

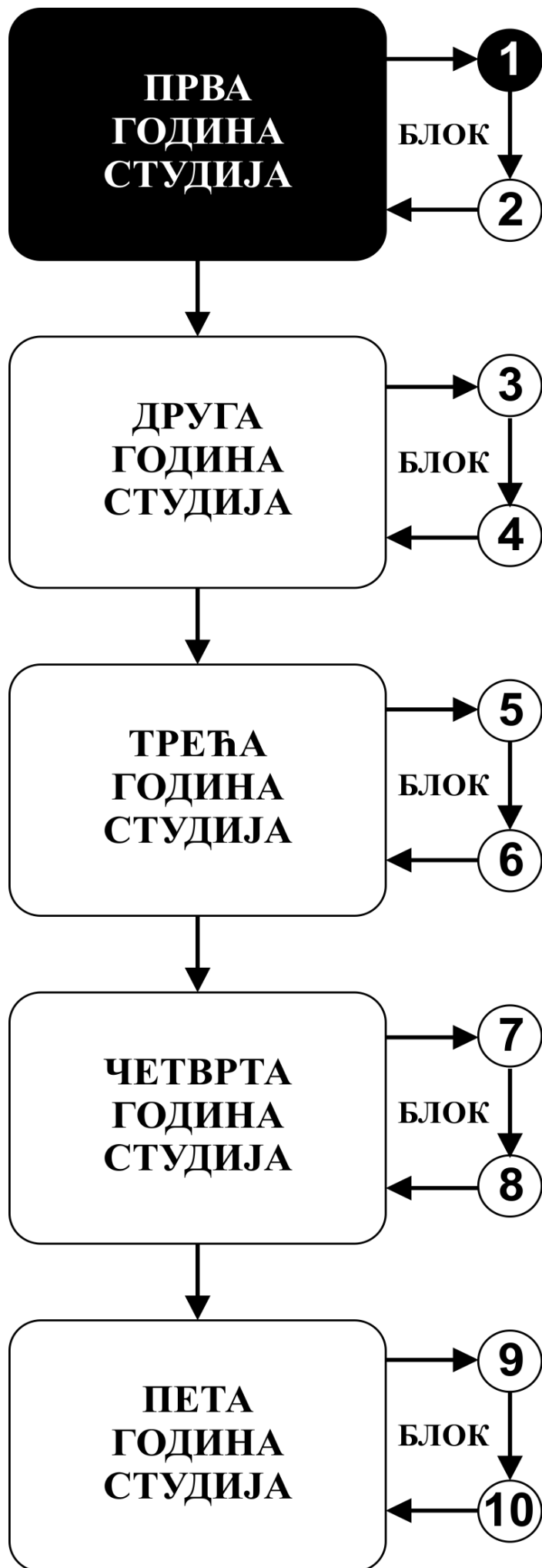


**ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ  
СТУДИЈЕ ФАРМАЦИЈЕ**

**ПРВА ГОДИНА СТУДИЈА**

школска 2023/2024.

**АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА**



Предмет:

## **АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА**

Предмет се вреднује са 8 ЕСПБ. Недељно има 6 часова активне наставе (4 часа предавања и 2 часа рада у малој групи)

## НАСТАВНИЦИ И САРАДНИЦИ:

РБ	Име и презиме	Email адреса	звање
1.	Марија Д. Живковић	mzivkovic@kg.ac.rs	Ванредни професор
2.	Андриана М. Букоњић	andriana.bukonjic@medf.kg.ac.rs	Доцент
3.	Душан Љ. Томовић	dusantomovic@medf.kg.ac.rs	Доцент
4.	Ана С. Живановић	ana_stankovic@outlook.com	Сарадник у настави
5.	Никола В. Недељковић	nikolaned95@gmail.com	Асистент

## СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

Модул	Назив модула	Недеља	Предавања	Рад у малој групи	Наставник-руководилац модула
1	Квалитативна хемијска анализа	7	4	2	Др Марија Д. Живковић, ванредни професор
2	Квантитативна хемијска анализа (волуметријске методе анализе, израчунавања у волуметрији, таложне титрације, оксидиметрија и редуктометрија, гравиметријске методе анализе)	8	4	2	Др Марија Д. Живковић, ванредни професор
					Σ 60+30=90

## ОЦЕЊИВАЊЕ:

Студент савладава предмет на основу поена остварених на предиспитним активностима и завршном тесту. Оцена је еквивалентна броју стечених поена (види табеле). Поени се стичу на следећи начин:

**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 ИСПИТ:** На овај начин студент може да стекне до 70 поена.

Модул		МАКСИМАЛНО ПОЕНА		
		Активност у току наставе	Завршни тест	Σ
1	Квалитативна хемијска анализа	14		<b>14</b>
2	Квантитативна хемијска анализа (волуметријске методе анализе, израчунавања у волуметрији, таложне титрације, оксидиметрија и редуктометрија, гравиметријске методе анализе)	16		<b>16</b>
	Завршни испит (целокупно пређено градиво)		70	<b>70</b>
Σ		30	70	<b>100</b>

### Завршна оцена се формира на следећи начин:

Да би студент положио предмет мора да стекне минимум 51 поен 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	<b>5</b>
51 – 60	<b>6</b>
61 – 70	<b>7</b>
71 – 80	<b>8</b>
81 – 90	<b>9</b>
91 - 100	<b>10</b>

# **ТЕСТОВИ ПО МОДУЛИМА**

**ЗАВРШНИ ИСПИТ  
0-70 ПОЕНА**

**ОЦЕЊИВАЊЕ  
ЗАВРШНОГ ТЕСТА**  
Тест има 35 питања  
Свако питање вреди 2 поена

## ЛИТЕРАТУРА:

МОДУЛ	НАЗИВ УЦБЕНИКА	АУТОРИ	ИЗАДАВАЧ	БИБЛИОТЕКА
<b>КВАЛИТАТИВНА ХЕМИЈСКА АНАЛИЗА</b>	Основи аналитичке хемије	др Јелена Савић и др Момир Савић	Завод за уџбенике и наставна средства Сарајево,	
	Аналитичка хемија (елементи теорије са задацима)	др Милош Б Рајковић, др Борислава Вучуровић, др Катарина Карљиковић.- Рајић, др Софија Ђорђевић	Савремена администрација, Београд 1993.	
	Збирка задатака из основа аналитичке хемије концентрација раствора хемијске равнотеже у растворима	Терезија Шурањи Љиљана Јовановић	Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, 1985.	
	Квалитативна хемијска анализа	Др Ранђел Михајловић, др Бранислав Вукадиновић, др Љиљана Михајловић	Природно-математички факултет, Крагујевац 2005.	
	Квалитативна хемијска анализа	Момир С. Јовановић	Научна књига , 1982	
<b>КВАНТИТАТИВНА ХЕМИЈСКА АНАЛИЗА (ВОЛУМЕТРИЈСКЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ, ИЗРАЧУНАВАЊА У ВОЛУМЕТРИЈИ, ТАЛОЖНЕ ТИТРАЦИЈЕ, ОКСИДИМЕТРИЈА И РЕДУКТОМЕТРИЈА, ГРАВИМЕТРИЈСКЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ)</b>	Основи аналитичке хемије	др Јелена Савић и др Момир Савић	Завод за уџбенике и наставна средства Сарајево,	
	Аналитичка хемија (елементи теорије са задацима)	др Милош Б Рајковић, др Борислава Вучуровић, др Катарина Карљиковић.- Рајић, др Софија Ђорђевић	Савремена администрација, Београд 1993.	
	Збирка задатака из основа аналитичке хемије концентрација раствора хемијске равнотеже у растворима	Терезија Шурањи Љиљана Јовановић	Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, 1985.	
	Квантитативна хемијска анализа	др Ранђел Михајловић	Природно-математички факултет, универзитет у Крагујевцу, 2009.	

Сва предавања и материјал за рад у малој групи налазе се на сајту Факултета медицинских наука: [www.medf.kg.ac.rs](http://www.medf.kg.ac.rs)

# ПРОГРАМ:

## ПРВИ МОДУЛ: Квалитативне методе анализе

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 1 (ПРВА НЕДЕЉА):

### УВОД У АНАЛИТИЧКУ ХЕМИЈУ И ЊЕН ЗНАЧАЈ. ТЕОРИЈСКИ ОСНОВИ ХЕМИЈСКИХ МЕТОДА АНАЛИЗЕ.

предавања 4 часа	рад у малој групи 2 часа
Аналитичка хемија Квалитативна и квантитативна анализа Подела аналитичких метода Значај и улога аналитичке хемије Теоријски основи хемијских метода Растварање супстанци (поларни растварачи, вода и растварање у води, неполарни растварачи)	Увод у експериментални рад

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 2 (ДРУГА НЕДЕЉА):

### РАСТВОРИ (КОНЦЕНТРАЦИЈА И АКТИВИТЕТ). ХЕМИЈСКА РАВНОТЕЖА

предавања 4 часа	рад у малој групи 2 часа
Састав раствора Количина супстанце и концентрација Активитет Хемијска равнотежа (закон о дејству маса, константа равнотеже, утицај на равнотежу, условне константе равнотеже)	Припремање раствора тачно одређене концентрације. Рачунски задаци.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 3 (ТРЕЋА НЕДЕЉА):

### КИСЕЛО-БАЗНЕ РЕАКЦИЈЕ

предавања 4 часа	рад у малој групи 2 часа
Киселине и базе Реакције између киселине и базе Дисоцијација киселина и база (утицај растварача) рН-вредност, Хидролиза, Пуфери	

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 4 (ЧЕТВРТА НЕДЕЉА):

### РЕАКЦИЈЕ ГРАЂЕЊА КОМПЛЕКСА. РЕАКЦИЈЕ ТАЛОЖЕЊА.

предавања 4 часа	рад у малој групи 2 часа
Равнотеже у растворима комплекса Константе стабилности комплекса Аналитички значајна комплексна једињења, Утицај споредних реакција Грађење комплекса и природа металног јона и лиганда Реакције таложења (производ растворљивости, растворљивост талога у чистој води, Утицај заједничког јона, Утицај различитог јона, Утицај споредних реакција на растворљивост, Таложења и раздвајања јона контролисањем концентрације таложног реагенса)	



НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 5 (ПЕТА НЕДЕЉА):

**РЕДОКС-РЕАКЦИЈЕ**

предавања 4 часа	рад у малој групи 2 часа
Оксидација и редукција. Електродни потенцијал Нернстова једначина. Утицај киселости раствора на електродни потенцијал Стандардни електродни потенцијал	

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 6 (ШЕСТА НЕДЕЉА):

**КВАЛИТАТИВНА ХЕМИЈСКА АНАЛИЗА**

предавања 4 часа	рад у малој групи 2 часа
Потпуна и делимична анализа Елементарна, функционална и анализа молекула. Фазна анализа Аналитичке реакције Реагенси и реактиви Раздвајања и маскирања у квалитативној анализи Анализа катјона прве и друге групе	Доказне реакције катјона прве и друге групе

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 7 (СЕДМА НЕДЕЉА):

**АНАЛИЗА КАТЈОНА И АНЈОНА**

предавања 4 часа	рад у малој групи 2 часа
Анализа катјона треће, четврте и пете групе. Анализа анјона	Доказне реакције катјона треће, четврте и пете групе. Доказне реакције анјона

**ДРУГИ МОДУЛ:** Квантитативна хемијска анализа (волуметријске методе анализе, израчунавања у волуметрији, ацидиметрија, алкалиметрија, комплексометрија, таложне титрације, оксидиметрија и редуктометрија, гравиметријске методе анализе)

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 8 (ОСМА НЕДЕЉА):

**КВАНТИТАТИВНА ХЕМИЈСКА АНАЛИЗА. ВОЛУМЕТРИЈСКЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ**

предавања 4 часа	рад у малој групи 2 часа
Подела волуметријских метода анализе Услови хемијских реакција Еквивалентна и завршна тачка титрације Промене концентрације реактаната у току титрације. Титрационе криве Индикатори у волуметријској титрацији Стандардни раствори у волуметрији Примарни раствори Технике волуметријских одређивања	Припрема стандардног раствора. Израчунавања.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 9 (ДЕВЕТА НЕДЕЉА):

### ИЗРАЧУНАВАЊА У ВОЛУМЕТРИЈИ

предавања 4 часа	рад у малој групи 2 часа
Израчунавање количине супстанце Израчунавање масе титроване супстанце и њеног масеног удела у узорку Израчунавање концентрације раствора код стандардизације Израчунавања код разблаживања Израчунавања код ретитрација	Израчунавања у волуметрији.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 10 (ДЕСЕТА НЕДЕЉА):

### АЦИДИМЕТРИЈА И АЛКАЛИМЕТРИЈА

предавање 4 часа	рад у малој групи 2 часа
Методe засноване на киселинско-базним реакцијама Титрација јаких киселина или јаких база Титрација слабих киселина или слабих база Титрације смесе киселина или база Титрације полипротичних киселина или база Примена киселобазних титрација	Кисело-базне титрације.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 11 (ЈЕДАНАЕСТА НЕДЕЉА)

### КОМПЛЕКСОМЕТРИЈА

предавање 4 часа	рад у малој групи 2 часа
Методe засноване на реакцијама грађења комплекса ЕДТА као хелатни реагенс Састав раствора ЕДТА у зависности од рН. Дијаграм расподеле Комплекси ЕДТА са металима. Константе стабилности Титрационе криве Одређивање ЗТТ. Металоиндикатори Примена комплексометрије	Комплексометријске титрације.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 12 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА)

### ТАЛОЖНЕ ТИТРАЦИЈЕ

предавања 4 часа	рад у малој групи 2 часа
Методe зановане на реакцијама таложења Аргентометрија Друге таложне титрације Примена аргентометријских титрација	Таложне титрације.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 13 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ОКСИДИМЕТРИЈА И РЕДУКТОМЕТРИЈА

предавања 4 часа	рад у малој групи 2 часа
Методе засноване на редокс реакцијама. Титрационе криве Редокс индикатори Подела редокс метода Перманганометрија	Оксидиметрија и редуктометрија.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 14 (ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ПРИМЕНА РЕДОКС-ТИТРАЦИЈА

предавања 4 часа	рад у малој групи 2 часа
Цериметрија Дихроматометрија Броматометрија Јодатометрија Титрације јодом	Редокс-титрације.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 15 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ГРАВИМЕТРИЈСКЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ

предавања 4 часа	рад у малој групи 2 часа
Таложeње и величина честице талoга Колоидни талoзи Кристални талoзи Таложeње из хомогених раствора Старење талoга Копреципитација Таложeње с коректором Филтрација Испирање талoга Сушење и жарење талoга Вода у чврстим супстанцама Таложни реагенси Индиректа гравиметријска анализа Израчунавања у гравиметрији	Неки примери гравиметријских одређивања. Израчунавања у гравиметрији.

## РАСПОРЕД ПРЕДАВАЊА

**УТОРАК**

**АМФИТЕАТАР (С1)**

**15:40-19:00**

## РАСПОРЕД ВЕЖБИ

**ЧЕТВРТАК**

**ВЕЖБАОНИЦА ЗА ФАРМАЦИЈУ  
(В17)**

**08:00 – 09:30**

**I група**

**09:30 – 11:00**

**III група**

**11:00 – 12:30**

**V група**

**12:30 – 14:00**

**VII група**

**ВЕЖБАОНИЦА ЗА ФАРМАЦИЈУ  
(В18)**

**08:00 – 09:30**

**II група**

**09:30 – 11:00**

**IV група**

**11:00 – 12:30**

**VI група**

[РАСПОРЕД НАСТАВЕ](#)

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
1	1	П	Увод у аналитичку хемију и њен значај. Теоријски основи хемијских метода анализе.	проф. др Марија Д. Живковић
		В	Увод у експериментални рад.	доц. др Никола В. Недељковић доц. др Душан Љ. Томовић Ана С. Живановић
	2	П	Раствори (концентрација и активитет). Хемијска равнотежа.	проф. др Марија Д. Живковић
		В	Припремање раствора тачно одређене концентрације. Рачунски задаци.	доц. др Никола В. Недељковић доц. др Душан Љ. Томовић Ана С. Живановић
	3	П	Кисело-базне реакције	проф. др Марија Д. Живковић
		В	Кисело-базне реакције	доц. др Никола В. Недељковић доц. др Душан Љ. Томовић Ана С. Живановић
	4	П	Реакције грађења комплекса. Реакције таложења.	проф. др Марија Д. Живковић
		В	Реакције грађења комплекса. Реакције таложења.	доц. др Никола В. Недељковић доц. др Душан Љ. Томовић Ана С. Живановић
	5	П	Редокс-реакције.	проф. др Марија Д. Живковић
		В	Редокс-реакције.	доц. др Никола В. Недељковић доц. др Душан Љ. Томовић Ана С. Живановић
	6	П	Квалитативна хемијска анализа.	проф. др Марија Д. Живковић
		В	Доказне реакције катјона прве и друге групе.	доц. др Никола В. Недељковић доц. др Душан Љ. Томовић Ана С. Живановић
	7	П	Анализа катјона и анјона.	проф. др Марија Д. Живковић
		В	Доказне реакције катјона треће, четврте и пете групе. Доказне реакције анјона.	доц. др Никола В. Недељковић доц. др Душан Љ. Томовић Ана С. Живановић

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
2	8	П	Квантитативна хемијска анализе. Волуметријске методе анализе.	проф. др Марија Д. Живковић
		В	Припрема стандардног раствора. Израчунавања.	проф. др Марија Д. Живковић Ана С. Живановић
	9	П	Израчунавања у волуметрији.	проф. др Марија Д. Живковић
		В	Израчунавања у волуметрији.	проф. др Марија Д. Живковић Ана С. Живановић
	10	П	Ацидиметрија и алкалиметрија.	проф. др Марија Д. Живковић
		В	Кисело-базне титрације.	проф. др Марија Д. Живковић Ана С. Живановић
	11	П	Комплексометрија.	проф. др Марија Д. Живковић
		В	Комплексометријске титрације.	проф. др Марија Д. Живковић Ана С. Живановић
	12	П	Таложне титрације.	проф. др Марија Д. Живковић
		В	Таложне титрације.	проф. др Марија Д. Живковић Ана С. Живановић
	13	П	Оксидиметрија и редуктометрија.	проф. др Марија Д. Живковић
		В	Оксидиметрија и редуктометрија.	проф. др Марија Д. Живковић Ана С. Живановић
	14	П	Примена редокс-титрације.	проф. др Марија Д. Живковић
		В	Редокс-титрације.	проф. др Марија Д. Живковић Ана С. Живановић
	15	П	Гравиметријске методе анализе.	проф. др Марија Д. Живковић
		В	Неки примери гравиметријских одређивања. Израчунавања у гравиметрији.	проф. др Марија Д. Живковић Ана С. Живановић