



Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:
Koloidi

Akadska godina: 2023/2024

Studij: Biotehnologija i istraživanje lijekova (preddiplomski)

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 kolodinih 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:

- Pregledno poznavanje koloidnih sustava, te njihovih makroskopskih i mikroskopskih svojstava
- Vrste interakcija u koloidnim sustavima i međupovršinama. Poznavanje fizikalnih zakona odgovornih 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.)
- Sagledavanje i kvantitativno izražavanje makroskopskih stanja koloidnih sustava i međupovršina na granici faza
- Sposobnost korištenja jednostavnih geometrijskih odnosa 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
- Poznavanje osnovnih eksperimentalnih metoda za karakterizaciju koloidnih sustava i međupovršina te određivanje fizikalno-kemijskih parametara koji uvjetuju fenomene vezane uz te sustave (sedimentacija, kromatografija isključenja po veličinama, određivanje viskoziteta, mjerenje površinske napetosti, kontaktni kut, kapilarnost, dinamički rasap svjetla, elektronski mikroskop)

Vještine i sposobnosti:

- Samostalno rješavanje problema i računskih zadataka iz područja koloidne kemije
- Sposobnost samostalnog čitanja znanstvenog članka te prepoznavanja najvažnijih informacija u njemu.
- Aktivno sudjelovanje u diskusiji znanstvenog članka.



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 i kromatografija isključenja po veličinama
- 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. Krična 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 i potencijal odredbeni ioni.
- P21. Površinsko vezanje iona iz otopine i električki međupovršinski sloj (dvosloj).
- P22. Eksperimentalne tehnike za karakterizaciju koloidnih čestica



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

P24. Smična ploha na površinama u dodiru s medijem i elektrpokinetički potencijal, mjerenje elektroforetske pokretljivosti nanočestica.

P25. Elektronski mikroskop. Mikroskop atomske sile.

B. Seminari i vježbe:

B1. Vježbe

S1. Rješavanje zadataka iz gore navedenih tema

S2. Rješavanje zadataka iz gore navedenih tema

B2. Seminarski radovi i njihova diskusija

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
- međuispit (na koncu)

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** (lipanj 2018., vidi web stranice Odjela za biotehnologiju).
- Ocjenjivanje studenata na međuispitu i završnom ispitu provodi se sukladno ostvarenim ishodima učenja pojedinog studenta.
- **Za ocjenu D (50 bodova) ili višu**, student mora steći min. 25,00 bodova unutar kontinuiranog dijela kolegija, te položiti **završni ispit uz prag od 25 bodova**. Student koji je unutar kontinuiranog dijela kolegija ostvario manje od 25,00 bodova, ne može pristupiti završnom ispitu
- Student koji ne ostvari prolaznu ocjenu na završnom ispitu, ima pravo na ponovni izlazak, ukupno najviše 3 puta, unutar jednog od najviše tri popravna roka.



- **Kontinuirani dio:** unutar kontinuiranog dijela praćenja student može ostvariti do 50,00 bodova uz minimalni prag od 25,00 kumulativno (zbroj obaju dijelova – vidi gore). Kontinuirani dio praćenja sastoji se od:
 1. Kratkih pitanja tijekom predavanja - cilj je kontinuirano praćenje napredovanja kroz gradivo i upoznavanja studenata s očekivanim ishodima kolegija, kao i vježbanja samostalnosti u njihovom postizanju.
 2. Međuispita – održava se nakon svih predavanja i seminara. Težište je na provjeri najosnovnijeg znanja usvojenog kroz predavanja i seminare.Unutar pojedinih komponenti kontinuiranog dijela ne primjenjuje se prag prolaza već student skuplja bodove, a prag prolaza definiran je sumom prikupljenih bodova iz obaju dijelova.
- **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: 40,00 % ocjenskih bodova (nema zasebnog praga prolaza, vidi kumulativno prag unutar kontinuiranog dijela)

Završni ispit: a) zatvoreni dio 25,00 % ocjenskih bodova (nema zasebnog praga prolaza, vidi kumulativno prag unutar završnog ispita); b) otvoreni dio 25,00 % 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 25
	MEĐUISPIT	40	
Završni ispit	ZATVORENI	25	ukupno 25
	OTVORENI	25	

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se 27.01.2023. u 09:00 (O-339, prvo otvoreni, zatim zatvoreni)
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 24,9 % ocjenskih bodova na kontinuiranom dijelu - ne mogu pristupiti završnom ispitu
- više od 25 % 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
22.01.2024.	svi	15:00-19:00 h	O-030	4	P1 – P5	Duško Čakara
23.01.2024.	svi	10:00-14:00 h	O-030	4	P6 – P10	Duško Čakara
24.01.2024.	svi	10:00-14:00 h	O-030	4	P11 – P15	Duško Čakara
25.01.2022.	svi	15:00-19:00 h	O-030	4	P16 – P20	Duško Čakara
26.01.2022.	svi	09:00-13:00 h	O-030	4	P20 – P25	Duško Čakara
30.01.2024.	Grupa 1 Grupa 2	15:00-16:30 h 16:15-18:00	O-339		međuispit	Duško Čakara



31.01.2024.	svi	8:00-13:00 h	O-030	5	S1 – S5	Duško Čakara
01.02.2024.	Grupa2 Grupa1	09:00-10:30 h 10:15-12:00	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 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.