[Medicinski fakultet u Rijeci]

Curriculum
2024/2025

[Za kolegij]

Fizikalne metode

Study program:	**Medicinsko laboratorijska dijagnostika (R)** [Sveučilišni prijediplomski studij]
Department:	**[Katedra za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju]**
Course coordinator:	**izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije**
Year of study:	**2**
ECTS:	**4.5**
Incentive ECTS:	**0 (0.00%)**
Foreign language:	**No**

Course information:

Kolegij Fizikalne metode obvezni je predmet na 2. godini Preddiplomskog sveučilišnog studija studija Medicinsko-laboratorijska dijagnostika koji se održava u 2. semestru, a sastoji se od 15 sati predavanja, 15 sati seminara i 15 sati vježbi, ukupno 45 sati (4,5 ECTS).

Cilj ovog predmeta je omogućiti studentima stjecanje teorijskih i praktičnih znanja odabranih fizikalno-kemijskih tehnika koje se koriste u suvremenim kliničkim laboratorijima.

Sadržaj predmeta je sljedeći: UV-VIS spektroskopija. Infracrvena (IR) spektroskopija. Masena spektrometrija (MS). Kromatografija. Vezani sustavi. Nuklearna magnetska rezonancija (NMR spektroskopija). Elektroforeza.

ISHODI UČENJA ZA PREDMET:
I. KOGNITIVNA DOMENA – ZNANJE
• opisati i objasniti načine međudjelovanja elektromagnetskog zračenja i materije
• navesti primjenu UV-VIS spektrofotometrije, s posebnim naglaskom na primjenu u struci
• navesti primjenu IR spektroskopije, s posebnim naglaskom na primjenu u struci
• navesti primjenu kromatografije, s posebnim naglaskom na primjenu u struci
• razlikovati tehnike/metode kromatografije i obrazložiti kriterije odabira za pojedinu svrhu
• navesti primjenu MS-a, s posebnim naglaskom na primjenu u struci
• navesti primjenu vezanih sustava, s posebnim naglaskom na primjenu u struci
• navesti primjenu NMR spektroskopije, s posebnim naglaskom na primjenu u struci
• navesti primjenu kompleksnih spojeva u struci
• obrazložiti primjenu i osnovna načela elektroforeze

II.PSIHOMOTORIČKA DOMENA – VJEŠTINE
• izračunati parametre koji ih definiraju elektromagnetsko zračenje
• snimiti i interpretirati UV-VIS spektar jednostavnijih molekula
• izraditi i analizirati baždarni pravac; primijeniti ga za određivanje nepoznate koncentracije UV-VISom u jednostavnijim sustavima
• temeljem obilježja molekule predvidjeti/odabrati najpogodniju metodu spektroskopske analize
• interpretirati IR spektar jednostavnijih organskih molekula
• interpretirati osnovnu razinu MS spektara, kvalitativno i kvantitativno
• interpretirati jednostavnije kromatograme
• temeljem svojstava uzorka odrediti pogodnu kromatografsku analizu
• interpretirati osnovnu razinu LC-MS spektara
• interpretirati osnovnu razinu NMR spektara, kvalitativno
• interpretirati rezultate elektroforeze

Izvođenje nastave:
Nastava se izvodi u obliku interaktivnih predavanja i seminara, te eksperimentalnih vježbi.

Studentu je obveza pripremiti gradivo potrebno za aktivno sudjelovanje na seminarima, a posebno za eksperimentalne vježbe, što će se provjeravati ulaznim kolokvijem za svaku vježbu.

Nastavnik ocjenjuje sudjelovanje studenta u radu seminara (pokazano znanje, razumijevanje, sposobnost postavljanja problema, zaključivanje, itd.). Također se ocjenjuju i druge aktivnosti studenta: savjesno ponašanje u laboratoriju, sposobnost primjene prethodno naučenih znanja i vještina, vođenje radnog dnevnika.

List of assigned reading:

1. Štraus B., Stavljenić-Rukavina A., Plavšić F., Analitičke tehnike u kliničkom laboratoriju, Medicinska naklada, Zagreb 1997.
2. Skoog D.A., West D.M., Holler F.O., Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1999.
3. Praktikum iz Fizikalne kemije, interna skripta

List of optional reading:

1. R.H. Petrucci, F.G. Herring, J.D. Madura, C. Bissonnette: General Chemistry - Principles and Modern Applications, 11th edition, Pearson Canada Inc., Totonto, 2017.
2. M. Silberberg: Chemistry - The Molecular Nature of Matter and Change, 3rd edition, McGraw Hill: Boston, 2003.
3. J. McMurry and R.C. Fay: Chemistry, 3rd edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Yersey, 2001.
4. P.W. Atkins and L. Jones: Chemistry - Molecules, Matter and Change, 3rd edition, A Scientific American Book, New York, 1997.
5. Atkins P., de Paula J., and Keeler J., Physical Chemistry, 11th Edition, Oxford Universiy Press, 2017.

Curriculum:

[Predavanja] list (with titles and explanation):

P1 Uvodno predavanje

• navesti oblike nastave, pregled gradiva i načine vrednovanja na kolegiju, te prava i obaveze

P2 Međudjelovanje zračenja i materije - 1

• objasniti elektronsku strukturu atoma
• razlikovati vrste gibanja kod molekula
• razlikovati vrste energijskih razina u elektronskoj strukturi molekula i njihov međuodnos
• nabrojati vrste elektromagnetskog (EM) zračenja i njihova osnovna obilježja
• objasniti parametre koji definiraju EM zračenje i analizirati odnose među njima
• razlikovati pojmove apsorpcija, emisija, raspršenje zračenja
• povezati vrstu zračenja s fenomenom koje ono u interakciji s materijom uzrokuje
• napisati izraze koji povezuju frekvenciju, valnu duljinu, valni broj i energiju zračenja
• definirati, objasniti i primijeniti Bohrove postulate

P3 Međudjelovanje zračenja i materije - 2

• objasniti elektronsku strukturu atoma
• razlikovati vrste gibanja kod molekula
• razlikovati vrste energijskih razina u elektronskoj strukturi molekula i njihov međuodnos
• nabrojati vrste elektromagnetskog (EM) zračenja i njihova osnovna obilježja
• objasniti parametre koji definiraju EM zračenje i analizirati odnose među njima
• razlikovati pojmove apsorpcija, emisija, raspršenje zračenja
• povezati vrstu zračenja s fenomenom koje ono u interakciji s materijom uzrokuje
• napisati izraze koji povezuju frekvenciju, valnu duljinu, valni broj i energiju zračenja
• definirati, objasniti i primijeniti Bohrove postulate

P3 Međudjelovanje zračenja i materije - 3

• objasniti elektronsku strukturu atoma
• razlikovati vrste gibanja kod molekula
• razlikovati vrste energijskih razina u elektronskoj strukturi molekula i njihov međuodnos
• nabrojati vrste elektromagnetskog (EM) zračenja i njihova osnovna obilježja
• objasniti parametre koji definiraju EM zračenje i analizirati odnose među njima
• razlikovati pojmove apsorpcija, emisija, raspršenje zračenja
• povezati vrstu zračenja s fenomenom koje ono u interakciji s materijom uzrokuje
• napisati izraze koji povezuju frekvenciju, valnu duljinu, valni broj i energiju zračenja
• definirati, objasniti i primijeniti Bohrove postulate

P5 Infracrvena (IR) spektroskopija

• objasniti i izračunati vibracijske modove molekula
• izabrati koje molekule mogu biti analizirane IR spektroskopijom, i s kojom svrhom, s posebnim naglaskom na primjenu u struci
• objasniti kako nastaju vrpce na IR spektrima
• nabrojati osnovne sekcije na IR spektru
• objasniti položaje i intenzitete vrpci
• povezati valni broj i oblik vrpce s funkcionalnom skupinom
• odrediti strukture jednostavnih molekula iz IR spektara

P6 Masena spektrometrija - 1

• nabrojati i opisati svrhu pojedinih dijelova masenog spektrometra
• nabrojati sve primjene MSa, s posebnim naglaskom na primjenu u struci
• opisati certificirane MS metode analize; procijeniti funkcionalnost sustava
• analizirati MS spektre
• odrediti strukturu jednostavnijih molekula iz MS spektra

P7 Masena spektrometrija - 2

• nabrojati i opisati svrhu pojedinih dijelova masenog spektrometra
• nabrojati sve primjene MSa, s posebnim naglaskom na primjenu u struci
• opisati certificirane MS metode analize; procijeniti funkcionalnost sustava
• analizirati MS spektre
• odrediti strukturu jednostavnijih molekula iz MS spektra

P8 Kromatografske tehnike i vezani sustavi

• detaljno objasniti načela i svrhu svih kromatografskih metoda i tehnika
• opisati koncept teorijskih tavana, retencijskih vremena, superkritičnih fluida, i dr.
• nabrojati sve primjene kromatografije, s posebnim naglaskom na primjenu u struci
• obrazložiti primjenu pojedine metode/tehnike
• nabrojati dijelove kromatografskih sustava
• opisati svrhu svih dijelova kromatografskih sustava
• nabrojati tipove vezanih sustava
• obrazložiti svrhu vezanih sustava, s naglaskom na vezani sustav HPLC-MS
• nabrojati sve prednosti vezanih sustava

P9 UV-VIS spektrofotometrija - 1

- nabrojati praktične primjene UV-VIS spektrofotometrije
- odabrati vrste spojeva/otopina koje mogu biti analizirane UV-VIS spektrofotometrijom
- opisati osnovna načela
- definirati (kvalitativno i kvantitativno) Lambert-Beerov zakon
- primijeniti Lambert-Beerov zakon
- nacrtati graf ovisnosti apsorbancije o valnoj duljini i apsorbancije o koncentraciji
- korelirati graf ovisnosti apsorbancije o valnoj duljini s bojom otopine nabrojati i objasniti dijelove spektrofotometra

P10 UV-VIS spektrofotometrija - 2

• nabrojati praktične primjene UV-VIS spektrofotometrije
• odabrati vrste spojeva/otopina koje mogu biti analizirane UV-VIS spektrofotometrijom
• opisati osnovna načela
• definirati (kvalitativno i kvantitativno) Lambert-Beerov zakon
• primijeniti Lambert-Beerov zakon
• nacrtati graf ovisnosti apsorbancije o valnoj duljini i apsorbancije o koncentraciji
• korelirati graf ovisnosti apsorbancije o valnoj duljini s bojom otopine nabrojati i objasniti dijelove spektrofotometra

P11 Linearna regresija

- nabrojati i objasniti komponente jednadžbe pravca
- linearizirati nelinearne jednadžbe
- opisati značenje i način primjene linearne regresije u spektroskopskim tehnikama
- konkretnim primjerima objasniti fizikalno značenje osnovnih komponenti jednadžbe pravca

P12 Nuklearna magnetska rezonancija (NMR) - 1

• objasniti glavna načela NMR spektroskopije
• razlikovati koje jezgre mogu biti analizirane NMR-om, i s kojom svrhom, s posebnim naglaskom na primjenu u struci
• definirati kemijski pomak
• povezati obilježje spektra (kemijski pomak, multiplitet, intenzitet) s informacijom koju dobivamo

P13 Nuklearna magnetska rezonancija (NMR) - 2

• objasniti glavna načela NMR spektroskopije
• razlikovati koje jezgre mogu biti analizirane NMR-om, i s kojom svrhom, s posebnim naglaskom na primjenu u struci
• definirati kemijski pomak
• povezati obilježje spektra (kemijski pomak, multiplitet, intenzitet) s informacijom koju dobivamo

P14 Kompleksni spojevi

• nabrojati glavne komponente kompleksknih spojeva
• razlikovati mono- i polidentatne ligande
• opisati uobičajene kelirajuće ligande (EDTA)
• navesti primjere i opisati strukturu bioloških molekula koje su kompleksi

• navesti primjere uporabe kompleksnih spojeva u medicinskoj dijagnostici

P15 Elektroforeza

• objasniti glavna načela elektroforeze
• obrazložiti primjenu elektroforeze, s posebnim naglaskom na primjenu u struci
• nabrojati pojedine metode elektroforeze i obrazložiti uporabu pojedine metode

[Seminari] list (with titles and explanation):

S1 Ponavljanje; mjerne jedinice - 1

• ponoviti osnovne zakonitosti iz opće kemije relevantne za nadolazeće gradivo
• sistematizirati mjerne jedinice
• pretvarati i preračunavati mjerne jedinice, uz poštivanje značajnih znamenki
• razlikovati točnost i preciznost mjerenja
• pravino odčitavati s raznih mjernih skala

S2 Ponavljanje; mjerne jedinice - 2

• ponoviti osnovne zakonitosti iz opće kemije relevantne za nadolazeće gradivo
• sistematizirati mjerne jedinice
• pretvarati i preračunavati mjerne jedinice, uz poštivanje značajnih znamenki
• razlikovati točnost i preciznost mjerenja
• pravino odčitavati s raznih mjernih skala

S3 Infracrvena (IR) spektroskopija

• objasniti i izračunati vibracijske modove molekula
• izabrati koje molekule mogu biti analizirane IR spektroskopijom, i s kojom svrhom, s posebnim naglaskom na primjenu u struci
• objasniti kako nastaju vrpce na IR spektrima
• nabrojati osnovne sekcije na IR spektru
• objasniti položaje i intenzitete vrpci
• povezati valni broj i oblik vrpce s funkcionalnom skupinom
• odrediti strukture jednostavnih molekula iz IR spektara

S4 Kromatografske tehnike i vezani sustavi - 1

• detaljno objasniti načela i svrhu svih kromatografskih metoda i tehnika
• opisati koncept teorijskih tavana, retencijskih vremena, superkritičnih fluida, i dr.
• nabrojati sve primjene kromatografije, s posebnim naglaskom na primjenu u struci
• obrazložiti primjenu pojedine metode/tehnike
• nabrojati dijelove kromatografskih sustava
• opisati svrhu svih dijelova kromatografskih sustava
• nabrojati tipove vezanih sustava
• obrazložiti svrhu vezanih sustava, s naglaskom na vezani sustav HPLC-MS
• nabrojati sve prednosti vezanih sustava

S5 Kromatografske tehnike i vezani sustavi - 2

• detaljno objasniti načela i svrhu svih kromatografskih metoda i tehnika
• opisati koncept teorijskih tavana, retencijskih vremena, superkritičnih fluida, i dr.
• nabrojati sve primjene kromatografije, s posebnim naglaskom na primjenu u struci
• obrazložiti primjenu pojedine metode/tehnike
• nabrojati dijelove kromatografskih sustava
• opisati svrhu svih dijelova kromatografskih sustava
• nabrojati tipove vezanih sustava
• obrazložiti svrhu vezanih sustava, s naglaskom na vezani sustav HPLC-MS
• nabrojati sve prednosti vezanih sustava

S6 Kromatografska analiza smjese - 1

Objasiniti pripremu uzorka za plinsku kromatografiju, Objasniti princip razdjeljivanja sastojaka na koloni, izvršiti analizu odnosno ubaciti uzorak , analizirati kromatogram smjese standarda, povezati pojedinu komponentu smjese s

vremenom zadržavanja na koloni i identificirati sastojke smjese standarda; objasniti relativno vrijeme zadržavanja, primjeniti princip određivanja na nepoznati uzorak s nekoliko različitih sastojaka i identificirati sastojke smjese. Izračunati udjel komponenta u smjesi.

S7 Kromatografska analiza smjese - 2

Objasiniti pripremu uzorka za plinsku kromatografiju, Objasniti princip razdjeljivanja sastojaka na koloni, izvršiti analizu odnosno ubaciti uzorak , analizirati kromatogram smjese standarda, povezati pojedinu komponentu smjese s vremenom zadržavanja na koloni i identificirati sastojke smjese standarda; objasniti relativno vrijeme zadržavanja, primjeniti princip određivanja na nepoznati uzorak s nekoliko različitih sastojaka i identificirati sastojke smjese. Izračunati udjel komponenta u smjesi.

S8 Kombinirani zadaci (kromatogafija, MS, vezani sustavi) - 1

- analizirati i rješavati konkretne probleme iz struke koje uključuju kromatografiju, masenu spektrometriju i vezane sustave

S9 Kombinirani zadaci (kromatogafija, MS, vezani sustavi) - 2

• analizirati i rješavati konkretne probleme iz struke koje uključuju kromatografiju, masenu spektrometriju i vezane sustave

S10 Primjena linearne regresije u spektroskopiji - 1

• primijeniti linearnu regresiju na primjerima iz struke
• odrediti nepoznatu koncentraciju iz zadanih eksperimentalnih podataka, na realnim primjerima

S11 Primjena linearne regresije u spektroskopiji - 2

• primijeniti linearnu regresiju na primjerima iz struke
• odrediti nepoznatu koncentraciju iz zadanih eksperimentalnih podataka, na realnim primjerima

S12 Nuklearna magnetska rezonancija (NMR)

• analiza NMR spektara
• analizirati/ odrediti strukturu jednostavnijih molekula iz NMR spektra, te kombinacije NMR, IR i MS spektara

S13 Kompleksni spojevi, primjena u dijagnostici

• nabrojati glavne komponente kompleksknih spojeva
• razlikovati mono- i polidentatne ligande
• opisati uobičajene kelirajuće ligande (EDTA)
• navesti primjere i opisati strukturu bioloških molekula koje su kompleksi
• navesti primjere uporabe kompleksnih spojeva u medicinskoj dijagnostici

S14 Kombinirani zadaci, primjeri iz struke - 1

• povezati detalje pojedinih tehnika u veću cjelinu, na konkretnim primjerima iz struke
• rješavati problemske zadatke iz struke

S15 Kombinirani zadaci, primjeri iz struke - 2

• povezati detalje pojedinih tehnika u veću cjelinu, na konkretnim primjerima iz struke
• rješavati problemske zadatke iz struke

[Vježbe] list (with titles and explanation):

V1 Kromatografija (demonstracijska vježba)

- upoznavanje s radom kromatografskih sustava.

V2 Spektrofotometrija 1

• rukovati UV-VIS spektrofotometrom uz nadzor
• izmjeriti absorbancije otopina zadanih koncentracija
• izraditi baždarni dijagram
• grafički odrediti nepoznatu koncentraciju

V3 Spektrofotometrija 2

• samostalno odrediti nepoznatu koncentraciju zadanog uzorka

V4 Elektroforeza

• upotrijebiti elektroforezu za analizu uzorka proteina

Student obligations:

Prisustvovanje predavanjima, seminarima i vježbama, uz prethodnu pripremu. Vježbe: ulazni kolokvij, vođenje dnevnika rada tijekom vježbe i izrada referata nakon.

Exam (exam taking, description of the written/oral/practical part of the exam, point distribution, grading criteria):

ECTS bodovni sustav ocjenjivanja:
Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci, te prema Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci (usvojenog na Fakultetskom vijeću Medicinskog fakulteta u Rijeci).
Rad studenata vrednovat će se i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, te na završnom ispitu. Od ukupno 100 bodova, tijekom nastave student može ostvariti 70 bodova, a na završnom ispitu 30 bodova.

I. Tijekom nastave vrednuje se (maksimalno do 70 bodova):
Studenti tijekom semestra mogu sakupiti 60 % ukupnih bodova, a na završnom ispitu preostalih 40 %.

a) Vježbe sumarno nose 40 % ukupnih bodova (40 od 100), svaka vježba po 10 bodova. Kod svake se vježbe boduju ulazni kolokviji (položen kolokvij podrazumijeva 50 % točnih odgovora), rad u praktikumu i referati (točnost i urednost; u ikojem dijelu prepisani referat ili referat predan iza dogovorenog roka nosi 0 bodova).
b) 20 % ukupnih bodova (20 od 100) može se skupiti kroz aktivno sudjelovanje na predavanjima i seminarima, po zajedničkoj procjeni svih predmetnih nastavnika.
c) Završni se ispit sastoji od pismenog i usmenog dijela. Pismeni ispit kombinacija je raznih vrsta pitanja objaktivnog tipa te računskih zadataka. Za pristup usmenom ispitu, pismeni dio mora biti riješen s najmanje 50 % točnosti.

II. Završni ispit (do 30 bodova)

Pismeni
Za ispit riješen s minimalno 50 % točnosti, broj dobivenih ocjenskih bodova proporcionalan je postotku točnosti (100 % = 20 boda, 75 % = 15 boda, 50 % = 10 boda; 49,5 % = 0 bodova).
Usmeni
Usmeni se sastoji od 5 pitanja. Ukoliko jedno ili više ostane u potpunosti neodgovoreno, ostvarena ocjena će biti neuspješan (F).

OPIS KVALITETE ODGOVORA	**BODOVI**
Minimalno ili gotovo minimalno potpuni odgovori na sva pitanja	10-11
Minimalno ili gotovo minimalno potpuni odgovori na većinu pitanja	12-14
Potpuni ili gotov potpuni odgovori na većinu pitanja	15-17
Potpuni ili gotov potpuni odgovori na sva pitanja	18-20

Sumarna tablica bodovanja

		BODOVI
Laboratorijske vježbe	Odrađene vježbe i priznati referati	40 (4 x 10)
Aktivnost tijekom nastave	Redovito pohađanje, aktivno sudjelovanje u diskusijama i riješavanju problema	20
	Ukupno tijekom semestra	**60**
Završni ispit	Pismeni dio	20
	Usmeni dio	20

Ukupno	**40**	
UKUPNO		**100**

Tko može pristupiti završnom ispitu:
Završnom ispitu mogu pristupiti studenti koji su skupili su najmanje 30 % od ukupnog broja bodova (30 od 100) i imaju priznato minimalno 3 vježbe (priznata vježba podrazumijeva uspješno odrađenu vježbu i priznat referat).

Tko ne može pristupiti završnom ispitu:
• Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 0 do 29,9 bodova ili koji imaju 30% i više izostanaka s nastave. Takav student je neuspješan (1) F i ne može izaći na završni ispit, tj. mora predmet ponovno upisati naredne akademske godine.
• Studenti koji nemaju priznato minimalno 3 vježbe (priznata vježba podrazumijeva uspješno odrađenu vježbu i priznat referat). Konačna ocjena je zbroj ECTS ocjene ostvarene tijekom nastave i na završnom ispitu:

Konačna ocjena	
A (90-100%)	izvrstan (5)
B (75-89,9%)	vrlo-dobar (4)
C (60-74,9%)	dobar (3)
D (50-59,9%)	dovoljan (2)
F (studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 30 bodova ili nisu položili završni ispit)	nedovoljan (1)

Termini održavanja testova tijekom nastave:
ZAVRŠNI ISPITI
1. rok: 13.5.2024.
ostali ispitni rokovi: po dogovoru

Other notes (related to the course) important for students:

Nastavni sadržaji i sve obavijesti vezane uz kolegij nalaze se na platformi Merlin.

COURSE HOURS 2024/2025

Fizikalne metode

[Predavanja] (Place and time or group)	**[Vježbe]** (Place and time or group)	**[Seminari]** (Place and time or group)
12.03.2025		
P1 Uvodno predavanje: • [P07] (13:15 - 14:00) [349] ○ FM_617		S1 Ponavljanje; mjerne jedinice - 1: • [P07] (14:15 - 16:00) [349] ○ FM_617 S2 Ponavljanje; mjerne jedinice - 2: • [P07] (14:15 - 16:00) [349] ○ FM_617
izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije [349]		
19.03.2025		
P2 Međudjelovanje zračenja i materije - 1: • [P01] (12:15 - 15:00) [349] ○ FM_617 P3 Međudjelovanje zračenja i materije - 2: • [P01] (12:15 - 15:00) [349] ○ FM_617 P3 Međudjelovanje zračenja i materije - 3: • [P01] (12:15 - 15:00) [349] ○ FM_617		
izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije [349]		
25.03.2025		
P5 Infracrvena (IR) spektroskopija: • [P01] (15:15 - 16:00) [349] ○ FM_617		S3 Infracrvena (IR) spektroskopija: • [P01] (16:00 - 16:45) [349] ○ FM_617
izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije [349]		
26.03.2025		
P6 Masena spektrometrija - 1: • [P01] (13:30 - 15:15) [347] ○ FM_617 P7 Masena spektrometrija - 2: • [P01] (13:30 - 15:15) [347] ○ FM_617		
prof. dr. sc. Broznić Dalibor, dipl. sanit. ing. [347]		
31.03.2025		
P8 Kromatografske tehnike i vezani sustavi: • [P01] (14:00 - 15:00) [2810] ○ FM_617		S4 Kromatografske tehnike i vezani sustavi - 1: • [P01] (15:00 - 16:00) [2810] ○ FM_617
doc. dr. sc. Žurga Paula, dipl. ing. [2810]		

01.04.2025		

		S5 Kromatografske tehnike i vezani sustavi - 2:
		• [P17 NZZJZ, V kat] (08:15 - 09:00) [2810]
		  ○ FM_617
		
		S6 Kromatografska analiza smjese - 1:
		• [P17 NZZJZ, V kat] (09:15 - 11:00) [346]
		  ○ FM_617
		
		S7 Kromatografska analiza smjese - 2:
		• [P17 NZZJZ, V kat] (09:15 - 11:00) [346]
		  ○ FM_617

prof. dr. sc. Čanadi Jurešić Gordana, dipl. ing. [346] · doc. dr. sc. Žurga Paula, dipl. ing. [2810]		
03.04.2025		

	V1 Kromatografija (demonstracijska vježba):
	• [/] (08:00 - 11:00) [2810]
	  ○ FizMet gr1
	• [/] (11:00 - 14:00) [2810]
	  ○ FizMet gr2	

doc. dr. sc. Žurga Paula, dipl. ing. [2810]		
08.04.2025		

		S8 Kombinirani zadaci (kromatogafija, MS, vezani sustavi) - 1:
		• [P15 - VIJEĆNICA] (10:15 - 11:00) [347]
		  ○ FM_617
		• [P03 - INFORMATIČKA UČIONICA] (11:15 - 12:00) [347]
		  ○ FM_617
		
		S9 Kombinirani zadaci (kromatogafija, MS, vezani sustavi) - 2:
		• [P15 - VIJEĆNICA] (10:15 - 11:00) [347]
		  ○ FM_617
		• [P03 - INFORMATIČKA UČIONICA] (11:15 - 12:00) [347]
		  ○ FM_617

prof. dr. sc. Broznić Dalibor, dipl. sanit. ing. [347]		
15.04.2025		

P9 UV-VIS spektrofotometrija - 1:
• [P01] (15:15 - 16:45) [349]
  ○ FM_617
 	
P10 UV-VIS spektrofotometrija - 2:
• [P01] (15:15 - 16:45) [349]
  ○ FM_617		

izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije [349]		
16.04.2025		

P11 Linearna regresija:
• [P08] (08:15 - 09:00) [349]
  ◦ FM_617
		S10 Primjena linearne regresije u spektroskopiji - 1:
		• [P08] (09:15 - 11:00) [349]
		  ◦ FM_617
		
		S11 Primjena linearne regresije u spektroskopiji - 2:
		• [P08] (09:15 - 11:00) [349]
		  ◦ FM_617

izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije [349]		
17.04.2025		

	V2 Spektrofotometrija 1:
	• [Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju] (10:00 - 13:00) [520]
	  ◦ FizMet gr1
	• [Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju 2] (13:00 - 16:00) [520]
	  ◦ FizMet gr2	

dr. sc. Suman Iva, mag. sanit. ing. [520]		
22.04.2025		

P12 Nuklearna magnetska rezonancija (NMR) - 1:
• [P17 NZZJZ, V kat] (08:15 - 10:00) [2810] [349]
  ◦ FM_617
 	
P13 Nuklearna magnetska rezonancija (NMR) - 2:
• [P17 NZZJZ, V kat] (08:15 - 10:00) [2810] [349]
  ◦ FM_617
		S12 Nuklearna magnetska rezonancija (NMR):
		• [P17 NZZJZ, V kat] (10:15 - 11:00) [349]
		  ◦ FM_617

izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije [349] · doc. dr. sc. Žurga Paula, dipl. ing. [2810]		
24.04.2025		

	V3 Spektrofotometrija 2:
	• [Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju] (10:00 - 13:00) [520]
	  ◦ FizMet gr2
	• [Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju 2] (13:00 - 16:00) [520]
	  ◦ FizMet gr1	

dr. sc. Suman Iva, mag. sanit. ing. [520]		
29.04.2025		

P14 Kompleksni spojevi:
• [P15 - VIJEĆNICA] (11:15 - 12:00) [349]
  ◦ FM_617
 	
P15 Elektroforeza:
• [P15 - VIJEĆNICA] (13:15 - 14:00) [517]
  ◦ FM_617
		S13 Kompleksni spojevi, primjena u dijagnostici:
		• [P15 - VIJEĆNICA] (12:00 - 12:45) [349]
		  ◦ FM_617

doc. dr. sc. Buljević Sunčica, dipl. sanit. ing. [517] · izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije [349]		

30.04.2025		

	V4 Elektroforeza:
	• [Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju] (10:00 - 13:00) [517]
	  ◦ FizMet gr1
	• [Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju 2] (13:00 - 16:00) [517]
	  ◦ FizMet gr2	

doc. dr. sc. Buljević Sunčica, dipl. sanit. ing. [517]		
12.05.2025		

		S14 Kombinirani zadaci, primjeri iz struke - 1:
		• [P06] (10:00 - 12:00) [349]
		  ◦ FM_617
		
		S15 Kombinirani zadaci, primjeri iz struke - 2:
		• [P06] (10:00 - 12:00) [349]
		  ◦ FM_617

izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije [349]		

List of lectures, seminars and practicals:

[PREDAVANJA] (TOPIC)	Number of hours	Location
P1 Uvodno predavanje	1	[P07]
P2 Međudjelovanje zračenja i materije - 1	1	[P01]
P3 Međudjelovanje zračenja i materije - 2	1	[P01]
P3 Međudjelovanje zračenja i materije - 3	1	[P01]
P5 Infracrvena (IR) spektroskopija	1	[P01]
P6 Masena spektrometrija - 1	1	[P01]
P7 Masena spektrometrija - 2	1	[P01]
P8 Kromatografske tehnike i vezani sustavi	1	[P01]
P9 UV-VIS spektrofotometrija - 1	1	[P01]
P10 UV-VIS spektrofotometrija - 2	1	[P01]
P11 Linearna regresija	1	[P08]
P12 Nuklearna magnetska rezonancija (NMR) - 1	1	[P17 NZZJZ, V kat]
P13 Nuklearna magnetska rezonancija (NMR) - 2	1	[P17 NZZJZ, V kat]
P14 Kompleksni spojevi	1	[P15 - VIJEĆNICA]
P15 Elektroforeza	1	[P15 - VIJEĆNICA]

[VJEŽBE] (TOPIC)	Number of hours	Location
V1 Kromatografija (demonstracijska vježba)	4	[/]
V2 Spektrofotometrija 1	3	[Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju 2] [Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju]

V3 Spektrofotometrija 2	4	[Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju 2] [Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju]
V4 Elektroforeza	4	[Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju 2] [Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju]

[SEMINARI] (TOPIC)	Number of hours	Location
S1 Ponavljanje; mjerne jedinice - 1	1	[P07]
S2 Ponavljanje; mjerne jedinice - 2	1	[P07]
S3 Infracrvena (IR) spektroskopija	1	[P01]
S4 Kromatografske tehnike i vezani sustavi - 1	1	[P01]
S5 Kromatografske tehnike i vezani sustavi - 2	1	[P17 NZZJZ, V kat]
S6 Kromatografska analiza smjese - 1	1	[P17 NZZJZ, V kat]
S7 Kromatografska analiza smjese - 2	1	[P17 NZZJZ, V kat]
S8 Kombinirani zadaci (kromatogafija, MS, vezani sustavi) - 1	1	[P03 - INFORMATIČKA UČIONICA] [P15 - VIJEĆNICA]
S9 Kombinirani zadaci (kromatogafija, MS, vezani sustavi) - 2	1	[P03 - INFORMATIČKA UČIONICA] [P15 - VIJEĆNICA]
S10 Primjena linearne regresije u spektroskopiji - 1	1	[P08]
S11 Primjena linearne regresije u spektroskopiji - 2	1	[P08]
S12 Nuklearna magnetska rezonancija (NMR)	1	[P17 NZZJZ, V kat]
S13 Kompleksni spojevi, primjena u dijagnostici	1	[P15 - VIJEĆNICA]
S14 Kombinirani zadaci, primjeri iz struke - 1	1	[P06]
S15 Kombinirani zadaci, primjeri iz struke - 2	1	[P06]

EXAM DATES (final exam):

1.	13.05.2025.
2.	09.06.2025.
3.	15.07.2025.
4.	12.09.2025.