

Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:

Instrumentalne metode kemijske analize

Akadska godina: 2026/2027

Studij: Diplomski sveučilišni studij «Medicinska kemija»

Kod kolegija: MK 101

ECTS bodovi: 9

Jezik na kojem se izvodi kolegij: engleski i hrvatski

Nastavno opterećenje kolegija: 45 P (predavanja) + 15 S (seminari) + 30 V (vježbi)

Preduvjeti za upis kolegija: /

Nositelj kolegija i kontakt podaci:

Titula i ime: doc. dr. sc. Toni Todorovski

Adresa: Sveučilište u Rijeci Odjel za biotehnologiju,

ured O-807 tel: 051/584-570

e-mail: toni.todorovski@uniri.hr

Vrijeme konzultacija: Za vrijeme trajanja turnusne nastave konzultacije će se održavati svakodnevno prije i/li poslije nastave. Nakon završetka turnusne nastave konzultacije prema dogovoru. Konzultacije online, dogovor putem e-pošte.

Izvođači i nastavna opterećenja (suradnici, asistenti,

tehničar/laborant): Doc. dr. sc. Toni Todorovski 37 P + 6 S

Doc. dr. sc. Ivan Gudelj 3P

Prof. dr. sc. Nela Malatesti 2P

Izv. prof. dr. sc. Jelena Ban 3 P

Asistent Klara Mladenčić 30 V

+ 9 S

Obavezna literatura:

1. Principles of Instrumental Analysis by Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch, Belmont, CA , Thomson, Brooks/Cole, 2016.

Preporučena dodatna literatura (izborna):

Concepts of Nanochemistry by Ludovico Cademartiri, Geoffrey A. Ozin, Jean-Marie Lehn (Foreword by), Wiley, 2009

Opis predmeta (sažetak i ciljevi kolegija):

Cilj kolegija je studentima dati osnovna znanja o analizi materijala od uzorkovanja, izbora metode do tumačenja dobivenih rezultata. Razvijaju se opća znanja u području prirodnih znanosti te specifična znanja o analizi materijala s posebnim naglaskom na timskom i samostalnom radu.

Ishodi učenja:

1. Razumjeti sustavski pristup kemijskoj analizi
2. Primijeniti kemijske zakone u svrhu identifikacije, separacije i kvantifikacije analita iz realnih uzoraka
3. Razumjeti postupke uzorkovanja materijala
4. Razumjeti i primijeniti kvantitativnu kemijsku analizu
5. Razumjeti i primijeniti metode separacije i izolacije analita
6. Analizirati i interpretirati rezultate kemijske analize
7. Poznavati i primijeniti postupke i pravila sigurnog rada u laboratoriju te načela dobre laboratorijske prakse
8. Poznavati i razumijevati znanstvene principe iz područja kemije
9. Sposobnost analize materijala primjenom kemijskih tehnika te primjenom instrumentalnih metoda analize
10. Sposobnost selekcije i primjene prikladnih metoda i opreme analize te kritička analiza rezultata
11. Sposobnost identifikacije, definiranja i rješavanja problema u području kemije
12. Vještine potrebne za rad u kemijskom laboratoriju, korištenje laboratorijske opreme i rad u laboratoriju na siguran način

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

A. Predavanja:

P1. Uvod u kolegij	1h
P2. Uvod u instrumentalne metode	3h
P3. Instrumentalne metode u kemiji peptida	3h
P4. IR i NIR metode za određivanje strukture molekula	3h
P5. Sinteza na čvrstom nosaču	6h
P6. Tekućinska kromatografija visoke djelotvornosti (HPLC)	3h
P7. Primjena tekućinske kromatografije u purifikaciji	5h
P8. Peptidnih nanostrukture, karakterizacija i primjena	2h
P9. NMR i njena primjena u analize biomolekule	2h
P10. Osnove spektrometrije masa 1	3h
P11. Osnove spektrometrije masa 2	3h
P12. Primjena spektrometrije masa 1	3h
P13. Primjena spektrometrije masa 2	3h
P14. Spektrometrija mase peptida	3h
P15. Osnove mikroskopije i njena primjena u analize peptida	3h

B. Seminari:

S1. Pretraživanje literature na temu projekta. Studenti će samostalno pretraživati literaturu te odabrati metode potrebne za vježbe (na temu: sinteza peptida na čvrstom nosaču) te obrazložiti svoj izbor.

S2. Osnove vođenja digitalnog laboratorijskog dnevnika (primjer primjene postojećih metoda). Studenti će u grupama po dvoje/troje obraditi zadanu metodu i pripremiti plan rada u laboratoriju te ga prezentirati.

S3. Studenti će u grupama po dvoje/troje odabrati i prezentirati jedan od ponuđenih znanstvenih radova (ili jedan po njihovom izboru) u kojem se koristila neka od relevantnih instrumentalnih metoda. Svaka grupa usmeno će prezentirati temu odabranog znanstvenog rada u trajanju od 20 min prezentacije i 10 min rasprave (ukupno 30 min).

C. Vježbe:

V1. Sinteza peptida na čvrstom nosaču	12h
V2. Skidanje peptida sa čvrstog nosača	4h
V3. LC analiza sintetiziranih peptida	6h
V4. Purifikacija sintetiziranih peptida	3h
V5. MS/MS fragmentacija	5h

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata: Odraditi laboratorijske vježbe, seminare te prisustvovati predavanjima.

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se 09.11.2026. u 10:00 sati
2. ispitni rok održat će se u studenom prema dogovoru sa studentima
3. ispitni rok održati će se u lipnju prema dogovoru sa studentima

Formiranje ocjene (prema Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci):

Na kolegiju studenti tijekom kontinuirane nastave mogu steći maksimalno 70% ocjenskih bodova, a na završnom ispitu 30%. Studenti koji su tijekom kontinuiranog dijela nastave ostvarili:

- od 0 do 34,9% ocjenskih bodova ne mogu pristupiti završnom ispitu
- više od 35% ocjenskih bodova mogu pristupiti završnom ispitu (u ovom slučaju završni ispit je obavezan, bez obzira osvojenih ukupnih bodova od kolokvije, seminare, vježbe i ostale aktivnosti (pogledaj tablicu) da bi student ostvario ECTS bodove kolegija).

Bodovi koji se stjecu tijekom kontinuirane nastave ostvaruju se sukladno sljedećoj tablici:

SPECIFIČNA AKT.	BODOVI
Predavanja	0
Sudjelovanje	4
S1 i S2	6
Kolokvij	15
Priprema i izlaganje	15
Vježbe	30
Ispit	30
Σ	100

Također, prema pravilniku o studijama i studiranju na sveučilište u Rijeci, na završnom ispitu student mora prikupiti barem 50% od ocjenskih bodova koje je moguće steći na ispitu, te ispitni prag na završnom ispitu ne može biti manji od 50% uspješno rješenog ispita.

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*	Oblik nastave	Izvođač
05.10.2026.	svi	12:00 - 13:00	O-268	P1: uvodno predavanje	Toni Todorovski
06.10.2026.	svi	9:00 - 11:30	O-268	P2: Uvod u instrumentalne metode	
07.10.2026.	svi	9:00 - 11:30	O-268	P3 : Instrumentalne metode u kemiji peptida	
08.10.2026.	svi	15:00 – 17:00	O-268	P9: NMR i njena primjena u analize biomolekule	Nela Malatesti

09.10.2026.	svi	12:00-17:00	0-339	S1: Pretraživanje literature (SPPS)	Klara Mladenčić
12.10.2026.	svi	9:00-13:00	0-339	S2: priprema plan rada u laboratoriju	Klara Mladenčić
13.10.2026.	svi	09:00 – 19:00	O-264	P5: SPPS	Toni Todorovski
13.10.2026.	Grupa 1 i 2	09:00 – 13:00	O-264	V1: SPPS	Klara Mladenčić
13.10.2026.	Grupa 3 i 4	13:00 – 17:00	O-264	V1: SPPS	Klara Mladenčić
14.10.2026.	Grupa 1 i 2	09:00 – 13:30	O-264	V1: SPPS	Klara Mladenčić
14.10.2026.	Grupa 3 i 4	13:30 – 18:00	O-264	V1: SPPS	Klara Mladenčić
15.10.2026.	Grupa 1 i 2	09:00 – 13:30	O-264	V1: SPPS	Klara Mladenčić
15.10.2026.	Grupa 3 i 4	13:30 – 18:00	O-264	V1: SPPS	Klara Mladenčić
16.10.2026.	svi	9:00-14:00	O-264	V2: Skidanje peptida sa čvrstog nosača	Klara Mladenčić
19.10.2026.	svi	09:00 – 11:30	O-268	P6: Tekućinska kromatografija visoke djelotvornosti (HPLC)	Toni Todorovski
20.10.2026.	svi	10:30 – 13:30	O-268	P15: Uvod u mikroskopiju	Jelena Ban
21.10.2026.	svi	09:00 - 11:30	O-268	P10: Osnove spektrometrije masa 1	Toni Todorovski
22.10.2026.	svi	09:00-11:30	O-268	P11: Osnove spektrometrije masa 2	Toni Todorovski
23.10.2026.	svi	09:00 – 11:30	O-268	P12: Primjena spektrometrije masa 1	Toni Todorovski
26.10.2026.	svi	09:00 – 11:30	O-268	P13: Primjena spektrometrije masa 2	Toni Todorovski
27.10.2026.	svi	09:00 – 11:30	O-268	P14: Spektrometrija mase peptida	Toni Todorovski
28.10.2026.		09:00 – 16:00	O-149	P7: Primjena tekućinske	

	svi			kromatografije u Purifikaciji V4: Purifikacija peptida	Klara Mladenčić
30.10.2026.	svi	10:00 – 12:00	O-268	Kolokvij	Klara Mladenčić
02.11.2026.	svi	09:00 - 16:00	O-275/279	V3: Analiza uspješnosti sinteze pomoću LC-MS	Toni Todorovski
03.11.2026.	svi	09:00 – 10:30	O-268	P8: Peptidnih nanostruktura, karakterizacija i primjena	Toni Todorovski
04.11.2026.	svi	09:00 – 11:30	O-339	S3: prezentacije studenata	Toni Todorovski
05.11.2026.	svi	09:00 – 13:00	O-268	V5: Masena spektrometrija	Klara Mladenčić
06.11.2026.	svi	9:00 – 12:00	online	P4: Spektroskopske metode za određivanje strukture molekula	Ivan Gudelj
09.11.2026.	svi	10:00-13:00	O-268	Završni ispit	Toni Todorovski Klara Mladenčić

Dodatne informacije:

Mole se svi studenti da se 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.

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*.