

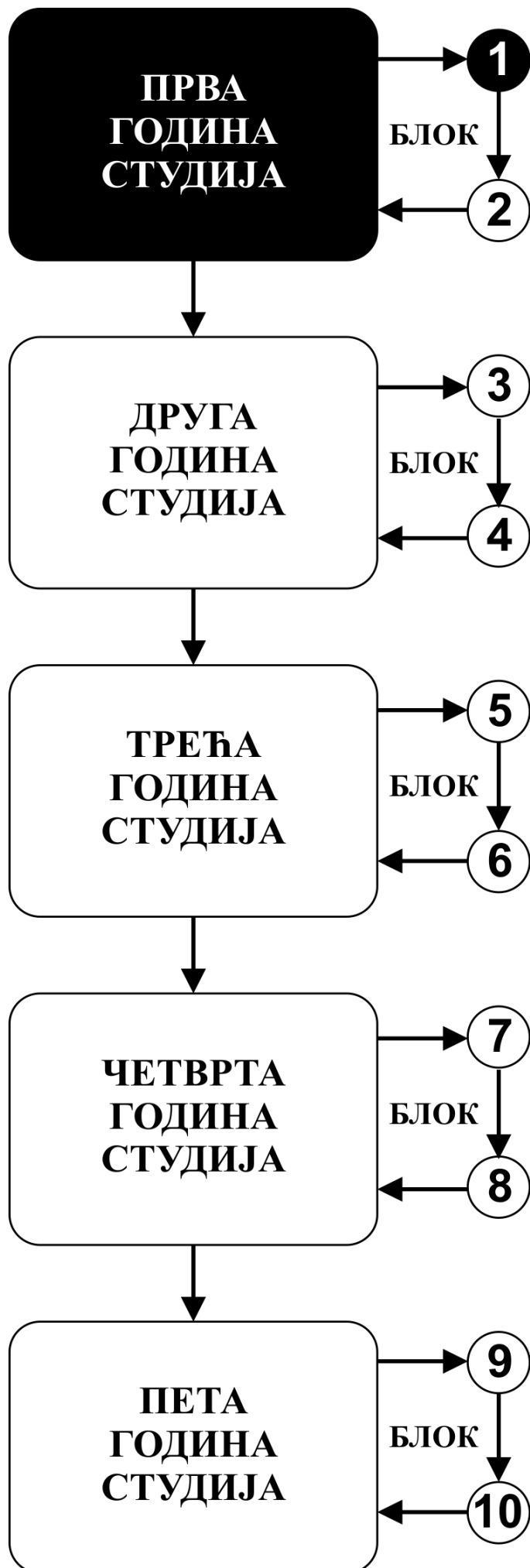


**ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ
СТУДИЈЕ ФАРМАЦИЈЕ**

ПРВА ГОДИНА СТУДИЈА

школска 2020/2021.

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 руководиоцац |
|-------|--|--------|-----------|----------|-------------------|------------------------|
| 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 | | |
|-------|--|--------------------------|--------------|------------|
| | | активност у току наставе | завршни тест | Σ |
| 1 | Основе молекулских кретања и интеракција | 8 | 20 | 28 |
| 2 | Хемијска термодинамика | 10 | 24 | 34 |
| 3 | Електрохемија и хемијска кинетика | 12 | 26 | 38 |
| 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 тест из тог модула, односно да има више од 50% тачних одговора

| 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.

**ЗАВРШНИ ТЕСТ
0-20 ПОЕНА**

ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА

Тест има 20 питања
Свако питање вреди 1 поен

МОДУЛ 2.

**ЗАВРШНИ ТЕСТ
0-24 ПОЕНА**

ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА

Тест има 24 питања
Свако питање вреди 1 поен

МОДУЛ 3.

**ЗАВРШНИ ТЕСТ
0-26 ПОЕНА**

ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА

Тест има 26 питања
Свако питање вреди 1 поен

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. Ендотермни 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 СЛОБODНА 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 одрђивања</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, солони, гелови, пене. Примена колоидних система у фармацији.

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

Методе одређивања критичне мицеларне концентрација, тест наставне активности

РАСПОРЕД ПРЕДАВАЊА И СЕМИНАРА

**СРЕДА
ФМН ПЛАТФОРМА**

08:00 – 10:00

РАСПОРЕД ВЕЖБИ

СРЕДА

ЖУТА САЛА (С35)

ЖУТА САЛА (С37)

10:30 – 12:00
VI група

10:30 – 12:00
VII група

12:00 – 13:30
IV група

12:00 – 13:30
V група

13:30 – 15:00
I група

13:30 – 15:00
III група

15:00 – 16:30
II група

[Распоред наставе и модулских тестова](#)

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ОСНОВИ ФИЗИЧКЕ ХЕМИЈЕ

| недеља | тип | назив методске јединице | наставник |
|--------|-----|---|---|
| 1 | П | Основне физичке величине | доц. Маја Милојевић-Ракић |
| | С | Величине од значаја за живи свет и фармацију | доц. 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 |
| 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 |

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ОСНОВИ ФИЗИЧКЕ ХЕМИЈЕ

| недеља | тип | назив методске јединице | наставник |
|--------|-----|--|---|
| 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 |
| 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 |
| 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 |

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ОСНОВИ ФИЗИЧКЕ ХЕМИЈЕ

| недеља | тип | назив методске јединице | наставник |
|--------|-----|---|---|
| 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 |
| 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 |