

Medicinski fakultet u Rijeci

## IZVEDBENI NASTAVNI PLAN 2024/2025

Za kolegij

### Fizikalne metode

Studij:	<b>Medicinsko laboratorijska dijagnostika (R)</b> Sveučilišni prijediplomski studij
Katedra:	<b>Katedra za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju</b>
Nositelj kolegija:	<b>izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije</b>
Godina studija:	<b>2</b>
ECTS:	<b>4.5</b>
Stimulativni ECTS:	<b>0 (0.00%)</b>
Strani jezik:	<b>Ne</b>

## Podaci o kolegiju:

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. PSIOMOTORIČKA 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.

## Popis obvezne ispitne literature:

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

## **Popis dopunske literature:**

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 Jersey, 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 University Press, 2017.

## **Nastavni plan:**

### **Predavanja popis (s naslovima i pojašnjenjem):**

#### **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 vrpce
- 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 kompleksnih 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 popis (s naslovima i pojašnjenjem):**

#### **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 vrpce
- 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**

Objasniti 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**

Objasniti 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 (kromatografija, MS, vezani sustavi) - 1**

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

### **S9 Kombinirani zadaci (kromatografija, 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 kompleksnih 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 popis (s naslovima i pojašnjenjem):**

### **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

### **Obveze studenata:**

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



## Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/usmenog/praktičnog dijela ispita, način bodovanja, kriterij ocjenjivanja):

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 objektivnog 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
<b>Laboratorijske vježbe</b>	Odrađene vježbe i priznati referati	40 (4 x 10)
	Redovito pohađanje, aktivno sudjelovanje u diskusijama i rješavanju problema	20
	<b>Ukupno tijekom semestra</b>	<b>60</b>
<b>Završni ispit</b>	Pismeni dio	20
	Usmeni dio	20

<b>Ukupno</b>	<b>40</b>	
<b>UKUPNO</b>		<b>100</b>

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:

<b>Konačna ocjena</b>	
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

### **Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:**

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

## SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE 2024/2025

Fizikalne metode

<b>Predavanja</b> (mjesto i vrijeme / grupa)	<b>Vježbe</b> (mjesto i vrijeme / grupa)	<b>Seminari</b> (mjesto i vrijeme / grupa)
<b>26.03.2024</b>		
P6 Masena spektrometrija - 1: <ul style="list-style-type: none"><li>• P01 (13:30 - 15:15) [347]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ FM_617</li></ul></li></ul> P7 Masena spektrometrija - 2: <ul style="list-style-type: none"><li>• P01 (13:30 - 15:15) [347]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ FM_617</li></ul></li></ul>		
prof. dr. sc. Broznić Dalibor, dipl. sanit. ing. [347]		
<b>12.03.2025</b>		
P1 Uvodno predavanje: <ul style="list-style-type: none"><li>• P07 (13:15 - 14:00) [349]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ FM_617</li></ul></li></ul>		S1 Ponavljanje; mjerne jedinice - 1: <ul style="list-style-type: none"><li>• P07 (14:15 - 16:00) [349]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ FM_617</li></ul></li></ul> S2 Ponavljanje; mjerne jedinice - 2: <ul style="list-style-type: none"><li>• P07 (14:15 - 16:00) [349]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ FM_617</li></ul></li></ul>
izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije [349]		
<b>19.03.2025</b>		
P2 Međudjelovanje zračenja i materije - 1: <ul style="list-style-type: none"><li>• P01 (12:15 - 15:00) [349]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ FM_617</li></ul></li></ul> P3 Međudjelovanje zračenja i materije - 2: <ul style="list-style-type: none"><li>• P01 (12:15 - 15:00) [349]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ FM_617</li></ul></li></ul> P3 Međudjelovanje zračenja i materije - 3: <ul style="list-style-type: none"><li>• P01 (12:15 - 15:00) [349]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ FM_617</li></ul></li></ul>		
izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije [349]		
<b>25.03.2025</b>		
P5 Infracrvena (IR) spektroskopija: <ul style="list-style-type: none"><li>• P01 (15:15 - 16:00) [349]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ FM_617</li></ul></li></ul>		S3 Infracrvena (IR) spektroskopija: <ul style="list-style-type: none"><li>• P01 (16:00 - 16:45) [349]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ FM_617</li></ul></li></ul>
izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije [349]		
<b>31.03.2025</b>		
P8 Kromatografske tehnike i vezani sustavi: <ul style="list-style-type: none"><li>• P01 (14:00 - 15:00) [2810]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ FM_617</li></ul></li></ul>		S4 Kromatografske tehnike i vezani sustavi - 1: <ul style="list-style-type: none"><li>• P01 (15:00 - 16:00) [2810]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ FM_617</li></ul></li></ul>
doc. dr. sc. Žurga Paula, dipl. ing. [2810]		

<b>01.04.2025</b>		
		<p>S5 Kromatografske tehnike i vezani sustavi - 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P17 NZZJZ (08:15 - 09:00) [2810] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul> <p>S6 Kromatografska analiza smjese - 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P17 NZZJZ (09:15 - 11:00) [346] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul> <p>S7 Kromatografska analiza smjese - 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P17 NZZJZ (09:15 - 11:00) [346] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Čanadi Jurešić Gordana, dipl. ing. [346] · doc. dr. sc. Žurga Paula, dipl. ing. [2810]		
<b>03.04.2025</b>		
	V1 Kromatografija (demonstracijska vježba):	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NZZJZ, V kat (08:00 - 14:00) [2810] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul>	
doc. dr. sc. Žurga Paula, dipl. ing. [2810]		
<b>08.04.2025</b>		
		<p>S8 Kombinirani zadaci (kromatografija, MS, vezani sustavi) - 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P15 - VIJEĆNICA (10:15 - 11:00) [347] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> <li>• P03 - INFORMATIČKA UČIONICA (11:15 - 12:00) [347] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul> <p>S9 Kombinirani zadaci (kromatografija, MS, vezani sustavi) - 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P15 - VIJEĆNICA (10:15 - 11:00) [347] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> <li>• P03 - INFORMATIČKA UČIONICA (11:15 - 12:00) [347] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Broznić Dalibor, dipl. sanit. ing. [347]		
<b>15.04.2025</b>		
P9 UV-VIS spektrofotometrija - 1:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P01 (15:15 - 16:45) [349] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul>		
P10 UV-VIS spektrofotometrija - 2:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P01 (15:15 - 16:45) [349] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul>		
izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije [349]		
<b>16.04.2025</b>		

<p>P11 Linearna regresija:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P08 (08:15 - 09:00) <sup>[349]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul>		<p>S10 Primjena linearne regresije u spektroskopiji - 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P08 (09:15 - 11:00) <sup>[349]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul> <p>S11 Primjena linearne regresije u spektroskopiji - 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P08 (09:15 - 11:00) <sup>[349]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul>
<p>izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije <sup>[349]</sup></p>		
<p><b>17.04.2025</b></p>		
	<p>V2 Spektrofotometrija 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju (10:00 - 16:00) <sup>[520]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul>	
<p>dr. sc. Suman Iva, mag. sanit. ing. <sup>[520]</sup></p>		
<p><b>22.04.2025</b></p>		
<p>P12 Nuklearna magnetska rezonancija (NMR) - 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P17 NZZJZ (08:15 - 10:00) <sup>[349]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul> <p>P13 Nuklearna magnetska rezonancija (NMR) - 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P17 NZZJZ (08:15 - 10:00) <sup>[349]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul>		<p>S12 Nuklearna magnetska rezonancija (NMR):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P17 NZZJZ (10:15 - 11:00) <sup>[349]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul>
<p>izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije <sup>[349]</sup></p>		
<p><b>24.04.2025</b></p>		
	<p>V3 Spektrofotometrija 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju (10:00 - 16:00) <sup>[520]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul>	
<p>dr. sc. Suman Iva, mag. sanit. ing. <sup>[520]</sup></p>		
<p><b>29.04.2025</b></p>		
<p>P14 Kompleksni spojevi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P15 - VIJEČNICA (11:15 - 12:00) <sup>[349]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul> <p>P15 Elektroforeza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P15 - VIJEČNICA (13:15 - 14:00) <sup>[517]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul>		<p>S13 Kompleksni spojevi, primjena u dijagnostici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P15 - VIJEČNICA (12:00 - 12:45) <sup>[349]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul>
<p>doc. dr. sc. Buljević Sunčica, dipl. sanit. ing. <sup>[517]</sup> · izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije <sup>[349]</sup></p>		
<p><b>30.04.2025</b></p>		
	<p>V4 Elektroforeza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju (10:00 - 16:00) <sup>[517]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ FM_617</li> </ul> </li> </ul>	
<p>doc. dr. sc. Buljević Sunčica, dipl. sanit. ing. <sup>[517]</sup></p>		

**12.05.2025**

S14 Kombinirani zadaci, primjeri iz struke - 1:

- P06 (10:00 - 12:00) <sup>[349]</sup>
  - FM\_617

S15 Kombinirani zadaci, primjeri iz struke - 2:

- P06 (10:00 - 12:00) <sup>[349]</sup>
  - FM\_617

izv. prof. dr. sc. Petković Didović Mirna, dipl. ing. kemije <sup>[349]</sup>**Popis predavanja, seminara i vježbi:**

<b>PREDAVANJA (TEMA)</b>	<b>Broj sati</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
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
P13 Nuklearna magnetska rezonancija (NMR) - 2	1	P17 NZZJZ
P14 Kompleksni spojevi	1	P15 - VIJEĆNICA
P15 Elektroforeza	1	P15 - VIJEĆNICA

<b>VJEŽBE (TEMA)</b>	<b>Broj sati</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
V1 Kromatografija (demonstracijska vježba)	4	NZZJZ, V kat
V2 Spektrofotometrija 1	3	Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju
V3 Spektrofotometrija 2	4	Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju
V4 Elektroforeza	4	Katedra za med. kemiju, biokemiju i klin. kemiju

<b>SEMINARI (TEMA)</b>	<b>Broj sati</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
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

S6 Kromatografska analiza smjese - 1	1	P17 NZZJZ
S7 Kromatografska analiza smjese - 2	1	P17 NZZJZ
S8 Kombinirani zadaci (kromatografija, MS, vezani sustavi) - 1	1	P03 - INFORMATIČKA UČIONICA P15 - VIJEĆNICA
S9 Kombinirani zadaci (kromatografija, 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
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

**ISPITNI TERMINI (završni ispit):**

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