

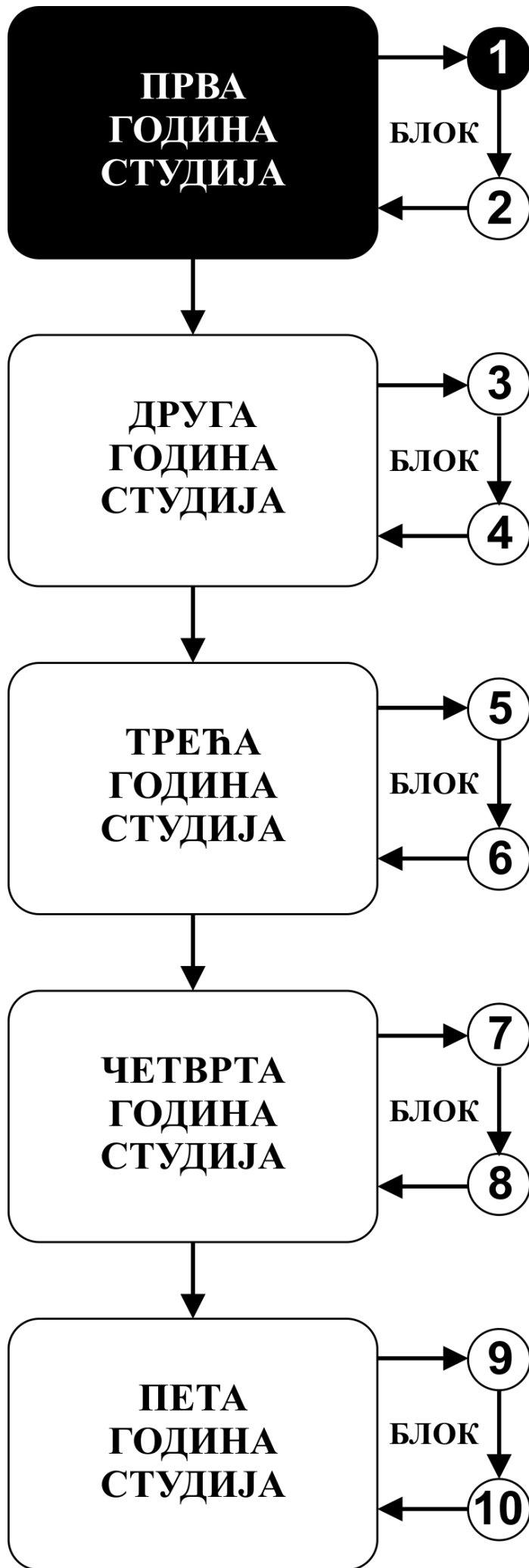


**ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ  
СТУДИЈЕ ФАРМАЦИЈЕ**

**ПРВА ГОДИНА СТУДИЈА**

школска 2017/2018.

**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.	Марина Ж. Мијајловић	marina.mijajlovic@medf.kg.ac.rs	Доцент
3.	Милош В. Николић	milos.nikolic@medf.kg.ac.rs	Доцент
4.	Андриана М. Букоњић	andriana.bukonjic@medf.kg.ac.rs	Асистент
5.	Душан Љ. Томовић	dusantomovic@medf.kg.ac.rs	Асистент

## 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	Волуметријске методе анализе (ацидиметрија и алкалиметрија, комплексометрија). Израчунавања у волуметрији.	4	4	2	доц. др Марија Д. Живковић
3	Таложне титрације. Оксидиметрија и редуктометрија. Гравиметријске методе анализе.	4	4	2	доц. др Марија Д. Живковић
					Σ 60+30=90

## 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 приказаним 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	$\Sigma$
1	Квалитативна хемијска анализа	14	30	44
2	Волуметријске методе анализе (ацидиметрија и алкалиметрија, комплексометрија). Израчунавања у волуметрији.	8	20	28
3	Таложне титрације. Оксидиметрија и редуктометрија. Гравиметријске методе анализе.	8	20	28
$\Sigma$		30	70	100

### 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	5
51 – 60	6
61 – 70	7
71 – 80	8
81 – 90	9
91 - 100	10

# ТЕСТОВИ ПО МОДУЛИМА

## МОДУЛ 1.

**ЗАВРШНИ ТЕСТ**  
**0-30 ПОЕНА**

**ОЦЕЊИВАЊЕ**  
**ЗАВРШНОГ ТЕСТА**  
Свако питање вреди 2 поена

## МОДУЛ 2.

**ЗАВРШНИ ТЕСТ**  
**0-20 ПОЕНА**

**ОЦЕЊИВАЊЕ**  
**ЗАВРШНОГ ТЕСТА**  
Свако питање вреди 2 поена

## МОДУЛ 3.

**ЗАВРШНИ ТЕСТ**  
**0-20 ПОЕНА**

**ОЦЕЊИВАЊЕ**  
**ЗАВРШНОГ ТЕСТА**  
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>ВОЛУМЕТРИЈСКЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ (АЦИДИМЕТРИЈА И АЛКАЛИМЕТРИЈА, КОМПЛЕКСОМЕТРИЈА). ИЗРАЧУНАВАЊА У ВОЛУМЕТРИЈИ.</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>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: КВАЛИТАТИВНА ХЕМИЈСКА АНАЛИЗА

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: ВОЛУМЕТРИЈСКЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ (АЦИДИМЕТРИЈА И АЛКАЛИМЕТРИЈА, КОМПЛЕКСОМЕТРИЈА). ИЗРАЧУНАВАЊА У ВОЛУМЕТРИЈИ.

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.

АСТАВНА 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.

### ТРЕЋИ МОДУЛ: ТАЛОЖНЕ ТИТРАЦИЈЕ. ОКСИДИМЕТРИЈА И РЕДУКТОМЕТРИЈА. ГРАВИМЕТРИЈСКЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 12 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА)

### ТАЛОЖНЕ ТИТРАЦИЈЕ

предавања 4 часа	рад у малој групи 2 часа
Методe зановане на реакцијама таложeња 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
Методe 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 талози Кристални талози 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

**АМФИТЕАТАР (С1)**

**УТОРАК**

**15:10-18:30**

## 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

**ВЕЖБАОНИЦА ЗА ФАРМАЦИЈУ  
(В18)**

**08:00-09:30**  
II група

**09:30-11:00**  
IV група

**11:00-12:30**  
VI група

**12:30-14:00**  
VII група

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА

модул	недеља	датум	време	место	тип	назив методске јединице	наставник
1	1	12.09.	15:10-18:30	C1	П	Увод у аналитичку хемију и њен значај. Теоријски основи хемијских метода анализе.	доц. др Марија Д. Живковић
		14.09.	08:00-14:00	B17 B18	В	Увод у експериментални рад.	доц. др Марија Д. Живковић доц. др Марина Ж. Мијајловић доц. др Милош В. Николић
	2	19.09.	15:10-18:30	C1	П	Раствори (концентрација и активитет). Хемијска равнотежа.	доц. др Марија Д. Живковић
		21.09.	08:00-14:00	B17 B18	В	Припремање раствора тачно одређене концентрације. Рачунски задаци.	доц. др Марија Д. Живковић доц. др Марина Ж. Мијајловић доц. др Милош В. Николић
	3	26.09.	15:10-18:30	C1	П	Кисело-базне реакције	доц. др Марија Д. Живковић
		28.09.	08:00-14:00	B17 B18	В	Кисело-базне реакције	доц. др Марија Д. Живковић доц. др Марина Ж. Мијајловић доц. др Милош В. Николић
	4	03.10.	15:10-18:30	C1	П	Реакције грађења комплекса. Реакције таложења.	доц. др Марија Д. Живковић
		05.10.	08:00-14:00	B17 B18	В	Реакције грађења комплекса. Реакције таложења.	доц. др Марија Д. Живковић доц. др Марина Ж. Мијајловић доц. др Милош В. Николић
	5	10.10.	15:10-18:30	C1	П	Редокс-реакције.	доц. др Марија Д. Живковић
		12.10.	08:00-14:00	B17 B18	В	Редокс-реакције.	доц. др Марија Д. Живковић доц. др Марина Ж. Мијајловић доц. др Милош В. Николић
	6	17.10.	15:10-18:30	C1	П	Квалитативна хемијска анализа.	доц. др Марија Д. Живковић
		19.10.	08:00-14:00	B17 B18	В	Доказне реакције катјона прве и друге групе.	доц. др Марија Д. Живковић доц. др Марина Ж. Мијајловић доц. др Милош В. Николић
	7	24.10.	15:10-18:30	C1	П	Анализа катјона и анјона.	доц. др Марија Д. Живковић

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА

модул	недеља	датум	време	место	тип	назив методске јединице	наставник
		<b>26.10.</b>	<b>08:00-14:00</b>	<b>B17 B18</b>	<b>B</b>	Доказне реакције катјона треће, четврте и пете групе. Доказне реакције анјона.	доц. др Марија Д. Живковић доц. др Марина Ж. Мијајловић доц. др Милош В. Николић
		<b>30.10.</b>	<b>09:00-10:00</b>	<b>C1/C5</b>	<b>ЗТМ</b>	<b>ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 1</b>	
<b>2</b>	<b>8</b>	<b>31.10.</b>	<b>15:10-18:30</b>	<b>C1</b>	<b>П</b>	Квантитативна хемијска анализе. Волуметријске методе анализе.	доц. др Марија Д. Живковић
		<b>02.11.</b>	<b>08:00-14:00</b>	<b>B17 B18</b>	<b>B</b>	Припрема стандардног раствора. Израчунавања.	доц. др Марија Д. Живковић доц. др Марина Ж. Мијајловић доц. др Милош В. Николић
	<b>9</b>	<b>07.11.</b>	<b>15:10-18:30</b>	<b>C1</b>	<b>П</b>	Израчунавања у волуметрији.	доц. др Марија Д. Живковић
		<b>09.11.</b>	<b>08:00-14:00</b>	<b>B17 B18</b>	<b>B</b>	Израчунавања у волуметрији.	доц. др Марија Д. Живковић доц. др Марина Ж. Мијајловић доц. др Милош В. Николић
	<b>10</b>	<b>14.11.</b>	<b>15:10-18:30</b>	<b>C1</b>	<b>П</b>	Ацидиметрија и алкалиметрија.	доц. др Марија Д. Живковић
		<b>16.11.</b>	<b>08:00-14:00</b>	<b>B17 B18</b>	<b>B</b>	Кисело-базне титрације.	доц. др Марија Д. Живковић доц. др Марина Ж. Мијајловић доц. др Милош В. Николић
	<b>11</b>	<b>21.11.</b>	<b>15:10-18:30</b>	<b>C1</b>	<b>П</b>	Комплексометрија.	доц. др Марија Д. Живковић
		<b>23.11.</b>	<b>08:00-14:00</b>	<b>B17 B18</b>	<b>B</b>	Комплексометријске титрације.	доц. др Марија Д. Живковић доц. др Марина Ж. Мијајловић доц. др Милош В. Николић
		<b>27.11.</b>	<b>09:00-10:00</b>	<b>C1/C5</b>	<b>МТ</b>	<b>ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 2</b>	
<b>3</b>	<b>12</b>	<b>28.11.</b>	<b>15:10-18:30</b>	<b>C1</b>	<b>П</b>	Таложне титрације.	доц. др Марија Д. Живковић
		<b>30.11.</b>	<b>08:00-14:00</b>	<b>B17 B18</b>	<b>B</b>	Таложне титрације.	асс Андриана М. Букоњић асс Душан Љ. Томовић

## РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА

модул	недеља	датум	време	место	тип	назив методске јединице	наставник
	13	05.12.	15:10-18:30	C1	П	Оксидиметрија и редуктометрија.	доц. др Марија Д. Живковић
		07.12.	08:00-14:00	B17 B18	В	Оксидиметрија и редуктометрија.	асс Андриана М. Букоњић асс Душан Љ. Томовић
	14	12.12.	15:10-18:30	C1	П	Примена редокс-титрације.	доц. др Марија Д. Живковић
		14.12.	08:00-14:00	B17 B18	В	Редокс-титрације.	асс Андриана М. Букоњић асс Душан Љ. Томовић
	15	19.12.	15:10-18:30	C1	П	Гравиметријске методе анализе.	доц. др Марија Д. Живковић
		21.12.	08:00-14:00	B17 B18	В	Неки примери гравиметријских одређивања. Израчунавања у гравиметрији.	асс Андриана М. Букоњић асс Душан Љ. Томовић
		09.01.	09:00-10:00	C1/C5	МТ	<b>ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 3</b>	
		01.02.	09:00-12:00	C3	И	<b>ИСПИТ (ЈАНУАРСКО-ФЕБРУАРСКИ РОК)</b>	