

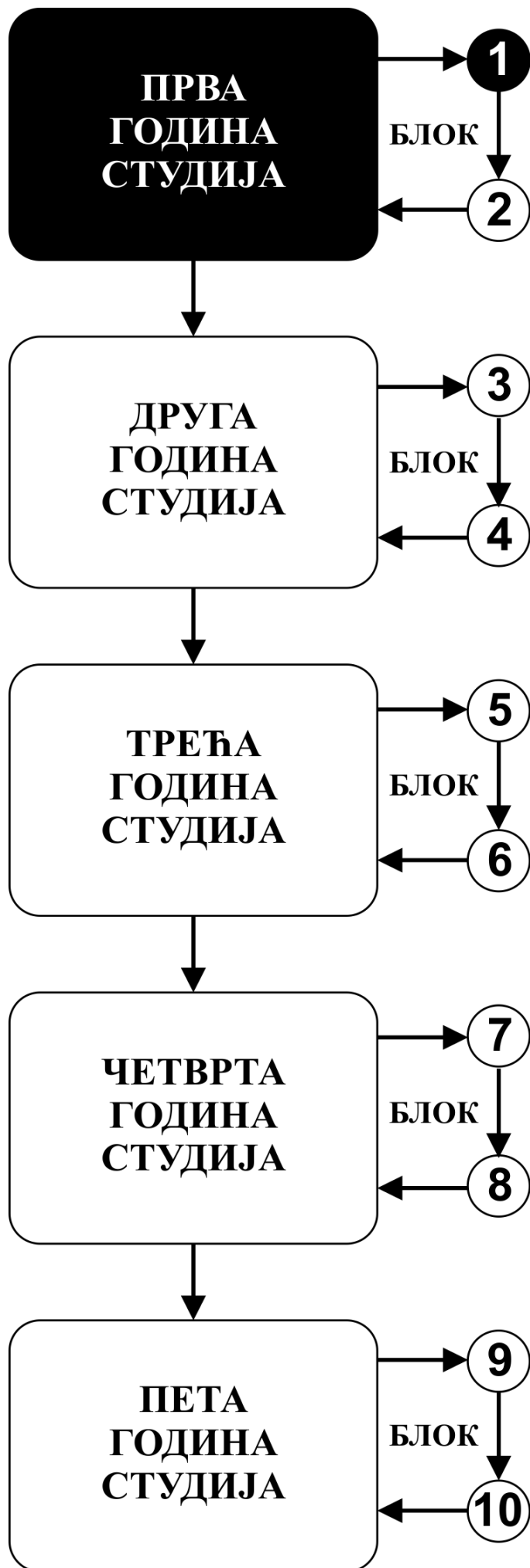


**ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ
СТУДИЈЕ ФАРМАЦИЈЕ**

ПРВА ГОДИНА СТУДИЈА

школска 2021/2022.

ОСНОВИ ФИЗИЧКЕ ХЕМИЈЕ



Предмет:

ОСНОВИ ФИЗИЧКЕ ХЕМИЈЕ

Предмет се вреднује са 7 ЕСПБ бода. Недељно има 5 часова активне наставе (2 часа предавања, 1 час семинара и 2 часа рада у малој групи)

НАСТАВНИЦИ И САРАДНИЦИ:

РБ	Име и презиме	Е-mail адреса	Звање
1.	Маја Милојевић-Ракић	maja@ffh.bg.ac.rs	Доцент
2.	Наташа Мијаиловић	nacak@gmail.com	Асистент
3.	Драгана Арсенијевић	menki@hotmail.rs	Асистент

СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

Модул	Назив модула	Недеља	Предавања	Семинари	Рад у малој групи	Наставник руководиоца
1.	Основе молекулских кретања и интеракција	4	2	1	2	Маја Милојевић-Ракић
2.	Хемијска термодинамика	5	2	1	2	Маја Милојевић-Ракић
3.	Електрохемија и хемијска кинетика	6	2	1	2	Маја Милојевић-Ракић

ОЦЕЊИВАЊЕ:

Студент савладава предмет по модулима. Оцена је еквивалентна броју освојених 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 показаним знањем добија 0-2 поена.

ЗАВРШНИ ТЕСТОВИ ПО МОДУЛУМА: На овај начин студент може да стекне 70 поена, а према приложеној табели.

МОДУЛ		МАКСИМАЛНО ПОЕНА			завршни тест
		предиспитни поени			
		активност у току наставе	модулски тест	Σ	
1	Основе молекулских кретања и интеракција	8	10	18	
2	Хемијска термодинамика	10	14	24	
3	Електрохемија и хемијска кинетика	12	16	28	
Σ		30	40	70	30

Завршна оцена се формира на следећи начин:

Да би студент положио предмет мора да стекне минимум 51 поен, да положи све модуле и завршни тест.

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 тест из тог модула, односно да има више од 50% тачних одговора

Да би положио завршни тест студент мора да стекне више од 50% поена на завршном тесту.

БРОЈ ОСВОЈЕНИХ ПОЕНА	ОЦЕНА
0 - 51	5
51 – 61	6
61 – 71	7
71 – 81	8
81 – 91	9
91 – 100	10

ТЕСТОВИ ПО МОДУЛИМА

МОДУЛ 1.

**МОДУЛСКИ ТЕСТ
0-10 ПОЕНА**

ОЦЕЊИВАЊЕ МОДУЛСКОГ ТЕСТА

Тест има 15 питања, која вреде 0,5-2 поена

МОДУЛ 2.

**МОДУЛСКИ ТЕСТ
0-14 ПОЕНА**

ОЦЕЊИВАЊЕ МОДУЛСКОГ ТЕСТА

Тест има 18 питања, која вреде 0,5-2 поена

МОДУЛ 3.

**МОДУЛСКИ ТЕСТ
0-16 ПОЕНА**

ОЦЕЊИВАЊЕ МОДУЛСКОГ ТЕСТА

Тест има 20 питања, која вреде 0,5-2 поена

**ЗАВРШНИ ТЕСТ
0-30 ПОЕНА**

ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА

Тест има 20 питања, која вреде 0,5-2 поена

ЛИТЕРАТУРА:

модул	назив уџбеника	аутори	издавач	библиотека
Основи физичке хемије Модули 1,2,3	Thermodynamics of pharmaceutical systems, An Introduction for Students of Pharmacy	Kenneth A. Connors	John Wiley & Sons, Inc. 2002	Има е-верзија
Основи физичке хемије Модули 1,2,3	Хемијска кинетика	проф.др Вера Дондур	Факултет за физичку хемију, Београд, 1992	Има
Основи физичке хемије Модули 1,2,3	Physical Chemistry for the Life Science	Peter Atkins and Julio Paula	Oxford univ. press 2006	Има
Основи физичке хемије Модули 1,2,3	Elementary Physical Chemistry	Bruno Linder	World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. 2011-	Има
Основи физичке хемије Модули 1,2,3	Физичка хемија	Иванка Холцлајтнер Антуновић	Факултет за физичку хемију, 2000, Београд	Има
Основи физичке хемије Модули 1,2,3	Физичка хемија за студенте биологије	Радмила Херцигоња	Факултет за физичку хемију, 2016, Београд	Има
Сва предавања налазе се на сајту Медицинског факултета: www.medf.kg.ac.rs				

Консултације са наставницима и сарадницима: сваког четвртка, од 13 до 14 сати, у просторијама Катедре за фармацију (соба 24).

ПРОГРАМ:

ПРВИ МОДУЛ: ОСНОВЕ МОЛЕКУЛСКИХ КРЕТАЊА И ИНТЕРАКЦИЈА		
ПРЕДАВАЊА	СЕМИНАР	ВЕЖБЕ
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 1 (прва недеља): ФИЗИЧКА СТАЊА МАТЕРИЈЕ И ОСНОВНЕ ФИЗИЧКЕ ВЕЛИЧИНЕ		
Физичка стања материје. Основне физичке величине, Брзина, убрзање, сила. Притисак, хидростатички притисак, Рад, енергија, облици енергије. SI-систем јединица, редови величина појава и система, Дефиниције малих промена и интегралних вредности.	Величине од значаја за живи свет и фармацију: величине ћелија, вируса бактерија, времена трајања процеса од интереса за фармацију	Принцип мерења: Крвног притиска и Атмосферског притисака. Рачунски примери и тест наставне активности
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 2 (друга недеља): ОСОБИНЕ ГАСОВА		
Кинетичка енергија и молекулска кретања, Кинетичка теорија гасова: Кинетичка енергија молекула и температура, дефиниција притиска, Гасни закони: Бој-Мариатов, Геј-Лисаков, Шарлов, Авогадров закон, Једначина идеалног гасног стања, Гасна константа	Гасни закони и процес дисања. Кинетичка енергија молекула и температура Максвел Болцманова расподела, утицај температуре на брзину и енергију молекула.	Симулација основних гасних закона и одређивање запремине, температуре и притиска на основу гасних закона. Рачунски примери и тест наставне активности
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 3 (трећа недеља): ЕЛЕКТРОСТАТИЧКЕ ИНТЕРАКЦИЈЕ		
Електростатика. Елементарно наелектрисање, Кулонов закон. Електрично поље, Јачина електричног поља. Електрични потенцијал, Електрични диполи, Типови електростатичких интеракција, енергија интеракција	Миликенов оглед. Електронегативност елемената.	Електропроводљивост раствора. Рачунски примери и тест наставне активности
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 4 (четврта недеља): МЕЋУМОЛЕКУЛСКЕ ИНТЕРАКЦИЈЕ		
Електростатичка интеракција молекула. Поларни и неполарни молекули. Интеракција јон-јон, јон-дипол, јон-индуковани дипол, дипол-дипол. Водоничне везе дипол - дипол. Лондонове дисперзионе силе. Ван дер Валсове интеракције.	Водоничне везе и особине воде. Утицај међумолекулских интеракција на физичке особине супстанци.	Поларност молекула и међумолекулске интеракције: анимација различитих примера међумолекулских интеракција. Тест наставне активности

ДРУГИ МОДУЛ: ХЕМИЈСКА ТЕРМОДИНАМИКА		
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 5 (пета недеља): ТЕРМОХЕМИЈА - ПРВИ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКЕ		
<p>Термодинамички систем, унутрашња енергија, рад и топлота, термодинамичке функције стања, Први закон термодинамике. Ендо-термни и екзотермни процеси, Термохемија. Хемијска промена. Унутрашња енергија и хемијска промена. Енталпија: стварања, фазних трансформација и хемијских реакција. Енергија везе и енталпија везе, Топлоте фазних прелаза. Веза ΔU и ΔH.</p>	<p>Топлотни капацитет, Калориметрија, принцип рада и типови калориметара.</p>	<p>Наставна активност: Одређивање топлотних ефеката калориметријски: Специфични топлотни капацитет, Топлота растварања, топлота неутрализације, Тест наставне активности</p>
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 6 (шеста недеља): ТЕРМОХЕМИЈА- ЕНТРОПИЈА ГИБСОВА СЛОБОДНА ЕНЕРГИЈА		
<p>Спонтаност, Равнотежни и неравнотежни системи, спонтаност процеса. Други закон термодинамике. Ентропија и слободна енергија процеса. Ентропија фазних прелаза и хемијске реакције. Гибсова слободна енергија.</p>	<p>Израчунавање енталпије, и ентропије, Гибсове слободне енергије</p>	<p>Наставна активност: Одређивање калоричних вредности, калориметри и калориметарска бомба Тест наставне активности</p>
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 7 (седма недеља): ХЕМИЈСКА РАВНОТЕЖА, КОНСТАНТА РАВНОТЕЖЕ		
<p>Хомогена и хетерогена равнотежа, Константа равнотеже, Хемијска равнотежа, Константа равнотеже и Гибсова слободна енергија. Константа равнотеже и спонтаност процеса. ЛеШательев принцип</p>	<p>Израчунавања Гибсове слободне енергије и константе брзине</p>	<p>Гибсова слободна енергија и спонтаност Рачунски примери и тест наставне активности</p>
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 8 (осма недеља): БИОЕНЕРГЕТИКА		
<p>Стандардна стања у биохемијским процесима, Гибсова слободна енергија сложених процеса, Термодинамичке основе циклуса АТФ, Гликолиза</p>	<p>Термодинамика уноса енергије храном и потрошња енергије: експерименталне методе одрживања</p>	<p>Наставна активност: Термодинамичка израчунавања, потрошње енергије у организму Тест наставне активности</p>
НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 9 (девета недеља): ТЕРМОДИНАМИКА СМЕША, РАСТВОРИ И ОСМОЗА		
<p>Раствори и Хенријев закон, Растворљивост, Напон паре, Колигативне особине раствора: снижење напона паре, повећање тачке кључања, снижење тачке мржњења, осмоза и осмотски притисак.</p>	<p>Појаве које проузрокује осмоза, транспорт кроз мембране. Растварање гасова и дисање, дијализа и други процеси</p>	<p>Примери и симулација осмотских појава, Рачунски примери и тест наставне активности</p>

ТРЕЋИ МОДУЛ: ЕЛЕКТРОХЕМИЈА И ХЕМИЈСКА КИНЕТИКА**НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 10 (десета недеља):
ЕЛЕКТРОХЕМИЈСКИ ОСНОВИ ПРОЦЕСА**

Оксидо-редукциони процеси. Стандардни редукциони потенцијал, Електрохемијске ћелије

Стандардни редукциони потенцијал и његов значај у биолошким системима: типичне врсте

Наставна активност:
Редукциони потенцијал различитих метала
Тест наставне активности

**НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 11 (једанаеста недеља):
ЕЛЕКТРОХЕМИЈСКЕ ЋЕЛИЈЕ –ХЕМИЈСКИ ИЗВОРИ СТРУЈЕ**

Термодинамика електрохемијских ћелија, Нернстова једначина. Слободна енергија у оксидо-редукционим процесима. Спонтаност електрохемијских процеса.

Електрохемијска ћелија Zn/Cu,
Батерије у пејсмекерима
Принцип одређивања шећера у крви

Наставна активност:
Одређивање потенцијала електрохемијских ћелија, разлика редукционих потенцијала различитих метала, Тест наставне активности

**НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 12 (дванаеста недеља):
КОНЦЕНТРАЦИОНЕ ЕЛЕКТРОХЕМИЈСКЕ ЋЕЛИЈЕ рН-метар**

Концентрационе електрохемијске ћелије, принцип рада рН-метра и мерења рН средине

Јонселективне електроде и мерење рН и концентрације јона у телесним течностима

Одређивање рН различитих раствора. Рачунски примери и тест наставне активности

**НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 13 (тринаеста недеља):
ХЕМИЈСКА КИНЕТИКА**

Брзина хемијске реакције, Ред реакције константа брзине, Реакције првог и другог реда, Сложени механизми хемијских реакција, Зависност брзине реакције од концентрације и температуре, Аренијусова једначина

Зависност брзине реакције од рН средине: пример реакције хидролизе аспирина у желуцу и дванаесто палачном цреву

Одређивање константе брзине: пример реакције хидролизе аспирина у желуцу и дванаесто палачном цреву. Рачунски примери и тест наставне активности

**НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 14 (четрнаеста недеља):
КАТАЛИЗА, ЕНЗИМСКИ КАТАЛИСАНЕ РЕАКЦИЈЕ**

Катализа, слободна енергија и енергија активирања катализованих реакција, Катализа ензимима, Михаелис Ментенов механизам

Пример: Везивање кисеоника за миоглобин и хемоглобин,
Пример: Хемотрипсин

Наставна активност:
Одређивање Михаелисових константи ензимски каталисаних реакција.
Тест наставне активности

**НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 15 (петнаеста недеља):
ДИСПЕРЗНИ СИСТЕМИ**

Дисперзни системи, Дефиниције, особине и поделе колоидних система. Површински активне супстанце, Настанак и стабилност мицела, Емулзије, солови, гелови, пене. Примена колоидних система у фармацији.

Површински активне супстанце од значаја за фармацеутску примену, Примена колоидних система у фармацији, примери

Методe одређивања критичне мицеларне концентрација, тест наставне активности

РАСПОРЕД ПРЕДАВАЊА

ФМН ПЛАТФОРМА

СРЕДА

08:00 – 09:30

РАСПОРЕД ВЕЖБИ

СРЕДА	
ЖУТА САЛА (С35)	ЖУТА САЛА (С37)
10:30 – 12:00 II група	10:30 – 12:00 III група
12:00 – 13:30 IV група	12:00 – 13:30 V група
13:30 – 15:00 VI група	13:30 – 15:00 VII група
15:00 – 16:30 I група	

[Распоред наставе и модулских тестова](#)

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ОСНОВИ ФИЗИЧКЕ ХЕМИЈЕ

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
1	1	П	Основне физичке величине	доц. Маја Милојевић-Ракић
		С	Величине од значаја за живи свет и фармацију	доц. др Маја Милојевић-Ракић
		В	Принцип мерења: Крвног притиска и атмосферског притисака.	доц. Маја Милојевић-Ракић асист. Наташа Мијаиловић асист. Драгана Арсенијевић
	2	П	Особине гасова	доц. Маја Милојевић-Ракић
		С	Кинетичка енергија молекула и температура Максвел Болцманова расподела, утицај температуре	доц. Маја Милојевић-Ракић
		В	Симулација основних гасних закона	доц. Маја Милојевић-Ракић асист. Наташа Мијаиловић асист. Драгана Арсенијевић
	3	П	Електростатичке интеракције	доц. Маја Милојевић-Ракић
		С	Миликенов оглед	доц. Маја Милојевић-Ракић
		В	Електропроводљивост раствора, Рачунски примери и тест наставне активности	доц. Маја Милојевић-Ракић асист. Наташа Мијаиловић асист. Драгана Арсенијевић
	4	П	Међумолекулске интеракције	доц. Маја Милојевић-Ракић
		С	Водоничне везе и особине воде	доц. Маја Милојевић-Ракић
		В	Поларност молекула и међумолекулске интеракције: анимација различитих примера међумолекулских интеракција	доц. Маја Милојевић-Ракић асист. Наташа Мијаиловић асист. Драгана Арсенијевић

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ОСНОВИ ФИЗИЧКЕ ХЕМИЈЕ

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
2	5	П	Термохемија први закон термодинамике	доц. Маја Милојевић-Ракић
		С	Топлотни капацитет, Калориметрија, принцип рада и типови калориметара.	доц. Маја Милојевић-Ракић
		В	Одређивање топлотних ефеката калориметријски: Специ-фични топлотни капацитет, топлота растварања, топлота неутрализације,	доц. Маја Милојевић-Ракић асист. Наташа Мијаиловић асист. Драгана Арсенијевић
		ЗТМ	ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 1	
2	6	П	Термохемија ентропија, слободна енергија	доц. Маја Милојевић-Ракић
		С	Израчунавање енталпије, и ентропије, Гибсове слободне енергије различитих процеса	доц. Маја Милојевић-Ракић
		В	Одређивање калоричних вредности хране, калориметријски-калориметарска бомба	доц. Маја Милојевић-Ракић асист. Наташа Мијаиловић асист. Драгана Арсенијевић
	7	П	Хемијска равнотежа, константа равнотеже	доц. Маја Милојевић-Ракић
		С	Израчунавања Гибсове слободне енергије и константе брзине	доц. Маја Милојевић-Ракић
		В	Гибсова слободна енергија и спонтаност	доц. Маја Милојевић-Ракић асист. Наташа Мијаиловић асист. Драгана Арсенијевић
	8	П	Биоенергетика	доц. Маја Милојевић-Ракић
		С	Термодинамика уноса енергије храном и потрошња енергије: експерименталне методе одрђивања	доц. Маја Милојевић-Ракић
		В	Термодинамичка израчунавања, потрошње енергије у организму	доц. Маја Милојевић-Ракић асист. Наташа Мијаиловић асист. Драгана Арсенијевић

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ОСНОВИ ФИЗИЧКЕ ХЕМИЈЕ

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
2	9	П	Термодинамика смеша, раствори и осмоза	доц. Маја Милојевић-Ракић
		С	Појаве које проузрокује осмоза: транспорт кроз мембране Растварање гасова и дисање	доц. Маја Милојевић-Ракић
		В	Примери и симулација осмотских појава	доц. Маја Милојевић-Ракић асист. Наташа Мијаиловић асист. Драгана Арсенијевић
		ЗТМ	ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 2	
3	10	П	Електрохемијски основи процеса	доц. Маја Милојевић-Ракић
		С	Стандардни редукциони потенцијал и његов значај у биолошким системима: типичне оксидо-редукционе врсте	доц. Маја Милојевић-Ракић
		В	Редукциони потенцијал различитих метала	доц. Маја Милојевић-Ракић
	11	П	Електрохемијске ћелије	доц. Маја Милојевић-Ракић
		С	Електрохемијска ћелија Zn/Cu и њен потенцијал	доц. Маја Милојевић-Ракић
		В	Одређивање потенцијала електрохемијских ћелија,	доц. Маја Милојевић-Ракић асист. Наташа Мијаиловић асист. Драгана Арсенијевић
	12	П	Концентрационе електрохемијске ћелије, рН-метар	доц. Маја Милојевић-Ракић
		С	Јонселективне електроде и мерење рН и концентрације јона у телесним течностима	доц. Маја Милојевић-Ракић
		В	Одређивање рН различитих раствора	доц. Маја Милојевић-Ракић асист. Наташа Мијаиловић асист. Драгана Арсенијевић

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ОСНОВИ ФИЗИЧКЕ ХЕМИЈЕ

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
3	13	П	Хемијска кинетика	доц. Маја Милојевић-Ракић
		С	Зависност брзине реакције од рН средине: пример реакције хидролизе аспирина у желуцу и дванаестопалачном цреву	доц. Маја Милојевић-Ракић
		В	Одређивање константе брзине: пример реакције хидролизе аспирина у желуцу и дванаестопалачном цреву	доц. Маја Милојевић-Ракић асист. Наташа Мијаиловић асист. Драгана Арсенијевић
	14	П	Катализа, ензимски каталисане реакције	доц. Маја Милојевић-Ракић
		С	Пример: Везивање кисеоника за миоглобин и хемоглобин	доц. Маја Милојевић-Ракић
		В	Одређивање Михаелисових константи ензимски каталисаних реакција	доц. Маја Милојевић-Ракић асист. Наташа Мијаиловић асист. Драгана Арсенијевић
	15	П	Дисперзни системи	доц. Маја Милојевић-Ракић
		С	Површински активне супстанце од значаја за фармацеутску примену, Примена колоидних система у фармацији, примери	доц. Маја Милојевић-Ракић
		В	Методe одређивања критичне мицеларне концентрације	доц. Маја Милојевић-Ракић асист. Наташа Мијаиловић асист. Драгана Арсенијевић
		ЗТМ	ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 3	
		И	ИСПИТ (ЈАНУАРСКО-ФЕБРУАРСКИ РОК)	