

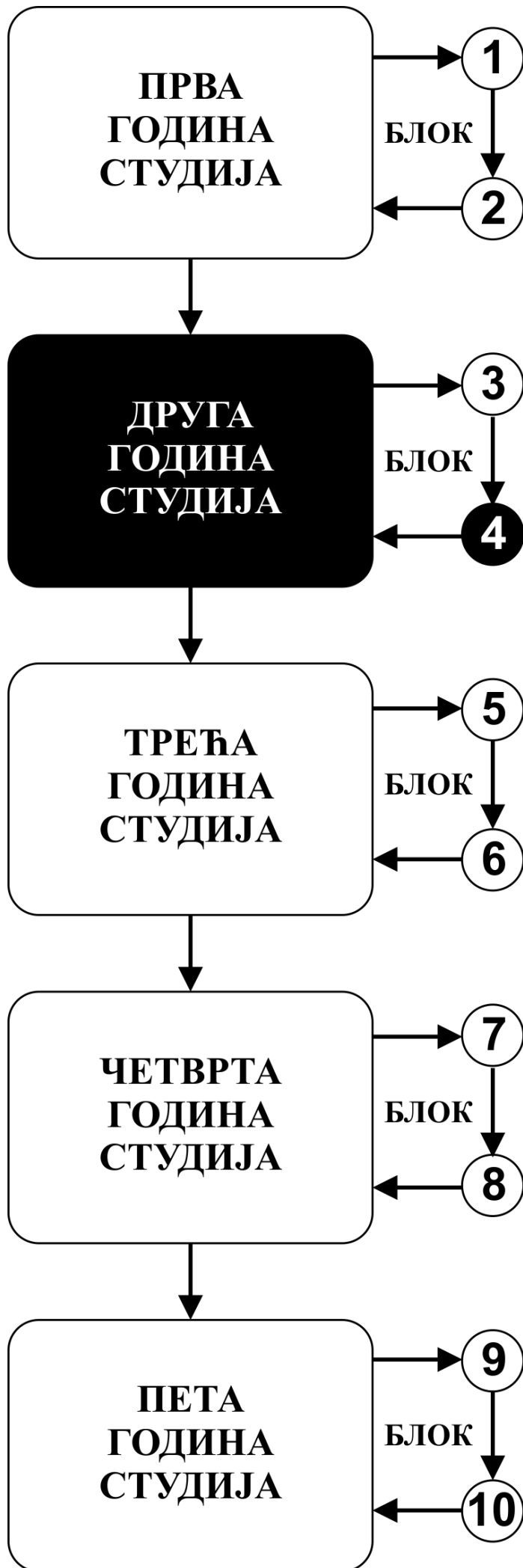


**ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ
СТУДИЈЕ ФАРМАЦИЈЕ**

ДРУГА ГОДИНА СТУДИЈА

школска 2025/2026.

ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ



Предмет:

ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ

Предмет се вреднује са 5 ЕСПБ. Недељно има 4 часа активне наставе (2 часа предавања и 2 часа рада у малој групи)

НАСТАВНИЦИ И САРАДНИЦИ:

РБ	Име и презиме	Е-mail адреса	Звање
1.	Недељко Манојловић	mtnedeljko@yahoo.com	Редовни професор
2.	Мирослав Соврлић	sofke-ph@hotmail.com	Ванредни професор
3.	Јовица Томовић	jovicatomovic2011@gmail.com	Доцент
4.	Александар Кочовић	salekkg91@gmail.com	Доцент

СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

делови	Назив модула	Недеља	Предавања	Рад у малој групи	Наставник-руководилац
1	Принципи и подела инструменталних метода. Атомско апсорпциона спектрофотометрија, пламена фотометрија, рефрактометрија, полариметрија и колориметрија. Електрохемијске методе. Потенциометрија. рН-метрија. Анализа секундарних метаболита.	5	2	2	проф. др Недељко Манојловић
2	Инструменталне хроматографске методе анализе. Гасна и течна хроматографија. Комбиноване методе. <i>NMR</i> спектроскопија.	5	2	2	проф. др Недељко Манојловић
3	<i>UV-VIS</i> и <i>IR</i> спектроскопија. Масена спектрометрија. Решавање спектралних проблема (<i>UV-VIS</i> и <i>IR</i> спектроскопија, <i>NMR</i> и <i>MS</i>).	5	2	2	проф. др Недељко Манојловић
					Σ 30+30=60

број освојених поена	оцена
0 - 50	5
51 – 60	6
61 – 70	7
71 – 80	8
81 – 90	9
91 – 100	10

ПОЛАГАЊЕ ИСПИТА

ЗАВРШНИ ИСПИТ

ПРЕДИСПИТНЕ АКТИВНОСТИ
Максималан број поена на
предиспитним активностима је 30.

ЛИТЕРАТУРА:

Модул	назив уџбеника	аутори	Издавач	библиотека
Принципи и подела инструменталних метода. Атомско апсорпциона спектрофотометрија, пламена фотометрија, рефрактометрија, полариметрија и колориметрија. Електрохемијске методе. Потенциометрија. рН-метрија. Анализа секундарних метаболита.	Одабране методе инструменталне анализе	Недељко Манојловић и Павле Машковић	Агрономски факултет Универзитета у Крагујевцу, 2016	Нема
	Инструменталне спектроскопске и хроматографске методе анализе	Недељко Манојловић	Факултет медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, 2016	Има
Инструменталне хроматографске методе анализе. Гасна и течна хроматографија. Комбиноване методе. <i>NMR</i> спектроскопија.	Инструменталне спектроскопске и хроматографске методе анализе	Недељко Манојловић	Факултет медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, 2016	Има
	Одабране методе инструменталне анализе	Недељко Манојловић и Павле Машковић	Агрономски факултет Универзитета у Крагујевцу, 2016	Нема
<i>UV-VIS</i> и <i>IR</i> спектроскопија. Масена спектрометрија. Решавање спектралних проблема помоћу хроматографских и инструменталних метода (<i>UV-VIS</i> и <i>IR</i> спектроскопија, <i>NMR</i> и <i>MS</i>).	Инструменталне спектроскопске и хроматографске методе анализе	Недељко Манојловић	Факултет медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, 2016	Има
	Одабране методе инструменталне анализе	Недељко Манојловић и Павле Машковић	Агрономски факултет Универзитета у Крагујевцу, 2016	Нема

Сва предавања и материјал за рад у малој групи налазе се на сајту Факултета медицинских наука: www.medf.kg.ac.rs

Консултације са наставницима и сарадницима: сваког понедељка, од 17.15 до 18.15 сати (соба 20). Могући су и други термини у договору са професорима.

ПРОГРАМ

I. ПРИНЦИПИ И ПОДЕЛА ИНСТРУМЕНТАЛНИХ МЕТОДА. АТОМСКО АПСОРПЦИОНА СПЕКТРОФОТОМЕТРИЈА, РЕФРАКТОМЕТРИЈА, ПОЛАРИМЕТРИЈА И КОЛОРИМЕТРИЈА. ЕЛЕКТРОХЕМИЈСКЕ МЕТОДЕ. АНАЛИЗА СЕКУНДАРНИХ МЕТАБОЛИТА.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 1 (ПРВА НЕДЕЉА):

Предавања 2 час	Вежбе 2 час
Принципи и подела инструменталних метода. Електромагнетно зрачење. Квалитативна и квантитативна анализа. Ламберт-Беров закон.	Методе за одређивање квалитативног и квантитативног састава фармацеутских супстанци. Примена Ламберт-Беровог закона.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 2 (ДРУГА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
Емисионе и апсорпционе методе. Атомско апсорпциона спектрофотометрија (ААС). Пламено фотометријска анализа.	ААС и пламени фотометар (пронцип рада инструмента и примена).

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 3 (ТРЕЋА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
Основе рефрактометрије, полариметрије и колориметрије.	Мерење на рефрактометру, полариметру и колориметру.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 4 (ЧЕТВРТА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
Електрохемијске методе. Потенциометрија. рН-метрија и рХ-метрија.	Потенциометријске титрације. Мерење на рН-метру.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 5 (ПЕТА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
Анализа природних производа.	Квантитативна хемијска природних производа. Одређивање етарских уља. Провера знања.

II. ИНСТРУМЕНТАЛНЕ ХРОМАТОГРАФСКЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ. ГАСНА И ТЕЧНА ХРОМАТОГРАФИЈА. NMR СПЕКТРОСКОПИЈА.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 6 (ШЕСТА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
Инструменталне хроматографске методе. Гасна хроматографија.	Квалитативна и квантитативна гасно-хроматографска анализа.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 7 (СЕДМА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
Високо ефикасна течна хроматографија- <i>HPLC</i> .	<i>HPLC</i> инструмент (снимање и израчунавање).

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 8 (ОСМА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
Комбиноване хроматографско спектроскопске методе.	Примена комбинованих метода.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 9 (ДЕВЕТА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
Основе <i>NMR</i> спектроскопије. ^1H <i>NMR</i> спектри.	Анализа ^1H <i>NMR</i> спектара.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 10 (ДЕСЕТА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
^{13}C <i>NMR</i> и дводимензионална <i>NMR</i> спектроскопија.	Анализа ^{13}C <i>NMR</i> спектара.

III. UV-VIS И IR СПЕКТРОСКОПИЈА. МАСЕНА СПЕКТРОМЕТРИЈА.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 11 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
Основе UV-VIS спектроскопије. UV-VIS спектри. Квантитативна UV-VIS анализа.	Израчунавање апсорпционог максимума (λ_{\max}).

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 12 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
Основе IR спектроскопије. IR спектри.	Анализа IR спектра.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 13 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
IR спектри једињења са C=O групом. Снимање IR спектра.	Анализа IR спектра са карбонилном групом и снимање спектра.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 14 (ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
Основе масене спектрометрије. Масени спектри. Анализа масених спектра.	Фрагментација молекула и анализа масених спектра.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 15 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
Решавање спектралних проблема помоћу хроматографских и инструменталних метода (UV-VIS и IR спектроскопија, NMR и MS).	Решавање спектралних проблема.

РАСПОРЕД ПРЕДАВАЊА

ПОНЕДЕЉАК

АМФИТЕАТАР (С1)

18:00-19:30

РАСПОРЕД ВЕЖБИ

УТОРАК

**ВЕЖБАОНИЦА ЗА
ФАРМАЦИЈУ (В18)**

09:00 – 10:30

I група

10:30-12:00

III група

12:00-13:30

V група

13:30-15:00

VII група

**ВЕЖБАОНИЦА ЗА
ФАРМАЦИЈУ (В17)**

09:00 – 10:30

II група

10:30-12:00

IV група

12:00-13:30

VI група

[Распоред наставе](#)

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ

модул	недеља	датум	Време	Место	тип	назив методске јединице	Наставник	
1	1		18:30-20:00	C1	П	Принципи и подела инструменталних метода. Електромагнетно зрачење. Квалитативна и квантитативна анализа. Ламберт-Беров закон.	Проф. др Недељко Манојловић	
			09:00-15:00	B18 C9	В	Методе за одређивање квалитативног и квантитативног састава фармацеутских супстанци. Примена Ламберт-Беровог закона.	Доц. др Јовица Томовић Доц. др Александар Кочовић	
	2		18:30-20:00	C1	П	Емисионе и апсорпционе методе. Атомско апсорпциона спектрофотометрија (ААС). Пламено фотометријска анализа.	Доц. др Јовица Томовић	
			09:00-15:00	B18 C9	В	ААС и пламени фотометар (пронцип рада инструмента и примена).	Доц. др Јовица Томовић Доц. др Александар Кочовић	
	3		18:30-20:00	C1	П	Основе рефрактометрије, полариметрије и колориметрије.	Проф. др Недељко Манојловић	
			09:00-15:00	B18 C9	В	Мерење на рефрактометру, полариметру и колориметру.	Доц. др Јовица Томовић Доц. др Александар Кочовић	
	4		18:30-20:00	C1	П	Електрохемијске методе. Потенциометрија. рН-метрија и рХ-метрија.	Доц. др Александар Кочовић	
			09:00-15:00	B18 C9	В	Мерење на рН-метру. Потенциометријске титрације.	Доц. др Јовица Томовић Доц. др Александар Кочовић	
	5		18:30-20:00	C1	П	Анализа природних производа.	Доц. др Јовица Томовић	
			09:00-15:00	B18 C9	В	Квалитативна хемијска анализа природних производа. Провера знања.	Проф. др Недељко Манојловић Доц. др Јовица Томовић Доц. др Александар Кочовић	
	2	6		18:30-20:00	C1	П	Инструменталне хроматографске методе. Гасна хроматографија.	Проф. др Недељко Манојловић

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ

модул	недеља	датум	Време	Место	тип	назив методске јединице	Наставник	
			09:00-15:00	B18 C9	B	Квалитативна и квантитативна гасно-хроматографска анализа.	Доц. др Јовица Томовић Доц. др Александар Кочовић	
2	7		18:30-20:00	C1	П	Високо ефикасна течна хроматографија- <i>HPLC</i> .	Проф. др Недељко Манојловић	
			09:00-15:00	B18 C9	B	<i>HPLC</i> (инструмент, снимање и израчунавање).	Доц. др Јовица Томовић Доц. др Александар Кочовић	
	8		18:30-20:00	C1	П	Комбиноване хроматографско спектроскопске методе.	Проф. др Недељко Манојловић	
			09:00-15:00	B18 C9	B	Примена комбинованих метода.	Доц. др Јовица Томовић Доц. др Александар Кочовић	
	9		18:30-20:00	C1	П	Основе <i>NMR</i> спектроскопије. ¹ H <i>NMR</i> спектри.	Доц. др Јовица Томовић	
			09:00-15:00	B18 C9	B	Анализа ¹ H <i>NMR</i> спектра. Анализа ¹³ C <i>NMR</i> спектра.	Доц. др Мирослав Соврлић Доц. др Јовица Томовић Доц. др Александар Кочовић	
	10		18:30-20:00	C1	П	¹³ C <i>NMR</i> и дводимензионална <i>NMR</i> спектроскопија.	Доц. др Мирослав Соврлић	
			09:00-15:00	B18 C9	B	Анализа ¹³ C <i>NMR</i> спектра. Провера знања.	Проф. др Недељко Манојловић Доц. др Јовица Томовић Доц. др Александар Кочовић	
	3	11		18:30-20:00	C1	П	Основе <i>UV-VIS</i> спектроскопије. <i>UV-VIS</i> спектри. Квантитативна <i>UV-VIS</i> анализа.	Проф. др Недељко Манојловић
				09:00-15:00	B18 C9	B	Израчунавање апсорпционог максимума λ_{\max} . Методе у квантитативној <i>UV-VIS</i> анализи.	Доц. др Мирослав Соврлић Доц. др Јовица Томовић Доц. др Александар Кочовић
3	12		18:30-20:00	C1	П	Основе <i>IR</i> спектроскопије. <i>IR</i> спектри.	Проф. др Недељко Манојловић	
			09:00-15:00	B18 C9	B	Анализа <i>IR</i> спектра.	Доц. др Мирослав Соврлић Доц. др Јовица Томовић Доц. др Александар Кочовић	

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ

модул	недеља	датум	Време	Место	тип	назив методске јединице	Наставник
	13		18:30-20:00	C1	П	IR спектри једињења са C=O групом. Снимање IR спектра.	Доц. др Јовица Томовић
			09:00-15:00	B18 C9	В	Анализа IR спектра са карбонилном групом и снимање спектра.	Доц. др Мирослав Соврлић Доц. др Јовица Томовић Доц. др Александар Кочовић
	14		18:30-20:00	C1	П	Основе масене спектрометрије. Анализа масених спектра.	Доц. др Мирослав Соврлић
			09:00-15:00	B18 C9	В	Фрагментација молекула и анализа масених спектра.	Доц. др Мирослав Соврлић Доц. др Јовица Томовић Доц. др Александар Кочовић
	15		18:30-20:00	C1	П	Решавање спектралних проблема помоћу хроматографских и инструменталних метода (UV-VIS и IR спектроскопија, NMR и MS).	Проф. др Недељко Манојловић
			09:00-15:00	B18 C9	В	Решавање спектралних проблема. Провера знања.	Проф. др Недељко Манојловић Доц. др Јовица Томовић Доц. др Александар Кочовић
					И	ИСПИТ (јунски рок)	