



Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:
Uvod u fizikalnu kemiju

Akadska godina: 2023/2024

Studij: Biotehnologija i istraživanje lijekova (preddiplomski)

Kod kolegija: BIL302

ECTS bodovi: 6

Jezik na kojem se izvodi kolegij: hrvatski

Nastavno opterećenje kolegija: 60 sati (40P + 20S)

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 (40P+20S)

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.

Preporučena dodatna literatura (izborna):

1. A. T. Florence, D. Attwood, Physicochemical Principles of Pharmacy, 6th ed., Pharmaceutical Press 2036
2. P. W. Atkins, M. J. Clugston, Načela fizikalne kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1996.

Opis predmeta (sažetak i ciljevi kolegija):



Usvajanje temeljnih znanja iz područja termodinamike, elektrokemije, kemijske kinetike i atomske/molekulske spektroskopije, te njihova primjena u rješavanju teorijskih i računskih zadataka. Upoznavanje s ulogom fizikalne kemije u biotehnologiji i biomedicini korištenjem odgovarajućih primjera. Razvijanje analitičkog pristupa i samostalnosti u rješavanju računskih zadataka.

Ishodi učenja:

Temeljno znanje:

- Upoznati najosnovnije teorijske postavke kemijske termodinamike, elektrokemije, kemijske kinetike te kvantno-mehaničkog opisa materije i njene interakcije s elektromagnetskim zračenjem (atomska i molekulska spektroskopija)
- Sagledavati i kvantitativno izraziti veličine koje opisuju makroskopska stanja tvari i njihove promjene, u svjetlu termodinamičkih funkcija koje prate fizikalno-kemijske, biokemijske i biološke procese.
- Kvantitativno izražavanje fizikalno-kemijskih veličina u numeričkom i grafičkom formatu, te njihovo korištenje za opis stanja i procesa u kemiji i biokemiji.
- Upoznavanje najosnovnijih teoretskih postavki za fizikalni opis interakcija materije i zračenja te njihovo korištenje za utvrđivanje kemijske građe materije. Uvod u kvantitativnu interpretaciju atomskih i molekulskih spektara.

Sposobnosti/vještine:

- Sposobnost samostalnog rješavanja problema i računskih zadataka iz gore navedenih područja
- Prevođenje problema ili zadatka iz tekstualnog (realnog) u simboličko-matematički (apstraktan) oblik. Mogućnost prilagodbe na različite načine na koji zadaci mogu biti zadani, a odražavaju stvarne postupke rješavanja problema u praksi

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

A. Predavanja:

P1. Ulazni kolokvij

P2. Uvod u kolegij. Termodinamika. Sustav i okolina. Idealni plinovi. Parcijalni plinski zakoni.

P3. Kinetička teorija plinova. Realni plinovi.

P4. Međudjelovanja molekula. Kritična točka (p, V_m, T). Kompresijski faktor. Van der Waalsova jednadžba stanja

P5. Fenomenološka termodinamika. Termodinamičke veličine - funkcije, varijable (p, V, T). Funkcije stanja nasuprot funkcijama ovisnim o putu promjene. Ekspanzijski rad. Reverzibilna i ireverzibilna promjena stanja sustava. Ekspanzija i kompresija plina.

P6. Definicija temperature - 0-ti glavni zakon. Toplina. Toplinski kapacitet. 1. glavni zakon termodinamike: unutarnja energija.



- P7. Entalpija. Primjeri entalpijskih promjena. Termokemija. Kalorimetrija
- P8. Hessov zakon. Kirchoffov zakon. Totalni diferencijal. Rad pri adijabatskoj ekspanziji.
- P9. 2. glavni zakon. Entropija. Spontani procesi. Entropija u ireverzibilnim procesima.
- P10. Entropija faznih pretvorbi. Ovisnost entropije o temperaturi. 3. (pomoćni) stavak termodinamike. Termodinamička skala temperature.
- P11. Gibbs-ova energija. Helmholtzova energija. Značenje ΔG i ΔA (maksimalni rad). Svojstva Gibbs-ove energije. Ovisnost G o T i p . Kemijski potencijal čiste tvari. Svojstva kem. potencijala. Totalni diferencijal Gibbs-ove energije. Fugacitet.
- P03. Promjene stanja čistih tvari. Fazni dijagram. Trojna točka. Stabilnost faza. Ovisnost ravnoteže faza o temp. te temperature faznih pretvorbi o tlaku.
- P13. Smjese. Fazne pretvorbe u dvokomponentnim smjesama. Dijagram tlaka pare. Dijagram temperatura-sastav. Destilacija (Zeotropne, azeotropne smjese)
- P14. Gibbs-ova energija miješanja. Entropija miješanja. Ovisnost kem. pot. komponenti o sastavu smjese, idealne tekućine, Raoult-ov zakon, Henry-ev zakon, idealno razrijeđene tekućine.
- P15. Otopine - topljivost. Koligativna svojstva. Osmoza.
- P16. Termodinamika reakcijskih smjesa. Aktivitet komponenti u smjesi. Kemijska ravnoteža. Doseg reakcije. Reakcijska Gibbs-ova energija. Endergoni, egzergoni procesi (reakcije).
- P17. Ravnotežni sastav reakcijske smjese. Konstanta ravnoteže. Odnos između termodinamičke i praktičnih (npr. koncentracijske) konst. ravnoteže. Neki primjeri kem. ravnoteža (otapanje plinova, K-B ravnoteža, raspodjela prema liofilnosti) Odziv ravnoteže na promjenu uvjeta (T , p). Le Chatelier-ov princip. Van't Hoff-ova jednadžba.
- P18. Kiselinsko-bazna ravnoteža. Autoprotoliza (disocijacija) vode. pH. Kiselinsko-bazne titracije. Hendersson-Hasselbalch-ova jednadžba – odnos koncentracije, pK i pH za monoprotonske kiseline.
- P19. Kiselinsko-bazna ravnoteža u oligoprotičnim kiselinama i bazama. Dijagram specijacije, titracijska krivulja i krivulja naboja.
- P20. Izračun pH u smjesi kiselina i baza. Puferske smjese. Kiselinsko-bazna ravnoteža u otopinama proteina i izračun izoelektrične točke.
- P21. Elektrokemija. Ravnotežna elektrokemija. Elektrokemijski članci. Polureakcije i elektrodni procesi. Vrste elektroda. Reakcije u člancima. Elektromotorna sila članka. Standardni elektrodni potencijal. Elektrokemijski red. Odnos EMF-G. Nernst-ova jednadžba. Koncentracijski članci. Potencijal spoja tekućina (Liquid junction pot.). Članak u ravnoteži. Ovisnost elektrodnog pot. o sastavu.
- P22. Termodinamička svojstva ionskih otopina. Termodin. funkcije stvaranja. Ionski aktivitet. Ionska jakost. Bjerrum-ova teorija. Debye-Hueckel-ov zakon. Membranski potencijal. Prijenos iona kroz biološke membrane.
- P23. Molekulska i ionska dinamika. Provodnost otopina. Jaki elektroliti. Zakon neovisnog gibanja iona. Kohlrausch-ov zakon. Slabi elektroliti. Ostwald-ov zakon razrjeđenja. Pokretljivost iona.
- P24. Potencimetrija. Ion-selektivne elektrode. Mjerenje pH. Potencimetrijske titracije - određivanje pK vrijednosti. Termodinamičke funkcije iz EMF članka.
- P25. Kemijska kinetika i kataliza. Brzina reakcije. Red reakcije. Empirijski zakoni brzine reakcija. Određivanje reda reakcije: metoda početne brzine.
- P26. Integrirani zakoni. Reakcija nultog, prvog i drugog reda. Poluzivot reaktanata. Temperaturna ovisnost brzine reakcije. Arrhenius-ova jednadžba. Energija aktivacije.
- P27. Povratne reakcije. Odnos brzine reakcije i ravnoteže. Konstanta ravnoteže izražena preko konstanti brzine. Relaksacijska metoda.



- P28. Reakcijski mehanizmi. Elementarne reakcije. Uzastopne (konzekutivne) elementarne reakcije - promjena koncentracije, korak koji određuje brzinu, aproksimacija ustaljenog stanja. Teorija sudara (sterička interakcija molekula, teorija aktiviranog kompleksa, reakcijska koordinata, prijelazno stanje).
- P29. Kinetički naspram termodinamički kontroliranih reakcija. Difuzijski naspram aktivacijski kontroliranih reakcija. Kompleksni enzimski mehanizmi (višestruka vezna mjesta za vezanje supstrata)
- P30. Uvod u kvantnu kemiju te atomsku i molekulsku spektroskopiju. Jednadžba elektromagnetskog vala. Spektar elektromagnetskog zračenja. Osnove kvantno-mehaničkog opisa građe materije i interakcije s EM zračenjem. Nedostaci klasične fizike u opisu elementarnih čestica.
- P31. Fotoelektrički učinak. Kvantizacija energijskih razina i Planck-ova formula. Spektar molekule vodika. Rutherford-ov model atoma. Bohrov model atoma. Dualnost val-čestica, De Broglie-eva formula.
- P32. Schrödinger-ova jednadžba. Hamiltonijan. Normiranje i interpretacija valne funkcije. Očekivana vrijednost Hamiltonijana. Superpozicija valnih funkcija. Heisenbergov princip neodređenosti.
- P33. Primjena kvantne teorije u mehanici čestičnih gibanja: translacijsko gibanje (čestica u kutiji), vibracije, rotacije. Degeneracija energijskih stanja.
- P34. Jednoelektronski atomi: Struktura. 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.
- P35. Struktura molekula: Born-Oppenheimerovo približenje. Linearna kombinacija atomskih orbitala (LCAO). Teorija valentne veze. Teorija molekulskih orbitala. Hibridizacija. HOMO-LUMO teorija.
- P36. Osnove atomske i molekulske spektroskopije: Interakcija EM zračenja i atoma odn. molekula. Spektroskopska mjerenja.
- P37. Apsorpcijski i emisijski spektri u UV/VIS području spektra. Elektronski prijelazi i izborna pravila u atomskoj i molekulskoj UV/VIS spektroskopiji.
- P38. Čisti vibracijski spektri i izborna pravila. Aproksimacija harmonijskog oscilatora. Morse-ov potencijal.
- P39. Čisti rotacijski spektri i izborna pravila. Sprege kvantno-mehaničkih stanja i spektroskopski prijelazi: rotacijsko-vibracijski spektri, sprege molekulskih orbitala i vibracijskih stanja. Prijelazi sa i bez promjene parnosti (fluorescencija, fosforescencija).
- P40. Magnetski moment jezgre i elektrona. Interakcija EMZ i magnetskog momenta. Temelji NMR spektroskopije.

B. Seminari:

- S1. Repetitorij (na temelju ulaznog kolokvija)
- S2. Idealni plinovi. Parcijalni plinski zakoni. Kinetička teorija plinova. Realni plinovi. Međudjelovanja molekula. Kritična točka (p, V_m, T). Kompresijski faktor. Van der Waalsova jednadžba stanja
- S3. Ekspanzijski rad. Reverzibilna i ireverzibilna promjena stanja sustava. Ekspanzija i kompresija plina. Toplina. Toplinski kapacitet. 1. glavni zakon termodinamike: unutarnja energija.
- S4. Entalpija. Termokemija. Kalorimetrija. Hessov zakon. Kirchoffov zakon. Totalni diferencijal. Rad pri adijabatskoj ekspanziji.
- S5. 2. glavni zakon. Entropija. Spontani procesi. Entropija u ireverzibilnim procesima. Entropija faznih pretvorbi. Ovisnost entropije o temperaturi. 3. (pomoćni) stavak termodinamike. Termodinamička skala temperature. Boltzmannova raspodjela po dostupnim stanjima.
- S6. Gibbs-ova energija. Značenje ΔG (maksimalni rad). Svojstva Gibbs-ove energije. Ovisnost G o T i p . Kemijski potencijal čiste tvari. Svojstva kem. potencijala. Promjene stanja čistih tvari.
- S7. Otopine - topljivost. Koligativna svojstva. Osmoza.
- S8. Kiselinsko-bazna ravnoteža. Autoprotoliza (disocijacija) vode. pH. Kiselinsko-bazne titracije. Hendersson-



Hasselbalch-ova jednadžba – odnos pK i pH za monoprotionsku kiselinu.

S9. Kiselinsko-bazna ravnoteža u oligoprotičnim kiselinama i bazama. Dijagram specijacije, krivulja naboja proteina.

S10. Temperaturna ovisnost konstanti ravnoteže reakcije - primjena Van't Hoffove jednadžbe.

S11. Ravnotežna elektrokemija. Standardna elektromotorna sila članka. Nernst-ova jednadžba za različite članke i oksidoredukcijske reakcije od biološke važnosti.

S03. Temperaturna ovisnost oksidacijskog potencijala u stanici. Primjena Bjerrum-ove teorije elektrolita za izračun ravnotežnog membranskog potencijala.

S13. Kemijska kinetika i kataliza. Brzina reakcije. Red reakcije. Empirijski zakoni brzine reakcija. Određivanje reda reakcije: metoda početne brzine. Integrirani zakoni. Reakcija nultog, prvog i drugog reda. Poluživot reaktanata.

S14. Temperaturna ovisnost brzine reakcije i primjena Arrhenius-ova jednadžbe. Izračunavanje koncentracija reaktanata i produkata za povratne reakcije prvog reda. Relaksacijska metoda određivanja konstante brzine za povratnu reakciju 1. reda.

S15. Određivanje reda reakcije i konstanti brzina metodom ekstrapolacije početnih brzina (primjer enzimске reakcije).

S16. Zadaci vezani uz jednadžbu elektromagnetskog vala, Planckov zakon zračenja, Fotoelektrički učinak.

S17. Zadaci vezani uz elektronske prijelaze na temelju Bohrovog modela atoma i Rydbergove formule, de Broglieove formule. Normizacija i interpretacija valne funkcije.

S18 Primjena Lambert-Beerovog zakona u UV/VIS spektrofotometriji.

S19. Zadaci vezani uz čistu vibracijsku spektroskopiju i izborna pravila, uz aproksimaciju harmonijskog oscilatora te uz čisti rotacijski spektar i izborna pravila.

S20. Zadaci vezani uz Boltzmannovu raspodjelu po dostupnim stanjima elektrona u atomima i kemijskim vezama.

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

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 SuRi. Naknadno polaganje kolokvija ili međuispita 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 ^{online}.

Provjera postizanja ishoda učenja, na temelju rezultata koje studenti postižu unutar:

- KONTINUIRANOG PRAĆENJA tijekom kolegija, što obuhvaća kviz pitanja i zadatke, pismene ili online seminarske kolokvije, međuispit te eventualno seminarske radova ili baze podataka u Merlinu. Sve provjere znanja unutar ovog dijela izvode se pomoću računala, u učionici ili online (sukladno odredbama SvRi)
- ZAVRŠNOG ISPITA koji obuhvaća pismeni i usmeni ispit. Završni ispit izvodi se uživo ili sukladno odredbama SvRi.

- Ocjenjivanje studenata se provodi prema **Pravilniku o studijima SvRi** (lipanj 2018., vidi web stranice Odjela za biotehnologiju). Također vidi prilog 1. - Ocjenjivanje unutar kolegija BIL302 Fizikalna kemija – hodogram.
- Ocjenjivanje studenata na kolokvijima i pismenom ispitu provodi se sukladno ostvarenim ishodima učenja pojedinog studenta.
- Za ocjenu D (50 bodova) ili višu**, student mora steći min. 30,00 bodova unutar kontinuiranog dijela kolegija te položiti **završni ispit koji se sastoji od pismenog i usmenog dijela**.
Kumulativni prag prolaza na kontinuiranom dijelu: Student koji je unutar kontinuiranog dijela kolegija ostvario manje od 30,00 bodova, ne može pristupiti završnom ispitu.



- Student koji ne ostvari prolaznu ocjenu na pismenom ili usmenom dijelu završnog ispita, 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 60,00 bodova uz minimalni prag od 30,00 kumulativno (zbroj svih dijelova). Kontinuirani dio praćenja sastoji se od:
 1. Kviz pitanja - nenajavljena kviz pitanja ili zadaci s ponuđenim odgovorima. Cilj je svakodnevno pratiti prisutnost i savladavanje gradiva kolegija od strane studenata.
 2. Seminarских kolokvija - održavaju se jedanput tjedno, cilj je kontinuirano praćenje napredovanja kroz gradivo. Težište je na rješavanju računskih zadataka s izrazitim ciljem upoznavanja studenata s očekivanim ishodima kolegija i vježbanja samostalnosti u njihovom postizanju. Zadaci su zadani prvo kao domaća zadaća, zatim se rješavaju na seminarima, a usvajanje se prati kroz seminarske kolokvije.
 3. Međuispita – održava se nakon svih predavanja i seminara. Težište je na računskim zadacima s ciljem ocjenjivanja sposobnosti i samostalnosti studenata u njihovom rješavanju.
 4. Moguće su i druge aktivnosti koje potiču samostalan rad studenata kao npr. zadavanje pitanja ili problema na koje studenti pružaju odgovore u kratkim referatima, koji se predaju putem Tunitin online sučelja.

Unutar pojedinih komponenti kontinuiranog dijela ne primjenjuje se prag prolaza već student skuplja bodove, a prag prolaza definiran je sumom prikupljenih bodova iz svih triju dijela (vidi gore kumulativni prag).

Završni ispit: Student mora položiti oba dijela (pismeni i usmeni) završnog ispita. Za polaganje pismenog ispita student mora ostvariti najmanje 10,00 bodova (50 %). Težište pismenog ispita je na provjeri znanja najosnovnijih pojmova, definicija, zakona i metoda koji se protežu kroz kolegij. Pravo izlaska na usmeni dio završnog ispita imaju svi studenti koji su položili pismeni ispit. Za polaganje usmenog ispita student mora ostvariti najmanje 10,00 boda (50 %). Težište usmenog ispita je na ocjenjivanju razumijevanja gradiva i samostalnog izvođenja zaključaka.

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.

Bodovanje pojedinih dijelova kolegija (vidi tablicu 1):

Kviz pitanja: 10 % ocjenskih bodova (nema praga prolaza, vidi kumulativni prag za izlazak na završni ispit)

Seminarski kolokviji: 20,00 % ocjenskih bodova (nema praga prolaza, vidi kumulativni prag za izlazak na završni ispit)

Međuispit: 30,00 % ocjenskih bodova (nema praga prolaza, vidi kumulativni prag za izlazak na završni ispit)

Završni ispit: 40,00 % ocjenskih bodova, sastoji se od pismenog dijela (20 % ocjenskih bodova uz prag prolaza 50%) te usmenog dijela (20 % ocjenskih bodova uz prag prolaza 50%).

Dodatne bodove na kolegiju student može ostvariti aktivnošću na predavanjima ukoliko pokaže iznadprosječnu pripremljenost, sudjelovanjem u diskusiji u učionici i na e-forumu, što će biti kontinuirano praćeno i evidentirano od strane nastavnika. **Dodatne bodove mogu ostvariti isključivo studenti čija dolaznost na nastavu prelazi 80 %.**



Tablica 1. Bodovanje kolegija Fizikalna kemija BIL302 po pojedinim dijelovima

		max.	min.
Kontinuirani dio	KVIZ PITANJA	10	30 (kumulativno)
	SEMINARSKI KOLOKVIJI	20	
	MEĐUISPIT	30	
Završni ispit	PISMENI	20	10
	USMENI	20	10

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se 30.04.2024. u 12:00 usmeni 07.05.2023. u 10:00
2. ispitni rok održat će se prema dogovoru sa studentima
3. ispiti rok održati će se prema dogovoru sa studentima
4. ispiti rok održati će se prema dogovoru sa studentima

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
13.03.2024.	svi	9:00-10:00	1	O- 339	P1, ulazni kolokvij	Duško Čakara
13.03.2024.	svi	10:00-13:00	3	O- 339	repetitorij matematike, fizike, kemije (fakultativno)	Duško Čakara
14.03.2024.	svi	14:00-19:00	5	O-030	P2-P6	Duško Čakara
19.03.2024.	svi	8:00-13:00	5	O-030	S1,S2,P7-P9	Duško Čakara
21.03.2024.	svi	14:00-19:00	5	O- 030	S3,S4,P10-P12	Duško Čakara
22.03.2024.	grupa 1 grupa 2	10:00-11:15 11:05-12:20		O-339	SK1	Duško Čakara
26.03.2024.	svi	8:00-13:00	5	O- 030	S5,S6,P13-P15	Duško Čakara
28.03.2024.	svi	14:00-19:00	5	O- 030	S7, P16-P20	Duško Čakara
02.04.2024.	svi	10:00-13:00	3	O- 030	S8-S10	Duško Čakara
04.04.2024.	svi	14:00-18:00	4	O-030	P21-P24	Duško Čakara
05.04.2024.	grupa 2 grupa 1	10:00-11:15 11:05-12:20		O-339	SK2	Duško Čakara
09.04.2024.	svi	09:00-14:00	5	O- 030	S11, S12, P25-P27	Duško Čakara
12.04.2024.	svi	09:00-14:00	5	O- 030	S13,S14, P28-P30	Duško Čakara
16.04.2024.	svi	08:00-13:00	5	O- 030	S15, P31-P34	Duško Čakara
18.04.2024.	svi	14:00-19:00	5	O- 030	S16, P35-P38	Duško Čakara



19.04.2024.	grupa 1 grupa 2	10:00-11:15 11:05-12:20		O-339	SK3	Duško Čakara
22.04.2024.	svi	14:00-19:00	5	O- 030	S17,S18, P39, P40	Duško Čakara
25.04.2024.	svi	16:00-18:00	2	O- 030	S19, S20	Duško Čakara
26.04.2024.	grupa 2 grupa 1	9:00-10:45 10:15-12:15		O- 339	međuispit	Duško Čakara

Raspored održavanja kolegija podložen je promjenama sukladno trenutnoj situaciji, odlukama i uputama OBRI.

Dodatne informacije:

Izvedbeni plan i raspored održavanja kolegija, podložni su promjenama sukladno trenutnoj situaciji, odlukama i uputama SvRi i Odjela za biotehnologiju.

Informatička opremljenost studenata za provjere znanja

Za provjere znanja, studenti smiju koristiti vlastita prijenosna računala isključivo ukoliko imaju instaliran i funkcionalan (testiran) preglednik sa zaključavanjem sučelja operativnog sustava, Safe Exam Browser. Upute za instalaciju biti će objavljene putem sustava za e-učenje Merlin.

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.