



Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:
Koloidi

Akadska godina: 2018/2019

Studij: Biotehnologija i istraživanje lijekova (preddiplomski)

Kod kolegija: IRL109

ECTS bodovi:3

Jezik na kojem se izvodi kolegij: hrvatski

Nastavno opterećenje kolegija: 25 sati (20P + 5S)
(ONLINE: 10P + 2S; 12/250 = 48 %).

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 (20P+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. W. Norde, Colloids and Interfaces in Life Sciences and Bionanotechnology, Taylor and Francis, 2n
2. 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:

- 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:

- P1. Uvod. Koloidni sustavi, koloidne disperzije. Površina koloidnih čestica. Međupovršina na granici faza. Liofilnost, liofobnost, hidrofilnost, hidrofobnost. Tyndall-ov efekt (primjeri u prirodi i biologiji).
- P2. Gibanje koloidnih čestica: Gibanje u gravitacijskom polju, sedimentacijske metode (centrifugiranje), Stokes-ov zakon. Raspodjela čestica po veličini (normalna i log-normalna raspodjela), kromatografija isključenja po veličinama
- P3. Brown-ovo gibanje
- P4. Konformacije makromolekule – statistički opis klupka, stanja nabubrenosti makromolekula
- P5. Koncentracijska svojstva otopina makromolekula (odnos viskoziteta i konformacije), osnove reoloških svojstava. Primjer: odnos veličine makromolekule (DNK) i viskoziteta citosola
- P6. Repetitorij: Interakcije među molekulama. Samonakupljanje zbog djelovanja privlačne Van de Waals-ove interakcije. "Mikroskopski" opis energije površine i površinske napetosti.
- P7. Mjerenje površinske napetosti. Energija površine – Laplace-ov zakon. Primjeri primjene Laplace-ovog zakona u prirodi i biologiji (površinska napetost u alveolama)
- P8. Kapilarnost. Adhezija. Kohezija. Primjeri adhezije u ljudskom tijelu: nakupljanje čestica i stanica na stijenkama krvnih žila.
- P9. Mjerenje površinske energije – kontaktni kut. Young-ova jednadžba.
- P10. Adsorpcija molekula na površinama. Vrste i kemijska struktura tenzioaktiva. Fosfatidilkolin kao biološki tenzioaktiv (primjer: pulmonarni tenzioaktiv)
- P11. Adsorpcijske izoterme. Adsorpcija polimera i biopolimera.
- P12. Asocijacija amfifila u koloidne čestice: površinska napetost u sustavima amfifilnih molekula, vrste micela i pakiranje amfifilnih molekula.
- P13. Termodinamička ravnoteža micelizacije, kritična koncentracija micelizacije.
- P14. Primjeri čestica građenih od amfifilnih molekula u biologiji: vezikule, liposomi.
- P15. Emulzije i mikroemulzije. Primjeri emulgatora. Pickering emulzije (primjer formulacije losiona za zaštitu od sunca)
- P16. Elektrostatski naboj površina. Potencijal-odredbeni ioni i kemijske skupine na površini. Bjerrum-ova udaljenost i Manning-ov kriterij kondenzacije protuiona na površinama.
- P17. Osnove teorije stabilnosti koloidnih čestica (DLVO teorija). Primjena DLVO teorije u biološki važnim suspenzijama (agregacija proteina)
- P18. Biomimetika: primjeri imitacije prirodnih koloidnih sustava i površinskih fenomena u suvremenoj tehnologiji



P19. Eksperimentalne tehnike za karakterizaciju koloidnih čestica: elektronski mikroskop, dinamički rasap svjetla i hidrodinamički polumjer nanočestica

P20. Elektroforeza nanočestica, mjerenje električkog potencijala u smičnoj plohi te izoelektrične točke. Mikroskop atomske sile.

B. Seminari:

S1. Rješavanje zadataka iz gore navedenih tema

S2. Rješavanje zadataka iz gore navedenih tema

S3. Diskusija znanstvenih članaka koji opisuju fenomenologiju te najnovije znanstvene spoznaje iz primjene znanosti o koloidima: tema 1 – primjena u formulaciji lijekova

S4. Diskusija znanstvenih članaka koji opisuju fenomenologiju te najnovije znanstvene spoznaje iz primjene znanosti o koloidima: tema 1 – primjena u biologiji

S5. Diskusija znanstvenih članaka koji opisuju fenomenologiju te najnovije znanstvene spoznaje iz primjene znanosti o koloidima: tema 1 – primjena u biomedicini

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Dozvoljen je izostanak s nastave sukladno važećem Pravilniku o studijima SuRi. O prisutnosti studenata na nastavi vodi se evidencija kroz sustav e-učenja, u obliku odgovora na kratka pitanja koja ispunjavaju svi prisutni studenti (s nula bodova bodovani su izostanci odgovora).

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 Fizikalna kemija BIL302 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 29.01.2021. u 10:00 (online, 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 (prema 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
18.01.2021.	svi	14:00-17:00 h	online	3	P1 – P3	Duško Čakara
19.01.2021.	svi	14:00-18:00 h	O-030	4	P4 – P7	Duško Čakara
20.01.2022.	svi	10:00-14:00 h	online	4	P8 – P11	Duško Čakara
21.01.2021.	svi	14:00-18:00 h	O-030	4	P12 – P15	Duško Čakara
22.01.2021.	svi	14:00-17:00 h	online	3	P16 – P18	Duško Čakara



25.01.2021.	svi	14:00-16:00 h	O-030	2	P19, P20	Duško Čakara
26.01.2021.	svi	14:00-16:00 h	online	2	S1, S2	Duško Čakara
27.01.2021.	svi	14:00-17:00 h	O-030	3	S3 – S5	Duško Čakara
28.01.2021.	svi	9:00-12:00 h	online		međuispit	Duško Čakara
29.01.2021.	svi	14:00-17:00 h	online		završni ispit	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

Akadska 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.