iona u vodenim otopinama. Ionski radijus.
- P26. Nakupljanje iona na površinama elektroda. Potencimetrija. Prijenos iona kroz biološke membrane (aktivni i pasivni)
- P27. Vodljivost i provodnost ionskih otopina. Zakon neovisnog gibanja iona. Kolrauschov zakon. Određivanje ionskih koncentracija iz električne vodljivosti. Primjeri elektrokemijskih metoda i tehnike u biologiji, fiziologiji, farmaceutici
- P28. Kemijska kinetika. Osnovni pojmovi i definicije (brzina reakcije, početna brzina reakcije, red reakcije). Definicija zakona brzine reakcije.
- P29. Određivanje reda reakcije: metoda početne brzine. Integrirani zakoni brine (0., 1. i 2. red). Vrijeme poluraspada reaktanta. Reducirani red reakcije.
- P30. Temperaturna ovisnost brzina reakcija. Arrheniusova jednadžba. Reverzibilne reakcije. Odnos između konstanti brzina i konstante ravnoteže. Relaksacijska metoda za određivanje prosječne konstante brzine.
- P31. Elementarne reakcije. Reakcijski mehanizam. Konzekutivne reakcije. Korak koji određuje ukupnu brzinu reakcije.
- P32. Kinetički naspram termodinamički kontroliranih sustava reakcija. Difuzijski naspram aktivacijski kontroliranih reakcija.
- P33. Michaelis-Mentenov mehanizam. Tradicionalni prikaz kinetike enzimskih reakcija (linearizacija). Sekvencijalne reakcije.
- P34. Uvod u kvantno-mehanički opis materije. Valovi i prijenos energije. Jednadžba elektromagnetskog vala i parametri koji ju određuju. Spektar EM zračenja.



- P35. Nedostatci klasične fizike u opisu elementarnih čestica. Fotoelektrički učinak. Kvantizacija energijskih razina i Planck-ova formula.
- P36. Bohrov model i spektar molekule vodika. Rutherford-ov model atoma. Dualnost val-čestica, De Broglie-eva formula.
- P37. Schrödinger-ova jednadžba. Normiranje i interpretacija valne funkcije. Superpozicija valnih funkcija i Heisenbergov princip neodređenosti.
- P38. Primjena kvantne teorije u mehanici čestičnih gibanja: translacijsko gibanje (čestica u kutiji), vibracije, rotacije. Degeneracija energijskih stanja.
- P39. Jednoelektronski atomi: Schrödinger-ova jednadžba. Separacija internog gibanja. Atomske orbitale i energije. Energijski prijelazi elektrona. Atomi s više elektrona: helijev atom. Efekt zasjenjenja. Paulijev princip isključenja. Spin elektrona. Hundovo pravilo.
- P40. Kvantno-mehanički opis kemijske veze. Born-Oppenheimerovo približenje. Linearna kombinacija atomskih orbitala (LCAO). Teorija valentne veze. Teorija molekulskih orbitala. Hibridizacija. HOMO-LUMO teorija stvaranja kemijske veze.
- P41. Osnove atomske i molekulske spektroskopije: Interakcija EM zračenja i atoma odn. molekula. Spektroskopska mjerenja.
- P42. Apsorpcijski i emisijski spektri u UV/VIS području spektra. Elektronski prijelazi i izborna pravila u atomskoj i molekulskoj UV/VIS spektroskopiji.
- P43. Čisti vibracijski spektri i izborna pravila. Aproksimacija harmonijskog oscilatora. Morse-ov potencijal. Čisti rotacijski spektri i izborna pravila. Sprege kvantno-mehaničkih stanja i spektroskopski prijelazi: rotacijsko-vibracijski spektri.
- P44. Sprega molekulskih orbitala i vibracijskih stanja. Prijelazi sa i bez promjene parnosti (fluorescencija, fosforescencija)
- P45. Magnetski moment jezgre i elektrona. Interakcija EMZ i magnetskog momenta. Temelji NMR spektroskopije.

Seminari (rad u grupama, proučavanje literature, pisanje referata i diskusija)

S1. Osmotska svojstva lijekova u otopinama

S2-S4. Ionizacija lijekova u otopinama

S5. Difuzija lijekova u otopinama

S6-S8. Topljivost lijekova

S9-S10. Adsorpcijska ravnoteža lijekova

S11-S15. Eksperimentalne tehnike i metode u analizi fizikalno-kemijskih svojstava lijekova

Vježbe (rješavanje računskih zadataka)

V1. Repetitorij (rješavanje zadataka iz algebre i opće kemije)

V2. Idealni plinovi. Parcijalni plinski zakoni. Kinetička teorija plinova. Realni plinovi. Kompresijski faktor. Van der Waalsova jednadžba stanja

V3. Ekspanzijski rad. Reverzibilna i ireverzibilna promjena stanja sustava. Ekspanzija i kompresija plina. Toplina. Toplinski kapacitet. 1. zakon termodinamike: unutarnja energija.



- V4. Entalpija. Termokemija. Kalorimetrija. Hessov zakon. Kirchoffov zakon. Totalni diferencijal. Rad pri adijabatskoj ekspanziji.
- V5. 2. zakon. Entropija. Spontani procesi. Entropija u ireverzibilnim procesima. Entropija faznih pretvorbi. Ovisnost entropije o temperaturi. V6. Gibbs-ova energija. Svojstva Gibbs-ove energije. Kemijski potencijal čiste tvari. Promjene stanja čistih tvari.
- V7. Otopine - topljivost. Koligativna svojstva. Osmoza.
- V8. Kiselinsko-bazna ravnoteža. Autoprotoliza (disocijacija) vode. pH. Kiselinsko-bazne titracije. Hendersson-Hasselbalch-ova jednadžba – odnos pK i pH za monoprotonsku kiselinu.
- V9. Kiselinsko-bazna ravnoteža u oligoprotičnim kiselinama i bazama. Dijagram specijacije.
- V10. Izračun pH u smjesi kiselina i baza. Puferske smjese. Kiselinsko-bazna ravnoteža u otopinama proteina i izračun izoelektrične točke.
- V11. Elektrokemija. Polureakcije i elektrodni procesi. Reakcije u člancima. Elektromotorna sila članka. Standardni elektrodni potencijal. Elektrokemijski red. Nernst-ova jednadžba.
- V12. Mjerenje pH. Potenciometrijske titracije - određivanje pK vrijednosti.
- V13. Kemijska kinetika i kataliza. Red reakcije. Empirijski zakoni brzine reakcija. Određivanje reda reakcije: metoda početne brzine. Integrirani zakoni. Reakcija nultog, prvog i drugog reda. Poluživot reaktanata.
- V14. Temperaturna ovisnost brzine reakcije. Arrhenius-ova jednadžba. Energija aktivacije. Odnos brzine reakcije i ravnoteže. Relaksacijska metoda.
- V15. Određivanje reda reakcije i konstanti brzina metodom ekstrapolacije početnih brzina (primjer enzimске reakcije).
- V16. Jednadžba elektromagnetskog vala. Fotoelektrički učinak. Kvantizacija energijskih razina i Planck-ova formula.
- V17. Bohrov model atoma. De Broglie-eva formula.
- V18. UV/VIS spektroskopija. Lambert-Beer-ov zakon. Boltzmann-ova raspodjela elektrona po dostupnim stanjima.
- V19. Čisti vibracijski spektri i izborna pravila. Aproksimacija harmonijskog oscilatora. Morse-ov potencijal.
- V20. Čisti rotacijski spektri i izborna pravila.
- V21-V30. Demonstracijski pokusi:
1. Potenciometrija - kalibracija potenciometrijskog članka za mjerenje pH
  2. Potenciometrijske titracije – određivanje pK vrijednosti slabih kiselina i baza na primjeru lijekova
  3. Spektrofotometrija – Lambert-Beerov zakon, određivanje specijacijskog dijagrama indikatora
  4. Konduktometrija – Određivanje stupnja disocijacije lijeka u vodenom mediju
  5. Određivanje koeficijenta raspodele (logP) aktivne tvari lijeka

### Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Predviđena je mogućnost hibridnog izvođenja nastave (ovisno o mjerama vezanim uz pandemiju SARS-CoV2), pri čemu se dijelovi označeni s <sup>online</sup> izvode putem računala ili tableta u online okruženju, dijelovi označeni s <sup>el</sup> putem računala ili tableta uživo (u učionici), a svi ostali uživo bez korištenja računala. O prisutnosti studenata na nastavi vodi se evidencija (u pismenom ili elektronskom obliku, ovisno o načinu



izvođenja nastave). Dozvoljen je izostanak s nastave sukladno važećem Pravilniku o studijima SvRi. Naknadno polaganje kolokvija moguće je isključivo u opravdanom slučaju, na temelju pravno važećeg dokumenta koji to potvrđuje (liječnička ispričnica ili dr.). U slučaju prelaska u potpunosti na online nastavu, sukladno odredbama i uputama dobivenim od strane SvRi, svi dijelovi se prebacuju u online okruženje, i u ovom dokumentu dobivaju kategoriju <sup>online</sup>.

Ocjenjivanje studenata provodi se prema Pravilniku o studijima SvRi (lipanj 2018, dostupno na web stranicama SvRi). Ocjenjivanje studenata na kolokvijima i pismenom ispitu provodi se sukladno ostvarenim ishodima učenja pojedinog studenta.

**Minimalni prag:** Za ocjenu D (50 bodova) ili višu, student mora steći min. 35,00 bodova unutar kontinuiranog dijela kolegija, te položiti završni ispit koji se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Student koji je unutar kontinuiranog dijela kolegija ostvario manje od 35,00 bodova, ne može pristupiti završnom ispitu. Student koji ne ostvari prolaznu ocjenu na pismenom ili usmenom dijelu završnog ispita (50 %), ima pravo na ponovni izlazak na završni ispit, ukupno najviše 3 puta, unutar jednog od najviše tri popravna roka.

**Kontinuirani dio:** unutar kontinuiranog dijela praćenja student može ostvariti do 70,00 bodova uz minimalni prag od 35,00 kumulativno (zbroj svih kolokvija i seminarskog rada). Unutar pojedinih kolokvija ne primjenjuje se prag prolaza već student skuplja bodove. Za mogućnost ostvarivanja najviše ocjene iz seminarskog rada, on mora biti predan unutar zadanog roka.

**Završni ispit:** Student mora položiti oba dijela (pismeni i usmeni) završnog ispita. Za prolaz na pismenom ispitu student mora ostvariti najmanje 7,5 bodova (50 %). Težište pismenog ispita je na provjeri znanja najosnovnijih pojmova, definicija, zakona i metoda koji se protežu kroz kolegij, uključujući seminarske radove i demonstracijske pokuse. Pravo izlaska na usmeni dio završnog ispita imaju svi studenti koji su položili pismeni ispit. Za prolaz na usmenom ispitu student mora ostvariti najmanje 7,5 bodova (50 %). Težište usmenog ispita je na ocjenjivanju razumijevanja gradiva i samostalnog izvođenja zaključaka.

Vrsta provjere		Najveći broj bodova
Kolokviji	1 kolokvij (pisani ispit, 10 zadataka)	25
	2 kolokvij (pisani ispit, 10 zadataka)	25
Seminar		15
Aktivnost	Aktivno sudjelovanje u seminarima i demonstracijskim pokusima	5
<i>UKUPNO tijekom nastave</i>		70
Završni ispit	Pismeni ispit (test, 10 pitanja)	15
	Usmeni ispit	15
<i>UKUPNO na predmetu</i>		100

**Alati za održavanje online dijela nastave i provjera znanja** - studenti moraju sebi osigurati korištenje programa i online sučelja Zoom, MS Teams, Merlin, Turnitin, putem vlastitih računala ili drugih odgovarajućih uređaja te osigurati internet vezu s min. 15 GB podatkovnog prometa: Moguće je održavanje nastave i svih elemenata provjere znanja online ili uživo, ovisno o odluci nositelja kolegija, a sukladno općim uvjetima i odredbama o održavanju nastave na Odjelu za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci.



Na sve urađene zadatke polaznicima se osigurava pravovremena povratna informacija i prati napredak. Po obavljenoj nastavi, polaznici ispunjavaju upitnik kojim se vrednuje rad nastavnika i organizacija nastavnog procesa, mjeri vlastita procjena motiviranosti i aktivnog sudjelovanja u nastavnom procesu, zadovoljstvo predmetom te vlastita procjena polaznika o stečenim ishodima učenja.

### Ispitni termini:

1. ispitni termin održat će se 21.06.2022. u 10:00 (pismeni) te usmeni 23.06.2022. u 10:00 (usmeni)
2. ispitni termin održat će se 08.07.2022. u 10:00 (pismeni) te usmeni 10.07.2022. u 10:00 (usmeni)
3. ispiti termin održati će se 05.09.2022. u 15:00 (pismeni) te usmeni 07.09.2022. u 10:00 (usmeni)
4. ispiti termin održati će se .19.2022. u 15:00 (pismeni) te usmeni 21.09.2022. u 10:00 (usmeni)

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

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 89,9%	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 (h)	Broj sati	Mjesto	Oblik nastave	Izvođač
08.03.2022	svi	9:00-10:00	1	O- 339	P1, ulazni kolokvij	Duško Čakara
08.03.2022	svi	09:00-10:00	1	O- 339	V1	Duško Čakara



11.03.2022.	svi	09:00-12:00	3	O- 339	P2- P4	Duško Čakara
15.03.2022	svi	09:00-10:00	1	O- 339	V2	Duško Čakara
15.03.2022	svi	10:00-12:00	2	O- 339	P5,P6	Duško Čakara
18.03.2022	svi	09:00-10:00	1	O- 339	V3	Duško Čakara
18.03.2022	svi	10:00-12:00	2	O- 339	P7,P8	Duško Čakara
22.03.2022	svi	09:00-10:00	1	O- 339	V4	Duško Čakara
22.03.2022	svi	10:00-12:00	2	O- 339	P9,P10	Duško Čakara
25.03.2022	svi	09:00-10:00	1	O- 339	V5	Duško Čakara
25.03.2022	svi	10:00-12:00	2	O- 339	P11,P12	Duško Čakara
29.03.2022	svi	09:00-10:00	1	O- 339	V6	Duško Čakara
29.03.2022	svi	10:00-12:00	2	O- 339	P13,P14	Duško Čakara
01.04.2022	svi	11:00-14:00	3	O- 339	P15-P17	Duško Čakara
05.04.2022	svi	09:00-10:00	1	O- 339	V7	Duško Čakara
05.04.2022	svi	10:00-12:00	2	O- 339	P18,P19	Duško Čakara
08.04.2022	svi	08:00-09:00	1	O- 339	V8	Duško Čakara
08.04.2022	svi	09:00-12:00	3	O- 339	P20-P22	Duško Čakara
12.04.2022	svi	08:00-10:00	2	O- 339	V9,V10	Duško Čakara
12.04.2022	svi	10:00-12:00	2	O- 339	P23,P24	Duško Čakara





15.04.2022 .	svi	08:00- 09:00	1	O- 339	V11	Duško Čakara
15.04.2022 .	svi	09:00- 12:00	3	O- 339	P25-P27	Duško Čakara
19.04.2022 .	svi	09:00- 12:00		O- 339	1. kolokvij (zaključno s P22, V10); podjela za seminare	Duško Čakara
19.04.2022 .	grupa 1	14:00- 16:00	2	O-265	V21	Duško Čakara
19.04.2022 .	grupa 2	16:00- 18:00	2	O-265	V21	Duško Čakara
22.04.2022 .	svi	08:00- 09:00	1	O- 339	V12	Duško Čakara
22.04.2022 .	svi	09:00- 11:00	2	O- 339	P28,P29	Duško Čakara
22.04.2022 .	grupa 1	13:00- 16:00	3	O-265	V22, V23	Duško Čakara
22.04.2022 .	grupa 2	16:30- 19:30	3	O-265	V22, V23	Duško Čakara
26.04.2022 .	svi	09:00- 10:00	1	O- 339	V13	Duško Čakara
26.04.2022 .	svi	10:00- 12:00	2	O- 339	P29,P30	Duško Čakara
26.04.2022 .	grupa 1	14:00- 16:00	2	O-265	V24	Duško Čakara
26.04.2022 .	grupa 2	16:00- 18:00	2	O-265	V24	Duško Čakara
29.04.2022 .	svi	08:00- 09:00	1	O- 339	V14	Duško Čakara
29.04.2022 .	svi	09:00- 12:00	3	O- 339	P31-P33	Duško Čakara
03.05.2022 .	svi	09:00- 10:00	1	O- 339	V15	Duško Čakara
03.05.2022 .	svi	10:00- 12:00	2	O- 339	P34,P35	Duško Čakara



06.05.2022 .	svi	09:00-10:00	1	O- 339	V16	Duško Čakara
06.05.2022 .	svi	10:00-12:00	2	O- 339	P36,P37	Duško Čakara
10.05.2022 .	svi	09:00-10:00	1	O- 339	V17	Duško Čakara
10.05.2022 .	svi	10:00-12:00	2	O- 339	P38, P39	Duško Čakara
13.05.2022 .	svi	09:00-12:00	3	O- 339	P40-P42	Duško Čakara
17.05.2022 .	svi	09:00-10:00	1	O- 339	V18	Duško Čakara
17.05.2022 .	svi	10:00-12:00	2	O- 339	P43,P44	Duško Čakara
20.05.2022 .	svi	09:00-11:00	2	O- 339	V19,V20	Duško Čakara
20.05.2022 .	svi	11:00-12:00	2	O- 339	P45	Duško Čakara
24.05.2022 .	svi	08:00-11:00	3	O- 339	2. kolokvij (zaključno s P45, V20)	Duško Čakara
24.05.2022 .	grupa 1	13:00-16:00	3	O-265	V25	Duško Čakara
24.05.2022 .	grupa 2	16:30-19:30	3	O-265	V25	Duško Čakara
27.05.2022 .	svi	09:00-12:00	3	O- 339	S1-S3	Duško Čakara
27.05.2022 .	svi	12:00-13:00	1	O- 339	S4	Duško Čakara
31.05.2022 .	svi	09:00-10:00	1	O- 339	S5	Duško Čakara
31.05.2022 .	svi	10:00-13:00	3	O- 339	S6-S8	Duško Čakara
03.06.2022 .	svi	09:00-11:00	2	O- 339	S9,S10	Duško Čakara



07.06.2022	svi	08:00- 13:00	5	O- 339	S11-S15	Duško Čakara
------------	-----	-----------------	---	--------	---------	--------------

Raspored održavanja kolegija podložen je promjenama sukladno trenutnoj situaciji, odlukama i uputama SvRi i Odjela za biotehnologiju vezanim uz epidemiju SARS-CoV2

#### **Dodatne informacije:**

**Izvedbeni plan i raspored održavanja kolegija, podložni su promjenama sukladno trenutnoj situaciji, odlukama i uputama SvRi i Odjela za biotehnologiju vezanim uz epidemiju SARS-CoV2**

#### **Akademski 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*.

#### **Studentska anketa**

**Mole se svi studenti da se u zadnjem tjednu kontinuirane nastave prije prvog ispitnog roka, 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.