

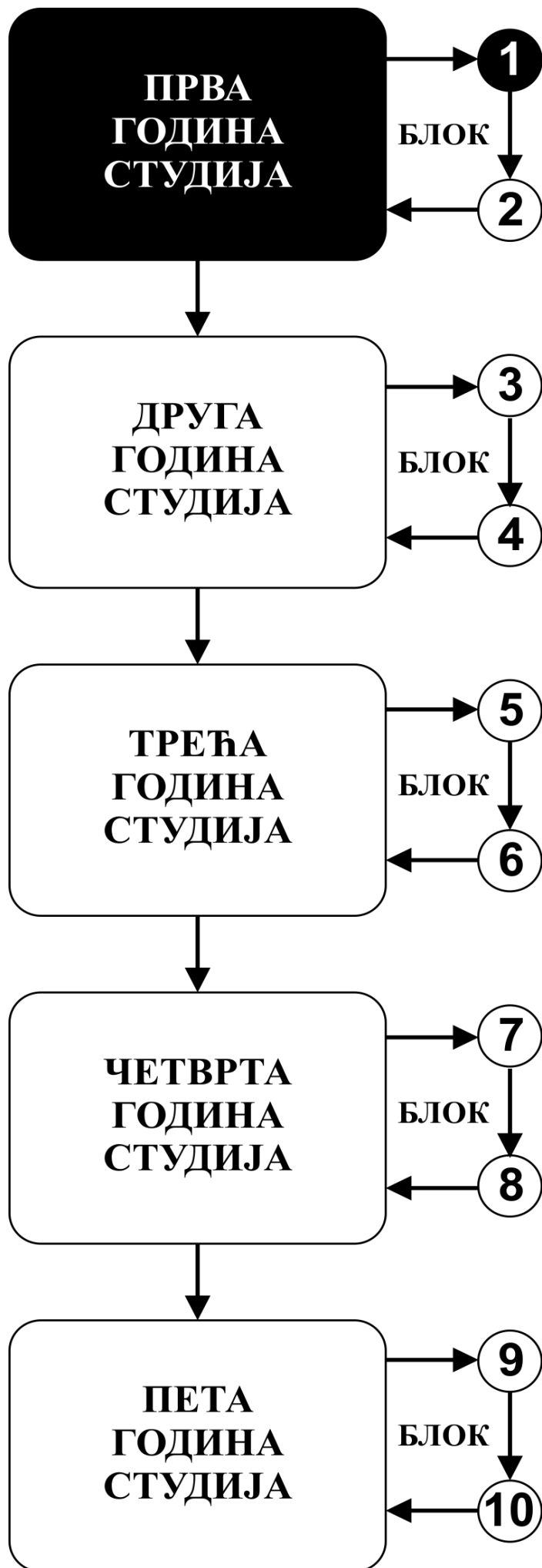


**ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ  
СТУДИЈЕ ФАРМАЦИЈЕ**

**ПРВА ГОДИНА СТУДИЈА**

школска 2021/2022.

**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	Доцент
2.	Андриана М. Букоњић	andriana.bukonjic@medf.kg.ac.rs	Доцент
3.	Душан Љ. Томовић	dusantomovic@medf.kg.ac.rs	Доцент
4.	Ана С. Станковић	ana_stankovic@outlook.com	Фацитатор, истраживач приправник

## СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

Модул	Назив модула	Недеља	Предавања	Рад у малој групи	Наставник-руководилац модула
1	Квалитативна хемијска анализа	7	4	2	доц. др Марија Д. Живковић
2	Квантитативна хемијска анализа (волуметријске методе анализе, израчунавања у волуметрији, таложне титрације, оксидиметрија и редуктометрија, гравиметријске методе анализе)	8	4	2	доц. др Марија Д. Живковић
					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 освојити до 15 поена и то тако што на последњем часу рада у малој групи извлачи 1 испитно питање из те недеље наставе, одговара и у складу са показаним знањем добија 0-1 поена.

**ЗАВРШНИ ТЕСТОВИ ПО МОДУЛИМА:** На овај начин студент може стећи до 55 поена према приложеној табели.

### ЗАВРШНИ ИСПИТ:

Завршни тест: 30 поена

Модул		МАКСИМАЛНО ПОЕНА		
		Активност у току наставе	Завршни тест	Σ
1	Квалитативна хемијска анализа	7	25	<b>32</b>
2	Квантитативна хемијска анализа (волуметријске методе анализе, израчунавања у волуметрији, таложне титрације, оксидиметрија и редуктометрија, гравиметријске методе анализе)	8	30	<b>38</b>
	Завршни испит (целокупно пређено градиво)		30	<b>30</b>
Σ		15	85	<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

## МОДУЛ 1.

**ЗАВРШНИ ТЕСТ  
0-25 ПОЕНА**

### **ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 13 питања  
Свако питање вреди 1 или 2 поена

## МОДУЛ 2.

**ЗАВРШНИ ТЕСТ  
0-30 ПОЕНА**

### **ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 15 питања  
Свако питање вреди 2 поена

### **ЗАВРШНИ ИСПИТ**

**ЗАВРШНИ ИСПИТ  
0-30 ПОЕНА**

### **ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 15 питања  
Свако питање вреди 2 поена

## ЛИТЕРАТУРА:

МОДУЛ	НАЗИВ УЏБЕНИКА	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.	
<b>Сва предавања и материјал за рад у малој групи налазе се на сајту Факултета медицинских наука: <a href="http://www.medf.kg.ac.rs">www.medf.kg.ac.rs</a></b>				

# 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
Методе 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
Методе 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
Методе 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  
ФМН ПЛАТФОРМА**

**14:45 – 18:05**

## РАСПОРЕД ВЕЖБИ

**ЧЕТВРТАК**

**ВЕЖБАОНИЦА ЗА ФАРМАЦИЈУ  
(B17)**

**ВЕЖБАОНИЦА ЗА ФАРМАЦИЈУ  
( B18)**

**08:00 – 09:30**

I група

**09:30 – 11:00**

III група

**11:00 – 12:30**

V група

**12:30 – 14:00**

VII група

**08:00 – 09:30**

II група

**09:30 – 11:00**

IV група

**11:00 – 12:30**

VI група

[Распоред наставе и модулских тестова](#)

## 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.	доц. др Марија Д. Живковић
		В	Увод у експериментални рад.	доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Душан Љ. Томовић
	2	П	Раствори (концентрација и активитет). Хемијска равнотежа.	доц. др Марија Д. Живковић
		В	Припремање раствора тачно одређене концентрације. Рачунски задаци.	доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Душан Љ. Томовић
	3	П	Кисело-базне реакције	доц. др Марија Д. Живковић
		В	Кисело-базне реакције	доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Душан Љ. Томовић
	4	П	Реакције грађења комплекса. Реакције таложења.	доц. др Марија Д. Живковић
		В	Реакције грађења комплекса. Реакције таложења.	доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Душан Љ. Томовић
	5	П	Редокс-реакције.	доц. др Марија Д. Живковић
		В	Редокс-реакције.	доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Душан Љ. Томовић
	6	П	Квалитативна хемијска анализа.	доц. др Марија Д. Живковић
		В	Доказне реакције катјона прве и друге групе.	доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Душан Љ. Томовић
	7	П	Анализа катјона и анјона.	доц. др Марија Д. Живковић
		В	Доказне реакције катјона треће, четврте и пете групе. Доказне реакције анјона.	доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Душан Љ. Томовић
		<b>ЗТМ</b>	<b>Завршни тест првог модула</b>	
2	8	П	Квантитативна хемијска анализе. Волуметријске методе анализе.	доц. др Марија Д. Живковић

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
	9	В	Припрема стандардног раствора. Израчунавања.	доц. др Марија Д. Живковић Ана С. Станковић
		П	Израчунавања у волуметрији.	доц. др Марија Д. Живковић
		В	Израчунавања у волуметрији.	доц. др Марија Д. Живковић Ана С. Станковић
	10	П	Ацидиметрија и алкалиметрија.	доц. др Марија Д. Живковић
		В	Кисело-базне титрације.	доц. др Марија Д. Живковић Ана С. Станковић
	11	П	Комплексометрија.	доц. др Марија Д. Живковић
		В	Комплексометријске титрације.	доц. др Марија Д. Живковић Ана С. Станковић
	12	П	Таложне титрације.	доц. др Марија Д. Живковић
		В	Таложне титрације.	асс Андриана М. Букоњић асс Душан Љ. Томовић Ана С. Станковић
	13	П	Оксидиметрија и редуктометрија.	доц. др Марија Д. Живковић
		В	Оксидиметрија и редуктометрија.	доц. др Марија Д. Живковић Ана С. Станковић
	14	П	Примена редокс-титрације.	доц. др Марија Д. Живковић
		В	Редокс-титрације.	доц. др Марија Д. Живковић Ана С. Станковић
	15	П	Гравиметријске методе анализе.	доц. др Марија Д. Живковић
		В	Неки примери гравиметријских одређивања. Израчунавања у гравиметрији.	доц. др Марија Д. Живковић Ана С. Станковић

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
		<b>ЗТМ</b>	Завршни тест другог модула	
		<b>И</b>	Завршни испит (ЈАНУАРСКО-ФЕБРУАРСКИ РОК)	