



Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:
Koloidi

Akadska godina: 2024/2025

Studij: Medicinska kemija (diplomski)
Istraživanje lijekova (diplomski)
Biotehnologija u medicini (diplomski)

Kod kolegija: IRL109

ECTS bodovi:3

Jezik na kojem se izvodi kolegij: hrvatski

Nastavno opterećenje kolegija: 30 sati (25P + 5S)

Preduvjeti za upis kolegija:

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 seminara (grupno), no moguće i iza bilo kojeg predavanja za kraća pojedinačna pitanja

Izvođači i nastavna opterećenja (suradnici, asistenti, tehničar/laborant):
Duško Čakara (25P+5S)

Obavezna literatura:

1. P.W. Atkins, Physical Chemistry, 9th Ed., Oxford University Press, 2010.
2. D. F. Evans, H. Wennerström, The Colloidal Domain, 2nd Ed., Wiley-VCH, 1999.

Preporučena dodatna literatura (izborna):

1. 1. A. T. Florence, D. Attwood, Physicochemical Principles of Pharmacy, 6th ed., Pharmaceutical Press 2016



2. W. Norde, Colloids and Interfaces in Life Sciences and Bionanotechnology, Taylor and Francis, 2n
3. P. W. Atkins, J. De d ed., 2011. Paula, Physical Chemistry for Life Sciences, Oxford University Press, 2006.

Opis predmeta (sažetak i ciljevi kolegija):

Usvajanje temeljnih znanja iz područja koloidne kemije. Samostalno proučavanje i analiza literaturne građe s naglaskom na biološki važne koloidne sustave i bionanotehnologiju, te prezentiranje usvojenog znanja u vidu diskusije. Razvijanje analitičkog pristupa i samostalnosti u rješavanju računskih zadataka iz područja koloida, te kvantitativnog poimanja fenomenologije koloidnih sustava. Upoznavanje s mjernim tehnikama za karakterizaciju koloidnih sustava i međupovršina, te određivanje fizikalno-kemijskih parametara koji uvjetuju fenomene vezane uz te sustave.

Ishodi učenja:

Temeljno znanje:

- Naučiti klasificirati koloidne sustave, te njihova makroskopska i mikroskopska svojstva
- Razumjeti fizikalne zakone odgovorne za neke od fenomena koji određuju svojstva koloidnih sustava te su od najveće važnosti za njihovu primjenu (npr. koloidna stabilnost, veličina koloidnih čestica, ravnotežna veličina kapljica aerosola i sl.)
- Primijeniti jednostavne geometrijske odnose za opis i izračunavanje dimenzija i stehiometrijskih odnosa u koloidnim sustavima - studenti će biti u stanju rješavati jednostavne zadatke iz stehiometrije i strukture koloidnih sustava
- Naučiti osnove eksperimentalnih metoda za karakterizaciju koloidnih sustava i međupovršina (sedimentacija, kromatografija isključenja po veličinama, viskozimetrija, mjerenje površinske napetosti, kontaktni kut, kapilarnost, dinamičko raspršenje svjetlosti, elektronski mikroskop)

Vještine i sposobnosti:

- Na najosnovnijoj razini, samostalno analizirati probleme i riješiti računске zadatke iz područja koloidne kemije.
- Samostalno analizirati sadržaj znanstvenog članka ili poglavlja knjige te procijeniti najvažnije informacije u njemu.
- Aktivno diskutirati o najvažnijim informacijama sadržanim u znanstvenom članku ili poglavlju knjige.



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

A. Predavanja:

A1. Uvod u koloidne sustave i njihovu primjenu

- P1. Uvod. Koloidni sustavi, koloidne disperzije. Površina koloidnih čestica. Međupovršina na granici faza.
- P2. Liofilnost, liofobnost, hidrofilnost, hidrofobnost. Tyndall-ov efekt (primjeri u prirodi i biologiji).
- P3. Koloidne suspenzije i njihova primjena – farmaceutuske formulacije.
- P4. Koloidne suspenzije i njihova primjena – ostali primjeri.
- P5. Primjeri čestica građenih od amfifilnih molekula u biologiji: vezikule, liposomi.
- P6. Biomimetika: primjeri imitacije prirodnih koloidnih sustava i površinskih fenomena u suvremenoj tehnologiji.
- P7. Koloidna stabilnost i njen značaj.
- P8. Otopine polimera i polielektroliti.
- P9. Konformacije makromolekule – stanja nabubrenosti makromolekula
- P10. Adsorpcija i njen značaj za koloidnu stabilnost.
- P11. Adsorpcijske izoterme. Adsorpcija polimera i biopolimera.
- P12. Emulzije i mikroemulzije.

A2. Fizikalna i kemijska svojstva koloidnih sustava

- P13. Raspodjela čestica po veličini i njen značaj za koloidne sustave.
- P14. Sedimentacija nanočestica.
- P15. Repetitorij: Interakcije među molekulama. Samonakupljanje zbog djelovanja privlačne Van de Waals-ove interakcije. "Mikroskopski" opis energije površine i površinske napetosti.
- P16. Otopine i adsorpcija površinski aktivnih tvari.
- P17. Kritična koncentracija micelizacije.
- P18. Asocijacija amfifila u koloidne čestice: površinska napetost u sustavima amfifilnih molekula, vrste micela i pakiranje amfifilnih molekula.
- P19. Fizikalne karakteristike površina: mikroskopske strukture i hrapavost, optička svojstva, meke i čvrste površine.
- P20. Svojstva i kemijski procesi na površinama nanočestica. Kemijske skupine na površini.
- P21. Površinsko vezanje iona iz otopine.

A3. Eksperimentalne tehnike za karakterizaciju koloidnih čestica

- P22. Opće karakteristike i klasifikacija eksperimentalnih tehnika za karakterizaciju koloidnih čestica.



P23. Apsorpcija i raspršenje elektromagnetskog zračenja, dinamičko raspršenje svjetlosti i hidrodinamički polumjer nanočestica.

P24. Kromatografija isključenja po veličini i karakteristike raspodjele po veličini.

P25. Elektronski mikroskop. Mikroskop atomske sile.

B. Seminari:

S1. Rješavanje zadataka iz gore navedenih tema.

S2. Rješavanje zadataka iz gore navedenih tema.

S3 – S5. Odabrana poglavlja iz literature s primjenom u formulaciji lijekova.

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Predviđeno je hibridno izvođenje nastave, pri čemu se dijelovi označeni s ^{online} izvode putem računala ili tableta u online okruženju, dijelovi označeni s ^{el} 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 SuRi. Naknadno polaganje 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:

1. KONTINUIRANOG PRAĆENJA tijekom kolegija, što obuhvaća
 - kratka pitanja tijekom predavanja
 - međuispiti

2. ZAVRŠNOG ISPITA

Svi gore navedeni oblici provjere znanja se provode kroz e-sustav učenja Merlin. Studenti su upućeni da si putem svojih smartphone uređaja omoguće pristup sustavu Merlin. U učionici je dostupna wifi mreža.

- Ocjenjivanje studenata se provodi prema **Pravilniku o studijima SvRi** (srpanj 2023., vidi web stranice Sveučilišta u Rijeci).
- Ocjenjivanje studenata na međuispitu i završnom ispitu provodi se sukladno ostvarenim ishodima učenja pojedinog studenta.
- **Za ocjenu D (50 bodova) ili više**, student mora steći min. 35,00 bodova unutar kontinuiranog dijela kolegija. Student koji je unutar kontinuiranog dijela kolegija ostvario manje od 35,00 bodova, ne može pristupiti završnom ispitu.
- Ukoliko student ne ostvari prolaznu ocjenu (15,00 bodova) na završnom ispitu, ima pravo na ponovni izlazak, ukupno najviše 3 puta, unutar jednog od najviše tri popravna roka.
- Student koji unutar kontinuiranog dijela ostvari više od 50,00 bodova, može biti oslobođen polaganja završnog ispita, u kojem slučaju mu konačna ocjena iznosi onoliko ocjenskih bodova koliko ih je student ostvario unutar kontinuiranog dijela (čl. 29 točka 1. Pravilnika o studiranju).
- **Kontinuirani dio:** unutar kontinuiranog dijela praćenja student može ostvariti do 70,00 bodova uz minimalni prag od 35,00 kumulativno (zbroj obaju dijelova – vidi gore). Kontinuirani dio praćenja sastoji se od:
 1. Kratkih pitanja tijekom predavanja - cilj je kontinuirano praćenje prisutnosti studenata na predavanjima te njihovog napredovanja kroz gradivo kao i upoznavanja s očekivanim ishodima kolegija te uvježbavanja samostalnosti u njihovom postizanju.



2. Međuispita – održava se nakon svih predavanja i seminara. Težište je na provjeri osnovne razine znanja usvojenog kroz kolegij (predavanja i seminari).

Za pojedine komponente vrednovanja unutar kontinuiranog dijela (kratka pitanja, međuispit) ne primjenjuje se prag prolaza već na njima student skuplja bodove čiji zbroj na kraju kontinuiranog dijela mora iznositi više od praga prolaza (35,00 bodova). Za pojedinačna vrednovanja unutar konitnuiranog dijela (kratka pitanja, međuispit) nema mogućnosti ponovnog pristupa vrednovanju (čl. 29 točka 1. Pravilnika o studiranju).

- **Završni ispit:** Sastoji se od dva dijela. a) Prvi dio studenti rješavaju bez mogućnosti korištena pomoćne literature, gdje je težište na provjeri znanja, kako osnovnog tako i naprednijeg, usvojenog kroz predavanja i seminare. b) Drugi dio ispita je otvoren, tj. dozvoljeno je korištenje pomoćne literature. Cilj je ocijeniti sposobnost studenata za samostalno rješavanje numeričkih zadataka.

Bodovanje pojedinih dijelova kolegija (vidi tablicu 1):

Kratka pitanja: 10,00 % ocjenskih bodova (nema zasebnog praga prolaza, vidi kumulativno prag unutar kontinuiranog dijela)

Međuispit: 60,00 % ocjenskih bodova (nema zasebnog praga prolaza, vidi kumulativno prag unutar kontinuiranog dijela)

Završni ispit: a) zatvoreni dio 15,00 % ocjenskih bodova (nema zasebnog praga prolaza, vidi kumulativno prag unutar završnog ispita); b) otvoreni dio 15,00 % ocjenskih bodova (nema zasebnog praga prolaza, vidi kumulativno prag unutar završnog ispita)

Tablica 1. Bodovanje kolegija Koloidi IRL109 po pojedinim dijelovima

		max.	min.
Kontinuirani dio	KRATKA PITANJA	10	ukupno 35
	MEĐUISPIT	60	
Završni ispit	ZATVORENI	15	ukupno 15
	OTVORENI	15	

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se 31.01.2025. u 14:00 (O-339, prvo otvoreni, zatim zatvoreni, raspored po grupama)
2. ispiti rok održati će se prema dogovoru sa studentima
3. ispiti rok održati će se prema dogovoru sa studentima

Formiranje ocjene (sukladno Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci)



- od 0 do 34,9 % ocjenskih bodova na kontinuiranom dijelu - ne mogu pristupiti završnom ispitu
- više od 35 % ocjenskih bodova na kontinuiranom dijelu - 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 89,9%	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	Oblik nastave	Izvođač
20.01.2025.	svi	16:00-20:00 h	O-030	4	P1 – P4	Duško Čakara
21.01.2025.	svi	15:00-19:00 h	O-030	4	P5 – P8	Duško Čakara
22.01.2025.	svi	14:00-18:00 h	O-030	4	P9 – P12	Duško Čakara
23.01.2022.	svi	14:00-18:00 h	O-030	4	P13 – P16	Duško Čakara
24.01.2022.	svi	14:00-18:00 h	O-030	4	P17 – P20	Duško Čakara
27.01.2025.	svi	14:30-19:30 h	O-030	5	P21 – P25	Duško Čakara
28.01.2025.	svi	14:00-19:00 h	O-030	5	S1 – S5	Duško Čakara



30.01.2025.	Grupa1 Grupa2	15:00-16:30 h 16:30-18:00 h	O-339		međuispit	Duško Čakara
31.01.2025.	Grupa2 Grupa1	14:00-15:30 h 15:30-18:00	O-339		završni ispit	Duško Čakara

Raspored održavanja kolegija podložan je promjenama sukladno trenutnoj situaciji, odlukama i uputama SvRi i Odjela za biotehnologiju.

Dodatne informacije:

Izvedbeni plan i raspored održavanja kolegija, podložni su promjenama sukladno raspoloživosti prostorija i opreme, kao i drugim 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.