

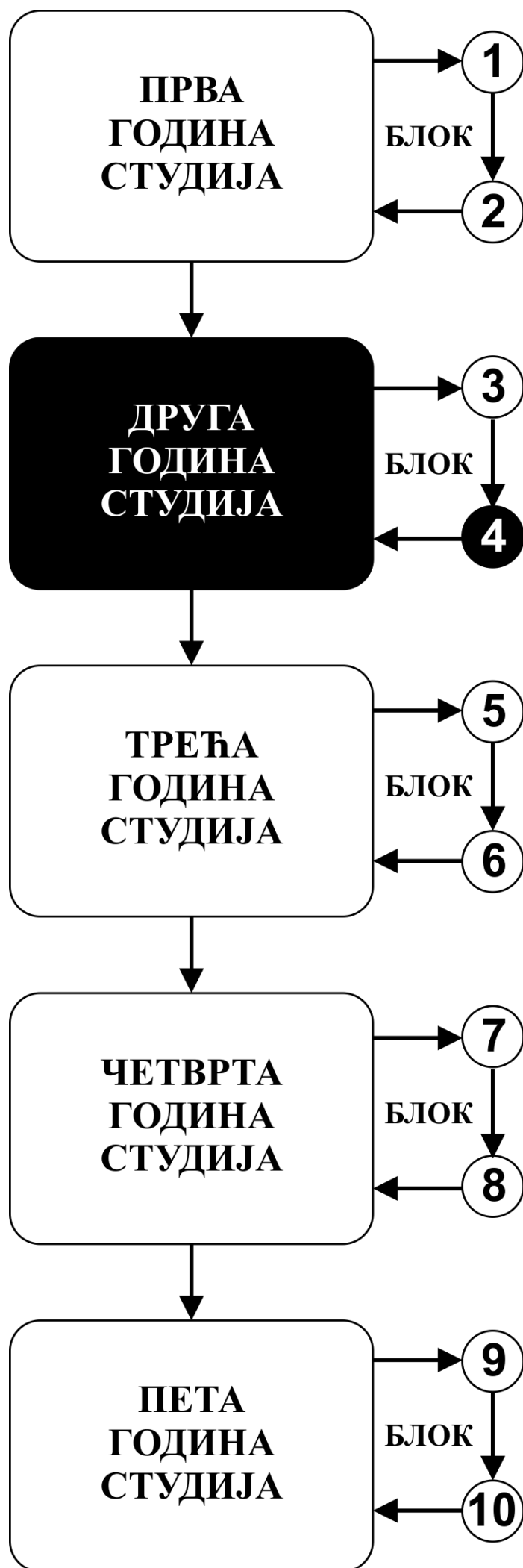


ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ ФАРМАЦИЈЕ

ДРУГА ГОДИНА СТУДИЈА

школска 2024/2025.

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 Соврлић	sofke-ph@hotmail.com	Доцент
4.	Јовица Томовић	jovicatomic2011@gmail.com	Доцент
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 на основу активностима на вежбама и провере знања.

ЗАВРШНИ ИСПИТ: Завршни испит се полаже као писмени и усмени испит и обухвата целокупно градиво.

МОДУЛ		МАКСИМАЛНО ПОЕНА		
		активност у току наставе	Завршни испит	Σ
1	Принципи и подела инструменталних метода. Атомско апсорпциона спектрофотометрија, пламена фотометрија, рефрактометрија, полариметрија и колориметрија. Електрохемијске методе. Потенциометрија. рН-метрија. Анализа природних производа.	10	70	100
2	Инструменталне хроматографске методе анализе. Гасна и течна хроматографија. Комбиноване методе. <i>NMR</i> спектроскопија.	10		
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		
		30		
ПИСМЕНИ ИСПИТ			20	
УСМЕНИ ИСПИТ			50	
Σ		30	70	100

Завршна оцена се формира на следећи начин:

Да би студент положио предмет мора да стекне минимум 51 поен.

Завршна оцена се формира на основу броја освојених поена који се могу стећи на следеће начине:

1. Предиспитне активности – Предиспитне активности се оцењују кроз оверу вежби и проверу знања. На вежбама студент мора да оствари најмање 16 од 30 поена. На свакој од предиспитних активности, студент мора да оствари више од 50 посто.
2. Завршни испит – Завршни испит се састоји из 2 дела, писменог и усменог испита. Услов за излазак на писмени део испита су завршене и положене предиспитне активности. На писменом испиту, студент мора да оствари најмање 11 од 20 поена. Услов за излазак на усмени испит су положене предиспитне активности и положен писмени испит. Писмени и усмени испит обухватају целокупно градиво предвиђено наставним планом и програмом предмета.

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

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				

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
Емисионе и апсорпционе методе. Атомско апсорпциона спектрофотометрија (AAS). Пламено фотометријска анализа.	AAS 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.

**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. 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 (<i>UV-VIS</i> и <i>IR</i> спектроскопија, <i>NMR</i> и <i>MS</i>).	Решавање спектралних проблема.

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.	Доц. др Јовица Томовић
			09:00-15:00	B18 C9	В	Методе за одређивање квалитативног и квантитативног састава фармацеутских супстанци. Примена Ламберт-Беровог закона.	Доц. др Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
	2		18:30-20:00	C1	П	Емисионе и апсорпционе методе. Атомско апсорпциона спектрофотометрија (AAS). Пламено фотометријска анализа.	Доц. др Јовица Томовић
			09:00-15:00	B18 C9	В	AAS и пламени фотометар (принцип рада инструмента и примена метода).	Доц. др Јовица Томовић Асистент 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	Потенциометријске титрације. Мерење на рН-метру.	Доц. др Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
	4		18:30-20:00	C1	П	Електрохемијске методе. Потенциометрија. рН-метрија и рХ-метрија.	Проф. др Ратомир Јелић
			09:00-15:00	B18 C9	В	Квалитативна хемијска анализа природних производа. Одређивање етарских уља.	Доц. др Јовица Томовић Асистент 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 Асистент Александар Кочовић
2	6		18:30-20:00	C1	П	Инструменталне хроматографске методе. Гасна хроматографија.	Проф. др Недељко Манојловић
			09:00-15:00	B18 C9	В	Квантитативна гасно-хроматографска анализа.	Доц. др Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ

модул	недеља	датум	Време	Место	тип	назив методске јединице	Наставник
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	В	<i>HPLC</i> (инструмент, снимање и израчунавање).	Доц. др Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
	8		18:30-20:00	C1	П	Комбиноване хроматографско спектроскопске методе.	Проф. др Недељко Манојловић
			09:00-15:00	B18 C9	В	Примена комбинованих метода.	Доц. др Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
	9		18:30-20:00	C1	П	Основе <i>NMR</i> спектроскопије. ^1H <i>NMR</i> спектри.	Доц. др Јовица Томовић
			09:00-15:00	B18 C9	В	Анализа ^1H <i>NMR</i> спектра. Анализа ^{13}C <i>NMR</i> спектра.	Доц. др Мирослав Соврлић Доц. др Јовица Томовић Асистент 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	В	Анализа спектра и провера знања.	Проф. др Недељко Манојловић Доц. др Јовица Томовић Асистент 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	В	Израчунавање апсорпционог максимума λ_{max} . Методе у квантитативној <i>UV-VIS</i> анализи.	Доц. др Мирослав Соврлић Доц. др Јовица Томовић Асистент 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	В	Анализа <i>IR</i> спектра.	Доц. др Мирослав Соврлић Доц. др Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
	13		18:30-20:00	C1	П	<i>IR</i> спектри једињења са C=O групом. Снимање <i>IR</i> спектра.	Доц. др Јовица Томовић

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ

модул	недеља	датум	Време	Место	тип	назив методске јединице	Наставник
			09:00-15:00	B18 C9	В	Анализа <i>IR</i> спектра са карбонилном групом и снимање спектра.	Доц. др Мирослав Соврлић Доц. др Јовица Томовић Асистент 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 Асистент Александар Кочовић
	15		18:30-20:00	C1	П	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
			09:00-15:00	B18 C9	В	Решавање спектралних проблема и провера знања.	Проф. др Недељко Манојловић Доц. др Јовица Томовић Асистент Александар Кочовић
					И	ПИСМЕНИ ИСПИТ	
					И	УСМЕНИ ИСПИТ	