

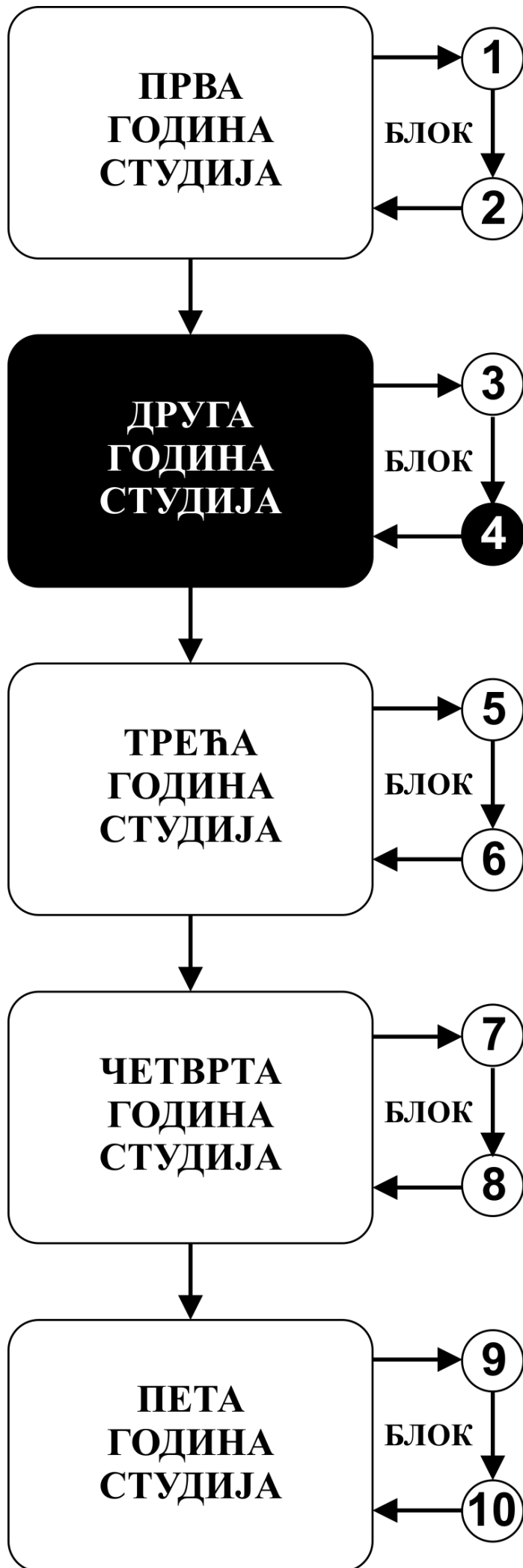


**ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ
СТУДИЈЕ ФАРМАЦИЈЕ**

ДРУГА ГОДИНА СТУДИЈА

школска 2020/2021.

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.	Ратомир Јелић	rjelic@kg.sc.rs	Редовни професор
3.	Мирослав Соврић	sofke-ph@hotmail.com	Доцент
4.	Јовица Томовић	jovicatomovic2011@gmail.com	Асистент са докторатом
5.	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. 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

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 МОДУЛИМА: 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	15	25
2	Инструменталне хроматографске методе анализе. Гасна и течна хроматографија. Комбиноване методе. <i>NMR</i> спектроскопија.	10	15	25
3	<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>).	10	40*	50
Σ		30	70	100

*Трећи модулни тест је завршни тест и обухвата целокупно градиво из области хроматографских и спектроскопских инструменталних метода (други и трећи модул), као и решавање спектралних проблема.

Завршна оцена се формира на следећи начин:

Да би студент положио предмет мора да стекне минимум 51 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 сва три модулна теста, односно да има више од 50% тачних одговора на сваком тесту

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

ТЕСТОВИ ПО МОДУЛИ

МОДУЛ 1.

ЗАВРШНИ ТЕСТ
0-15 ПОЕНА

ОЦЕЊИВАЊЕ **ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Минималан остварен број поена
за полагање модулког теста је 8 поена.

МОДУЛ 2.

ЗАВРШНИ ТЕСТ
0-15 ПОЕНА

ОЦЕЊИВАЊЕ **ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Минималан остварен број поена
за полагање модулког теста је 8 поена.

МОДУЛ 3.

ЗАВРШНИ ТЕСТ
0-40 ПОЕНА

ОЦЕЊИВАЊЕ **ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Минималан остварен број поена
за полагање модулког теста је 21 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. 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

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> спектра.

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> спектра.

ТРЕЋИ МОДУЛ: *UV-VIS* И *IR* СПЕКТРОСКОПИЈА. МАСЕНА СПЕКТРОМЕТРИЈА.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 11 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

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

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 12 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
Основе <i>IR</i> спектроскопије. <i>IR</i> спектри.	Анализа <i>IR</i> спектра.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 13 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):

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

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 14 (ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА):

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

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 15 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

Предавања 2 часа	Вежбе 2 часа
Анализа масених спектра. Решавање спектралних проблема помоћу хроматографских и инструменталних метода (<i>UV-VIS</i> и <i>IR</i> спектроскопија, <i>NMR</i> и <i>MS</i>).	Решавање спектралних проблема.

РАСПОРЕД ПРЕДАВАЊА

<p>ФМН ПЛАТФОРМА</p> <p>ПОНЕДЕЉАК</p> <p>13:15-14:45</p>

РАСПОРЕД ВЕЖБИ

УТОРАК	
АНАТОМСКА САЈА (С2)	ВЕЖБАОНИЦА ЗА ФАРМАЦИЈУ (В18)
09:00-10:30 I група	09:00-10:30 II група
10:30-12:00 III група	10:30-12:00 IV група
	12:00-13:30 V група
	13:30-15:00 VI група
	15:00-16:30 VII група

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ

модул	недеља	тип	назив методске јединице	Наставник	
1	1	П	Принципи и подела инструменталних метода. Електромагнетно зрачење. Квалитативна и квантитативна анализа. Ламберт-Беров закон.	Проф. др Недељко Манојловић	
		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	П	Атомско апсорпциона спектрофотометрија. Пламено фотометријска анализа.	Проф. др Недељко Манојловић	
		В	ААS и пламени фотометар (инструмент и снимање).	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић	
	3	П	Основе рефрактометрије, полариметрије и колориметрије.	Проф. др Недељко Манојловић	
		В	Мерење на рефрактометру, полариметру и колориметру.	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић	
	4	П	Електрохемијске методе. Потенциометрија. рН-метрија и рХ-метрија.	Проф. др Ратомир Јелић	
		В	Потенциометријске титрације. Мерење на рН-метру.	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић	
	5	П	Анализа секундарних метаболита биљака.	Проф. др Недељко Манојловић	
		В	Квантитативна хемијска анализа секундарних метаболита. Одређивање старских уља.	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић	
	2	6	П	Инструменталне хроматографске методе. Гасна хроматографија.	Проф. др Недељко Манојловић
			В	Квантитативна гасно-хроматографска анализа.	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
			МТ	ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 1	

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ

МОДУЛ	НЕДЕЉА	ТИП	НАЗИВ МЕТОДСКЕ ЈЕДИНИЦЕ	НАСТАВНИК	
2	7	П	Високо ефикасна течна хроматографија- <i>HPLC</i> .	Проф. др Недељко Манојловић	
		В	<i>HPLC</i> (инструмент, снимање и израчунавање).	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић	
	8	П	Комбиноване хроматографско спектроскопске методе.	Проф. др Недељко Манојловић	
		В	Примена комбинованих метода.	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић	
	9	П	Основе <i>NMR</i> спектроскопије. ^1H <i>NMR</i> спектри.	Проф. др Недељко Манојловић	
		В	Анализа ^1H <i>NMR</i> спектра.	Проф. др Недељко Манојловић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић	
	10	П	^{13}C <i>NMR</i> и дводимензионална <i>NMR</i> спектроскопија.	Доц. др Мирослав Соврлић	
		В	Анализа ^{13}C <i>NMR</i> спектра.	Доц. др Мирослав Соврлић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић	
	3	11	П	Основе <i>UV-VIS</i> спектроскопије. <i>UV-VIS</i> спектри. Квантитативна <i>UV-VIS</i> анализа.	Проф. др Недељко Манојловић
			В	Израчунавање апсорпционог максимума λ_{max} . Методе у квантитативној <i>UV-VIS</i> анализи.	Проф. др Недељко Манојловић Доц. др Мирослав Соврлић Асистент Јовица Томовић
		МТ	ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 2		
3	12	П	Основе <i>IR</i> спектроскопије. <i>IR</i> спектри.	Проф. др Недељко Манојловић	
		В	Анализа <i>IR</i> спектра.	Проф. др Недељко Манојловић Доц. др Мирослав Соврлић Асистент Јовица Томовић	

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ

модул	недеља	тип	назив методске јединице	Наставник
3	13	П	<i>IR</i> спектри једињења са C=O групом. Снимање <i>IR</i> спектра.	Проф. др Недељко Манојловић
		В	Анализа <i>IR</i> спектра са карбонилном групом и снимање спектра.	Проф. др Недељко Манојловић Доц. др Мирослав Соврлић Асистент Јовица Томовић
	14	П	Основе масене спектрометрије.	Доц. др Мирослав Соврлић
		В	Фрагментација молекула и анализа масених спектра.	Проф. др Недељко Манојловић Доц. др Мирослав Соврлић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
	15	П	Анализа масених спектра. Решавање спектралних проблема помоћу хроматографских и инструменталних метода (<i>UV-VIS</i> и <i>IR</i> спектроскопија, <i>NMR</i> и <i>MS</i>).	Проф. др Недељко Манојловић
		В	Решавање спектралних проблема.	Проф. др Недељко Манојловић Доц. др Мирослав Соврлић Асистент Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
		МТ	ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 3	
		И	ИСПИТ (јунски рок)	