

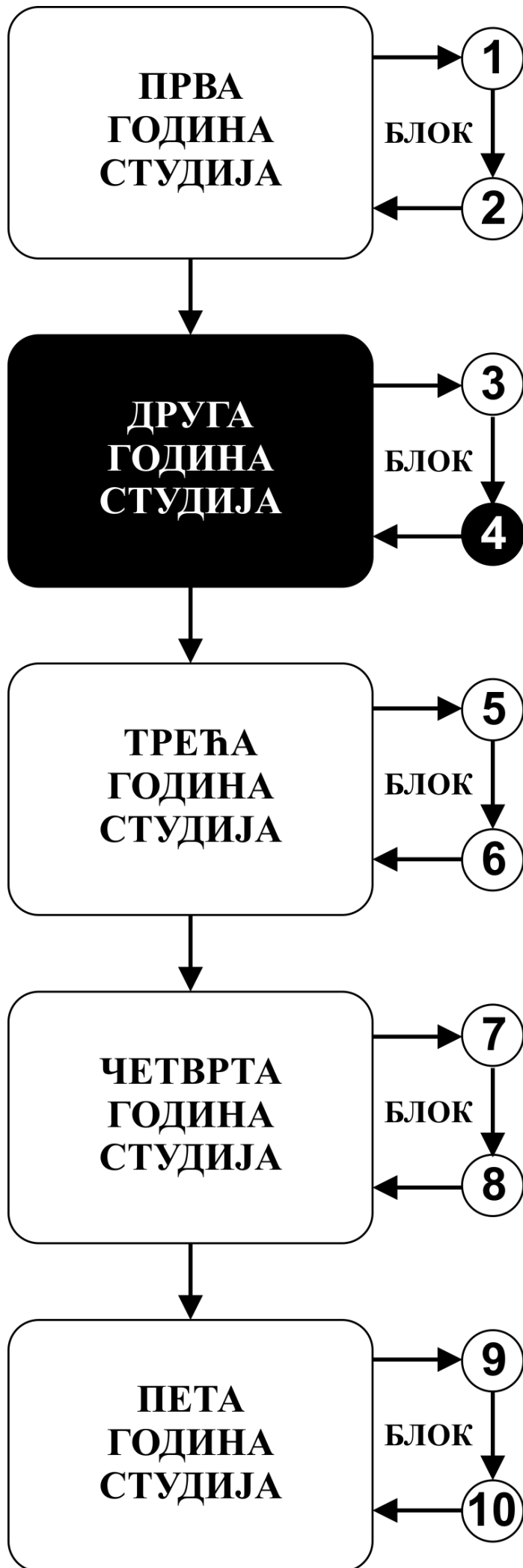


**ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ
СТУДИЈЕ ФАРМАЦИЈЕ**

ДРУГА ГОДИНА СТУДИЈА

школска 2019/2020.

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	Доцент
3.	Јовица Томовић	jovicatomatic2011@gmail.com	Асистент са докторатом
4.	Александар Кочовић	salekkg91@gmail.com	Асистент

СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

Модул	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. <i>NMR</i> спектроскопија.	5	2	2	проф. др Недељко Манојловић
3	<i>UV-VIS</i> и <i>IR</i> спектроскопија. Масена спектрометрија.	5	2	2	проф. др Недељко Манојловић
					Σ 30+30=60

ОЦЕЊИВАЊЕ:

Студент савладава предмет по модулима. Оцена је еквивалентна броју стечених поена (види табеле). Поени се стичу на два начина:

АКТИВНОСТ У ТОКУ НАСТАВЕ: На овај начин студент може да стекне до 30 поена и то тако што на посебном делу вежбе одговара на два испитна питања из те недеље наставе и у складу са показаним знањем добија 0-2 поена.

ЗАВРШНИ ТЕСТОВИ ПО МОДУЛУМА: На овај начин студент може да стекне до 70 поена а према приложеној табели.

МОДУЛ		МАКСИМАЛНО ПОЕНА		
		активност у току наставе	завршни тест	Σ
1	Принципи и подела инструменталних метода. Атомско апсорпциона спектрофотометрија, пламена фотометрија, рефрактометрија, полариметрија и колориметрија. Електрохемијске методе. Потенциометрија. рН-метрија. Анализа секундарних метаболита.	10	23	33
2	Инструменталне хроматографске методе анализе. Гасна и течна хроматографија. <i>NMR</i> спектроскопија.	10	23	33
3	<i>UV-VIS</i> и <i>IR</i> спектроскопија. Масена спектрометрија.	10	24	34
Σ		30	70	100

Завршна оцена се формира на следећи начин:

Да би студент положио предмет мора да стекне минимум 55 поена и да положи све модуле.
Да би положио модул студент мора да:

1. стекне више од 50% поена на том модулу
2. стекне више од 50% поена предвиђених за активност у настави у сваком модулу
3. положи модулски тест, односно да има више од 50% тачних одговора

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

ТЕСТОВИ ПО МОДУЛИМА

МОДУЛ 1.

ЗАВРШНИ ТЕСТ
0-23 ПОЕНА

ОЦЕЊИВАЊЕ **ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 23 питања
Свако питање вреди 1 поен

МОДУЛ 2.

ЗАВРШНИ ТЕСТ
0-23 ПОЕНА

ОЦЕЊИВАЊЕ **ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 23 питања
Свако питање вреди 1 поен

МОДУЛ 3.

ЗАВРШНИ ТЕСТ
0-24 ПОЕНА

ОЦЕЊИВАЊЕ **ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 24 питања
Свако питање вреди 1 поен

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.	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
Инструменталне хроматографске методе анализе. Гасна и течна хроматографија. <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.	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).

ПРОГРАМ

ПРВИ МОДУЛ: ПРИНЦИПИ И ПОДЕЛА ИНСТРУМЕНТАЛНИХ МЕТОДА. АТОМСКО АПСОРПЦИОНА СПЕКТРОФОТОМЕТРИЈА, ПЛАМЕНА ФОТОМЕТРИЈА, РЕФРАКТОМЕТРИЈА, ПОЛАРИМЕТРИЈА И КОЛОРИМЕТРИЈА. ЕЛЕКТРОХЕМИЈСКЕ МЕТОДЕ. ПОТЕНЦИОМЕТРИЈА. рН-МЕТРИЈА. 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
Атомско апсорпциона спектрофотометрија (ААС). Пламено фотометријска анализа.	ААС и пламени фотометар (инструмент и снимање).

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 секундарних метаболита.	Квантитативна хемијска анализа секундарних метаболита. Одређивање етарских уља.

**ДРУГИ МОДУЛ: 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.	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.

ТРЕЋИ МОДУЛ: 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.	Фрагментација молекула и анализа масених спектра.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 15 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
Масени спектри. Спектрални проблеми.	Решавање спектралних проблема.

РАСПОРЕД ПРЕДАВАЊА

АМФИТЕАТАР (С1)

**ПОНЕДЕЉАК
18:30 – 20:00**

Прво предавање је 18.02.2020. (уторак)

РАСПОРЕД ВЕЖБИ

УТОРАК

**ВЕЖБАОНИЦА ЗА
ФАРМАЦИЈУ (В18)**

АНАТОМСКА САЛА (С2)

09:00 – 10:30
III група

10:30-12:00
I група

12:00-13:30
II група

13:30-15:00
VI група

15:00-16:30
VII група

09:00 – 10:30
IV група

10:30-12:00
V група

Вежбе седме и четрнаесте недеље се одржавају у салама С8, С2, В17, В18

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ

модул	недеља	датум	Време	Место	тип	назив методске јединице	Наставник
1	1	18.02.	18:30-20:00	C1	П	Принципи и подела инструменталних метода. Електромагнетно зрачење. Квалитативна и квантитативна анализа. Ламберт-Беров закон.	Проф. др Недељко Манојловић
		19.02.	09:00-16:30	B18 C2	В	Методе за одређивање квалитативног и квантитативног састава фармацеутских супстанци. Примена Ламберт-Беровог закона.	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
	2	24.02.	18:30-20:00	C1	П	Атомско апсорпциона спектрофотометрија. Пламено фотометријска анализа.	Проф. др Недељко Манојловић
		25.02.	09:00-16:30	B18 C2	В	AAS и пламени фотометар (инструмент и снимање).	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
	3	02.03.	18:30-20:00	C1	П	Основе рефрактометрије, полариметрије и колориметрије.	Проф. др Недељко Манојловић
		03.03.	09:00-16:30	B18 C2	В	Мерење на рефрактометру, полариметру и колориметру.	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
	4	09.03.	18:30-20:00	C1	П	Електрохемијске методе. Потенциометрија. рН-метрија и рХ-метрија.	Проф. др Недељко Манојловић
		10.03.	09:00-16:30	B18 C2	В	Потенциометријске титрације. Мерење на рН-метру.	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
	5	16.03.	18:30-20:00	C1	П	Анализа секундарних метаболита биљака.	Проф. др Недељко Манојловић
		17.03.	09:00-16:30	B18 C2	В	Квантитативна хемијска анализа секундарних метаболита. Одређивање етарских уља.	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
2	6	23.03.	18:30-20:00	C1	П	Инструменталне хроматографске методе. Гасна хроматографија.	Проф. др Недељко Манојловић
		24.03.	09:00-16:30	B18 C2	В	Квантитативна гасно-хроматографска анализа.	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ

модул	недеља	датум	Време	Место	тип	назив методске јединице	Наставник	
		30.03.	11:45-12:45	C1/C5	ЗТМ	ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 1		
2	7	30.03.	18:30-20:00	C1	П	Високо ефикасна течна хроматографија- <i>HPLC</i> .	Проф. др Недељко Манојловић	
		31.03.	09:00-16:30	B18,B17 C2,C5	В	<i>HPLC</i> (инструмент, снимање и израчунавање).	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић	
	8	06.04.	18:30-20:00	C1	П	Комбиноване хроматографско спектроскопске методе.	Проф. др Недељко Манојловић	
		07.04.	09:00-16:30	B18 C2	В	Примена комбинованих метода.	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић	
	9	13.04.	18:30-20:00	C1	П	Основе <i>NMR</i> спектроскопије. ¹ H <i>NMR</i> спектри.	Проф. др Недељко Манојловић	
		14.04.	09:00-16:30	B18 C2	В	Анализа ¹ H <i>NMR</i> спектра.	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић	
	10	27.04.	18:30-20:00	C1	П	¹³ C <i>NMR</i> и дводимензионална <i>NMR</i> спектроскопија.	Доц. др Мирослав Соврић	
		28.04.	09:00-16:30	B18 C2	В	Анализа ¹³ C <i>NMR</i> спектра.	Доц. др Мирослав Соврић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић	
	3	11	04.05.	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
			05.05.	09:00-16:30	B18 C2	В	Израчунавање апсорпционог максимума λ_{\max} . Методе у квантитативној <i>UV-VIS</i> анализи.	Проф. др Недељко Манојловић Доц. др Мирослав Соврић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
3	12	11.05.	18:30-20:00	C1	П	Основе <i>IR</i> спектроскопије. <i>IR</i> спектри.	Проф. др Недељко Манојловић	

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ

модул	недеља	датум	Време	Место	тип	назив методске јединице	Наставник
3	12	12.05.	09:00-16:30	B18 C2	B	Анализа <i>IR</i> спектара.	Проф. др Недељко Манојловић Доц. др Мирослав Соврлић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
		18.05.	11:45-12:45	C1/C5	ЗТМ	ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 2	
3	13	18.05.	18:30-20:00	C1	П	<i>IR</i> спектри једињења са C=O групом. Снимање <i>IR</i> спектара.	Проф. др Недељко Манојловић
		19.05.	09:00-16:30	B18 C2	B	Анализа <i>IR</i> спектара са карбонилном групом и снимање спектара.	Проф. др Недељко Манојловић Доц. др Мирослав Соврлић Асистент Јовица Томовић
	14	25.05.	18:30-20:00	C1	П	Основе масене спектрометрије.	Проф. др Недељко Манојловић
		26.05.	09:00-16:30	B18,B17 C2,C5	B	Фрагментација молекула и анализа масених спектара.	Проф. др Недељко Манојловић Доц. др Мирослав Соврлић Асистент Јовица Томовић
	15	01.06.	18:30-20:00	C1	П	Масени спектри. Спектрални проблеми.	Проф. др Недељко Манојловић
		02.06.	09:00-16:30	B18 C2	B	Решавање спектралних проблема.	Проф. др Недељко Манојловић Доц. др Мирослав Соврлић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
		08.06.	10:30-11:30	C1/C5	ЗТМ	ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 3	
		26.06.	11:10-13:10	C5	И	ИСПИТ (јунски рок)	