

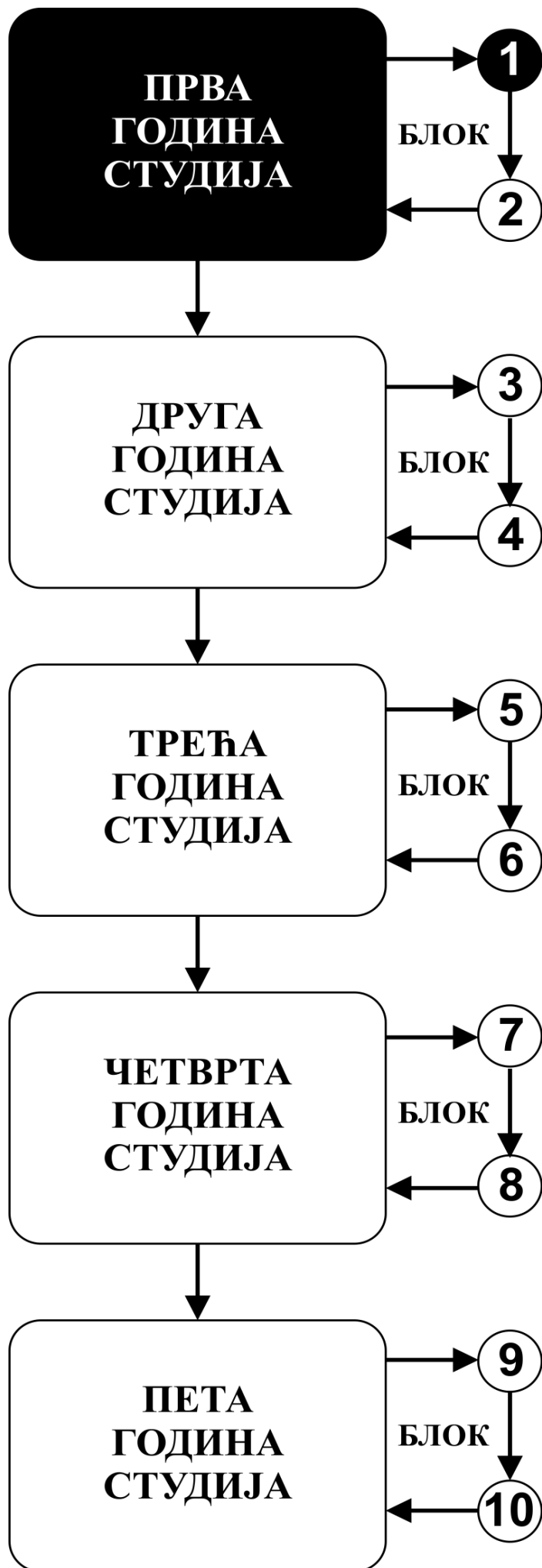


**ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ
СТУДИЈЕ ФАРМАЦИЈЕ**

ПРВА ГОДИНА СТУДИЈА

школска 2025/2026.

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	Доцент
5.	Мирјана Јаковљевић	mirjana.tkb@gmail.com	Сарадник у настави

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
					$\Sigma 60+30=90$

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		14
2	Квантитативна хемијска анализа (волуметријске методе анализе, израчунавања у волуметрији, таложне титрације, оксидиметрија и редуктометрија, гравиметријске методе анализе)	16		16
	Завршни испит (целокупно пређено градиво)		70	70
Σ		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

ЗАВРШНИ ИСПИТ
0-70 ПОЕНА

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

ЛИТЕРАТУРА:

МОДУЛ	НАЗИВ УЏБЕНИКА	АУТОРИ	ИЗАДАВАЧ	БИБЛИОТЕКА
КВАЛИТАТИВНА ХЕМИЈСКА АНАЛИЗА	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	
КВАНТИТАТИВНА ХЕМИЈСКА АНАЛИЗА (ВОЛУМЕТРИЈСКЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ, ИЗРАЧУНАВАЊА У ВОЛУМЕТРИЈИ, ТАЛОЖНЕ ТИТРАЦИЈЕ, ОКСИДИМЕТРИЈА И РЕДУКТОМЕТРИЈА, ГРАВИМЕТРИЈСКЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ)	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				

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) pH-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 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

08:00 - 11:00

РАСПОРЕД ВЕЖБИ

ЧЕТВРТАК	
ВЕЖБАОНИЦА ЗА ФАРМАЦИЈУ 17	ВЕЖБАОНИЦА ЗА ФАРМАЦИЈУ 18
11:15 - 12:45 V група	11:15 - 12:45 VI група
13:00 - 14:30 I група	13:00 - 14:30 II група
14:45 - 16:15 III група	14:45 - 16:15 IV група

[Распоред наставе](#)

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА

модул	недеља	датум	време	место	тип	назив методске јединице	наставник
1	1	17.09.	15:40-19:00	C1	П	Увод у аналитичку хемију и њен значај. Теоријски основи хемијских метода анализе.	проф. др Марија Д. Живковић
		19.09.	08:00-14:00	B17 B18	В	Увод у експериментални рад.	доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Душан Љ. Томовић доц. др Ана С. Живановић Мирјана Јаковљевић
	2	24.09.	15:40-19:00	C1	П	Раствори (концентрација и активитет). Хемијска равнотежа.	проф. др Марија Д. Живковић
		26.09.	08:00-14:00	B17 B18	В	Припремање раствора тачно одређене концентрације. Рачунски задаци.	доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Душан Љ. Томовић доц. др Ана С. Живановић Мирјана Јаковљевић
	3	01.10.	15:40-19:00	C1	П	Кисело-базне реакције	проф. др Марија Д. Живковић
		03.10.	08:00-14:00	B17 B18	В	Кисело-базне реакције	доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Душан Љ. Томовић доц. др Ана С. Живановић Мирјана Јаковљевић
	4	08.10.	15:40-19:00	C1	П	Реакције грађења комплекса. Реакције таложења.	проф. др Марија Д. Живковић
		10.10.	08:00-14:00	B17 B18	В	Реакције грађења комплекса. Реакције таложења.	доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Душан Љ. Томовић доц. др Ана С. Живановић Мирјана Јаковљевић
	5	15.10.	15:40-19:00	C1	П	Редокс-реакције.	проф. др Марија Д. Живковић
		17.10.	08:00-14:00	B17 B18	В	Редокс-реакције.	доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Душан Љ. Томовић доц. др Ана С. Живановић Мирјана Јаковљевић
	6	22.10.	15:40-19:00	C1	П	Квалитативна хемијска анализа.	проф. др Марија Д. Живковић
		24.10.	08:00-14:00	B17 B18	В	Доказне реакције катјона прве и друге групе.	доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Душан Љ. Томовић доц. др Ана С. Живановић Мирјана Јаковљевић

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА

модул	недеља	датум	време	место	тип	назив методске јединице	наставник
	7	29.10.	15:40-19:00	C1	П	Анализа катјона и анјона.	проф. др Марија Д. Живковић
		31.10.	08:00-14:00	B17 B18	В	Доказне реакције катјона треће, четврте и пете групе. Доказне реакције анјона.	доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Душан Љ. Томовић доц. др Ана С. Живановић Мирјана Јаковљевић
2	8	05.11.	15:40-19:00	C1	П	Квантитативна хемијска анализе. Волуметријске методе анализе.	проф. др Марија Д. Живковић
		07.11.	08:00-14:00	B17 B18	В	Припрема стандардног раствора. Израчунавања.	проф. др Марија Д. Живковић доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Ана С. Живановић Мирјана Јаковљевић
	9	12.11.	15:40-19:00	C1	П	Израчунавања у волуметрији.	проф. др Марија Д. Живковић
		14.11.	08:00-14:00	B17 B18	В	Израчунавања у волуметрији.	проф. др Марија Д. Живковић доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Ана С. Живановић Мирјана Јаковљевић
	10	19.11.	15:40-19:00	C1	П	Ацидиметрија и алкалиметрија.	проф. др Марија Д. Живковић
		21.11.	08:00-14:00	B17 B18	В	Кисело-базне титрације.	проф. др Марија Д. Живковић доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Ана С. Живановић Мирјана Јаковљевић
	11	26.11.	15:40-19:00	C1	П	Комплексометрија.	проф. др Марија Д. Живковић
		28.11.	08:00-14:00	B17 B18	В	Комплексометријске титрације.	проф. др Марија Д. Живковић доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Ана С. Живановић Мирјана Јаковљевић
	12	03.12.	15:40-19:00	C1	П	Таложне титрације.	проф. др Марија Д. Живковић

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА

модул	недеља	датум	време	место	тип	назив методске јединице	наставник	
		05.12.	08:00-14:00	B17 B18	B	Таложне титрације.	проф. др Марија Д. Живковић доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Ана С. Живановић Мирјана Јаковљевић	
	13	10.12.	15:40-19:00	C1	П	Оксидиметрија и редуктометрија.	проф. др Марија Д. Живковић	
		12.12.	08:00-14:00	B17 B18	B	Оксидиметрија и редуктометрија.	проф. др Марија Д. Живковић доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Ана С. Живановић Мирјана Јаковљевић	
	14	17.12.	15:40-19:00	C1	П	Примена редокс-титрације.	проф. др Марија Д. Живковић	
		19.12.	08:00-14:00	B17 B18	B	Редокс-титрације.	проф. др Марија Д. Живковић доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Ана С. Живановић Мирјана Јаковљевић	
	15	24.12.	15:40-19:00	C1	П	Гравиметријске методе анализе.	проф. др Марија Д. Живковић	
		26.12.	08:00-14:00	B17 B18	B	Неки примери гравиметријских одређивања. Израчунавања у гравиметрији.	проф. др Марија Д. Живковић доц. др Андриана М. Букоњић доц. др Ана С. Живановић Мирјана Јаковљевић	
			06.02.	13:00-15:00	C3	И	Завршни испит (ЈУНСКИ РОК)	