Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:

Koloidi

Akademska godina: 2026/2027

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

2. P.W. Atkins, Physical Chemistry, 9th Ed., Oxford University Press, 2010.

Preporučena dodatna literatura (izborna):

1. D. F. Evans, H. Wennerström, The Colloidal Domain, 2nd Ed., Wiley-VCH, 1999.
2. W. Norde, Colloids and Interfaces in Life Sciences and Bionanotechnology, Taylor and Francis, 2nd Ed.
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 kvantitativnog poimanja fenomenologije kolodinih sustava te analitičkog pristupa i samostalnosti u rješavanju najjednostavnijih računskih zadataka iz područja koloida. Upoznavanje s najčešće korištenim metodama karakterizacije koloidnih sustava i međupovršina.

Ishodi učenja:

Temeljno znanje:

- Naučiti klasificirati koloidne sustave, te njihova makroskopska i mikroskopska svojstava
- 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 računske zadatake 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 – farmacetuske 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:

*S*1. 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
    - međuispit
2. ZAVRŠNOG ISPITA
   Svi gore navedeni oblici provjere znanja se provode kroz LMS Merlin. Studenti su upućeni da si putem svojih smartphone uređaja omoguće pristup sustavu Merlin. U učionici je dostupna wifi mreža (Eduroam).

- 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 višu**, student mora steći min. 50,00 bodova ukupno (kumulativno kontinuirani dio + završni ispit), od čega 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 najmanje 50,00 bodova, može biti oslobođen polaganja završnog ispita, u kojem slučaju mu konačna ocjena iznosi onoliko ocjenskih bodova koliko ih je 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 (u LMSu Merlin) - cilj je kontinuirano praćenje prisutnosti i fokusiranosti 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 pomoću LMSa Merlin 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 (sukladno 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: 5,00 % ocjenskih bodova (nema zasebnog praga prolaza, vidi kumulativno prag unutar kontinuiranog dijela)

Međuispit: 65,00 % 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	5	ukupno 35
	MEĐUISPIT	65	
Završni ispit	ZATVORENI	15	ukupno 15
	OTVORENI	15	

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se 11.12.2026. u 15:00 (O-339, prvo otvoreni, zatim zatvoreni, raspored po grupama)

2. ispitni rok održati će se 12.01.2027. u 14:00 (O-339, prvo otvoreni, zatim zatvoreni)

3. i 4. ispitni rokovi 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
30.11.2026.	svi	9:00-12:00 h	O-339	3	P1 – P3	Duško Čakara
01.12.2026.	svi	8:30-12:30 h	O-339	4	P4 – P7	Duško Čakara

02.12.2026.	svi	14:00-18:00 h	O-339	4	P8 – P11	Duško Čakara
03.12.2026.	svi	14:00-18:00 h	O-339	4	P12 – P15	Duško Čakara
04.12.2026.	svi	14:00-18:00 h	O-339	4	P16 – P19	Duško Čakara
07.12.2026.	svi	14:00-18:00 h	O-339	4	P20 – P23	Duško Čakara
08.12.2026.	svi	14:00-18:00 h	O-030	4	P24, P25, S1, S2	Duško Čakara
09.12.2026.	svi	14:00-17:00 h	O-339	3	S3 – S5	Duško Čakara
11.12.2026.	Grupa1 Grupa2	15:00-16:30 h 16:15-18:00	O-339		međuispit	Duško Čakara
17.12.2026.	Grupa2 Grupa1	9:00-10:00 h 9:45-11:00	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

Studenti na predavanjima koriste LMS Merlin korištenjem vlastitih prijenosnih računala, tableta ili pametnih telefona povezanih s Internetom putem Eduroam mreže ili vlastite internetske veze. U slučaju nedostupnosti institucionalne računalne opreme za provjere znanja, a sukladno prethodnoj najavi nositelja kolegija, studentima će biti omogućeno polaganje međuispita i/ili završnog ispita korištenjem vlastitog prijenosnog računala, i to isključivo uz prethodnu instalaciju i provjeru funkcionalnosti (testiranjem) preglednika sa zaključavanjem sučelja operativnog sustava, Safe Exam Browser. U slučaju potrebe, upute za instalaciju biti će objavljene putem LMSa Merlin.

Akademska 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.