



**ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ  
СТОМАТОЛОГИЈЕ**

**МЕДИЦИНСКА ХЕМИЈА СА БИОФИЗИКОМ**

I година

I семестар

Школска 2011/2012

Предмет:

# Медицинска хемија

Предмет (изборни предмет) носи 6 ЕСПБ бодова.

Укупно има 45 часова активне наставе (предавања) 30 часова вежби и 15 часова других облика наставе.

## ПРЕДАВАЧИ:

1.	Мирјана Вукићевић	vukicevic@kg.ac.rs	Доцент
----	-------------------	--------------------	--------

## СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

Модул	Недеља	Предавања	Вежбе	Консултације по модулу	Наставник
1. ХЕМИЈСКЕ ВЕЗЕ	2	6	4	2	Доц. др Мирјана Вукићевић
2. РАСТВОРИ	1	3	2	1	Доц. др Мирјана Вукићевић
3. БИОЕНЕРГЕТИКА	1	3	2	1	Доц. др Мирјана Вукићевић
4. ХЕМИЈСКА КИНЕТИКА И РАВНОТЕЖЕ	2	6	4	2	Доц. др Мирјана Вукићевић
5. РАВНОТЕЖЕ У ВОДЕНИМ РАСТВОРИМА ЕЛЕКТРОЛИТА	2	6	4	2	Доц. др Мирјана Вукићевић
6. СТРУКТУРА ОРГАНСКИХ ЈЕДИЊЕЊА	2	6	4	2	Доц. др Мирјана Вукићевић
7. ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА КОЈА САДРЖЕ ХЕТЕРОАТОМ	2	6	4	2	Доц. др Мирјана Вукићевић
8. УГЉЕНИ ХИДРАТИ	1	3	2	1	Доц. др Мирјана Вукићевић
9. ЛИПИДИ	1	3	2	1	Доц. др Мирјана Вукићевић
10. АМИНОКИСЕЛИНЕ И ПРОТЕИНИ	1	3	2	1	Доц. др Мирјана Вукићевић
	15	45	30	15	Доц. др Мирјана Вукићевић
					Σ 45+30+15=90

## ОЦЕЊИВАЊЕ:

Оцена је еквивалентна броју освојених поена, који се стичу на два начина.

**Активност у току наставе.** По основу активности у току наставе студент може да стекне до 20 поена. Оцењује се припремљеност за рад, као и праћење и разумевање градива. Такође, у току наставе студент полаже 5 (пет) наставних колоквијума, од којих сваки доноси 10 поена, што значи да студент у току наставе може да стекне 70 поена и добије и прелазну оцену.

**Завршни испит.** На завршном испиту, који се састоји од 15 питања (свако доноси два поена), студент може да стекне 30 поена..

**ЗАВРШНИ ТЕСТОВИ ПО МОДУЛУМА:** На овај начин студент може стећи 55 поена а према приложеној шеми.

МОДУЛ	МАКСИМАЛНО ПОЕНА		
	активност у току наставе	завршни тест	Σ
1. ХЕМИЈСКЕ ВЕЗЕ	3	7	10
2. РАСТВОРИ	3	7	10
3. БИОЕНЕРГЕТИКА	3	7	10
4. ХЕМИЈСКА КИНЕТИКА И РАВНОТЕЖЕ	3	7	10
5. РАВНОТЕЖЕ У ВОДЕНИМ РАСТВОРИМА ЕЛЕКТРОЛИТА	3	7	10
6. СТРУКТУРА ОРГАНСКИХ ЈЕДИЊЕЊА	3	7	10
7. ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА КОЈА САДРЖЕ ХЕТЕРОАТОМ	3	7	10
8. УГЉЕНИ ХИДРАТИ	3	7	10
9. ЛИПИДИ	3	7	10
10. АМИНОКИСЕЛИНЕ И ПРОТЕИНИ	3	7	10
Σ	30	70	100

### Завршна оцена се формира на следећи начин:

Завршна оцена формира се сабирањем поена остварених кроз активности у току наставе, кроз наставне колоквијуме и кроз завршни испит. Да би студент положио предмет мора скупити најмање 55 поена. Оцена се формира на следећи начин:

<b>БРОЈ ОСВОЈЕНИХ ПОЕНА</b>	<b>ОЦЕНА</b>
0 - 54	<b>5</b>
55 - 64	<b>6</b>
65 - 74	<b>7</b>
75 - 84	<b>8</b>
85 - 94	<b>9</b>
95 - 100	<b>10</b>

## МОДУЛ 1. ХЕМИЈСКЕ ВЕЗЕ



**22.09.2011.**  
**ЗАВРШНИ ТЕСТ**  
**0-7 ПОЕНА\*\***

### **\*\* ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 7 питања

Тачни одговори се бодују са:

0,25 поена

0,50 поена

1,00 поен

## МОДУЛ 2. РАСТВОРИ



**29.09.2011.**  
**ЗАВРШНИ ТЕСТ**  
**0-7 ПОЕНА\*\***

### **\*\* ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 7 питања

Тачни одговори се бодују са:

0,25 поена

0,50 поена

1,00 поен

## МОДУЛ 3. БИОЕНЕРГЕТИКА



**06.10.2011.  
ЗАВРШНИ ТЕСТ  
0-7 ПОЕНА\*\***

### **\*\* ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 7 питања

Тачни одговори се бодују са:

0,25 поена

0,50 поена

1,00 поен

## МОДУЛ 4. ХЕМИЈСКА КИНЕТИКА И РАВНОТЕЖЕ



**20.10.20110.  
ЗАВРШНИ ТЕСТ\*\*  
0-7 ПОЕНА**

### **\*\* ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 7 питања

Тачни одговори се бодују са:

0,25 поена

0,50 поена

1,00 поен

## МОДУЛ 5. РАВНОТЕЖЕ У ВОДЕНИМ РАСТВОРИМА ЕЛЕКТРОЛИТА



**03.11.2011.  
ЗАВРШНИ ТЕСТ  
0-7 ПОЕНА\*\***

### **\*\* ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 7 питања

Тачни одговори се бодују са:

0,25 поена

0,50 поена

1,00 поен

## МОДУЛ 6. СТРУКТУРА ОРГАНСКИХ ЈЕДИЊЕЊА



**17.11.2011.  
ЗАВРШНИ ТЕСТ  
0-7 ПОЕНА\*\***

### **\*\* ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 7 питања

Тачни одговори се бодују са:

0,25 поена

0,50 поена

1,00 поен

## МОДУЛ 7. ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА КОЈА САДРЖЕ ХЕТЕРОАТОМ



**01.12.2011.**  
**ЗАВРШНИ ТЕСТ**  
**0-7 ПОЕНА\*\***

### **\*\* ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 7 питања

Тачни одговори се бодују са:

0,25 поена

0,50 поена

1,00 поен

## МОДУЛ 8. УГЉЕНИ ХИДРАТИ



**08.12.2011.**  
**ЗАВРШНИ ТЕСТ**  
**0-7 ПОЕНА\*\***

### **\*\* ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 7 питања

Тачни одговори се бодују са:

0,25 поена

0,50 поена

1,00 поен



## МОДУЛ 9. ЛИПИДИ



**15.12.2011.  
ЗАВРШНИ ТЕСТ  
0-7 ПОЕНА\*\***

### **\*\* ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 7 питања

Тачни одговори се бодују са:

0,25 поена

0,50 поена

1,00 поен

## МОДУЛ 10. АМИНОКИСЕЛИНЕ И ПРОТЕИНИ



**21.12.2011.  
ЗАВРШНИ ТЕСТ  
0-7 ПОЕНА\*\***

### **\*\* ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 7 питања

Тачни одговори се бодују са:

0,25 поена

0,50 поена

1,00 поен

**Литература:**

<b><u>НАЗИВ УЦБЕНИКА</u></b>	<b><u>АУТОРИ</u></b>	<b><u>ИЗАДАВАЧ</u></b>	<b><u>БИБЛИОТЕКА</u></b>	<b><u>ЧИТАОНИЦА</u></b>
Општа и неорганска хемија	Станмир Р. Арсенијевић,	Научна књига Београд, 1989	<b><u>нема</u></b>	<b><u>нема</u></b>
Органска хемија	Станмир Р. Арсенијевић	Научна књига Београд, 1990	<b><u>нема</u></b>	<b><u>нема</u></b>
Општа хемија	Јелена Бојановић, Миланка Чорбић	Београд, 1986	<b><u>има</u></b>	<b><u>има</u></b>
Органска хемија	Р.Вукићевић, А. Дражић, З. Вујовић	Светлост Београд, 2003	<b><u>има</u></b>	<b><u>има</u></b>

# ПРОГРАМ:

## ПРВА НЕДЕЉА

Модул 1	
ПРЕДАВАЊА 3 ЧАСА	ВЕЖБЕ 2 ЧАСА
Увод у хемију и кратка историја хемије. Мере и јединице мере у SI систему	Лабораторијско посуђе и прибор. Ваге и мерење. Метода директног мерења.

## ДРУГА НЕДЕЉА

Модул 1	
ПРЕДАВАЊА 3 ЧАСА	ВЕЖБЕ 2 ЧАСА
Особине атома и молекула. Ковалентна веза. Ковалентно-коордативна веза. Итермолекулске везе: Van der Waals-ове, дипол-дипол силе, водонична веза, јон-дипол силе, хидрофобне интеракције.	Квалитативна хемијска анализа. Реакције катјона.

## ТРЕЋА НЕДЕЉА

Модул 2	
ПРЕДАВАЊА 3 ЧАСА	ВЕЖБЕ 2 ЧАСА
Раствори. Квантитативни састав раствора. Енергетски ефекти процеса растварања. Физичко-хемијске особине воде. Вода као растварач. Колоидни раствори. Tyndall-ов ефекат, Brownian-ово кретање и дијализа колоида. Осмоса. Осмотски притисак раствора електролита и неелектролита.	Квалитативна хемијска анализа. Реакције анјона

## ЧЕТВРТА НЕДЕЉА

Модул 3	
ПРЕДАВАЊА 3 ЧАСА	ВЕЖБЕ 2 ЧАСА
Биоенергетика - основни појмови. Први принцип термодинамике. Енталпија. Други принцип термодинамике. Ентропија. Gibbs-ова слободна енергија. Gibbs-ова енергија у биохемијским реакцијама. Биолошки системи и термодинамика. Једињења богата енергијом. АТР-структура и особине.	Раствори. Припрема физиолошког раствора

## ПЕТА НЕДЕЉА

Модул 4	
ПРЕДАВАЊА 3 ЧАСА	ВЕЖБЕ 2 ЧАСА
Хемијска кинетика. Типови реакционих система. Брзина хемијске реакције и фактори који утичу на њу. Молекуларност и ред реакције. Одређивање енергије активације. Утицај температуре, зрачења и катализатора на ток реакције.	Квантитативна хемијска анализа. Гравиметрија

**ШЕСТА НЕДЕЉА**

Модул 4	
ПРЕДАВАЊА 3 ЧАСА	ВЕЖБЕ 2 ЧАСА
Хемијска равнотежа. Равнотежа у хомогеним системима. Равнотежа у хетерогеним системима. Le Chatelier-ов принцип. Gibbs-ова енергија и константа равнотеже. Равнотеже у воденим растворима електролита. Електролитичка дисоцијација. Степен дисоцијације. Јонске концентracије. Киселине и базе. Arrhenius-ова, Bronsted-Lowry-јева, и Lewis-ова теорија киселина и база.	Квантитативна хемијска анализа. Волуметрија

**СЕДМА НЕДЕЉА**

Модул 5	
ПРЕДАВАЊА 3 ЧАСА	ВЕЖБЕ 2 ЧАСА
Јонски производ воде. рН и рОН. Равнотежа у растворима слабих електролита. Константа дисоцијације. рК и фактори који утичу на јачину киселина и база. Сузбијање дисоцијације. Амфотерни електролити. Реакције неутрализације и врсте соли. Реакције хидролизе. рН водених раствора соли. Пуфери, механизам дејства. Израчунавање рН пуфера, капацитет пуфера. Биолошки значајни пуфери. Равнотеже у растворима тешко растворних једињења. Производ растворљивости. Растварање слабо растворних електролита.	Пуфери. Припрема и одређивање рН вредности пуфера потенциометријском методом.

**ОСМА НЕДЕЉА**

Модул 5	
ПРЕДАВАЊА 3 ЧАСА	ВЕЖБЕ 2 ЧАСА
Оксидо-редукције, основни појмови. Утицај рН на јачину оксидационог средства. Супстанце које могу да буду оксидациона и редукциона средства. Електрохемијски или редокс потенцијал. Daniell-ова ћелија и одређивање електрохемијског потенцијала. Биолошки редокс потенцијал.	Основни типови и особине неорганских једињења.

**ДЕВЕТА НЕДЕЉА**

Модул 6	
ПРЕДАВАЊА 3 ЧАСА	ВЕЖБЕ 2 ЧАСА
Природа хемијских веза у органским једињењима. Представљање формула и структура органских једињења. Изомерија. Стереоиизомерија. Електронски ефекти у органским молекулима (индуктивни ефекат, резонанција и резонанциони ефекат). Стерни ефекат.	Колоиди. Припрема колоида

**ДЕСЕТА НЕДЕЉА**

<b>Модул 6</b>	
<b>ПРЕДАВАЊА 3 ЧАСА</b>	<b>ВЕЖБЕ 2 ЧАСА</b>
Класификација органских једињења. Реактивност органских једињења. Основни типови органских реакција. Угљоводоници, номенклатура и реактивност засићених и незасићених угљоводоника. Циклични кођуговани системи, ароматичност. Структура и реактивност бензена. Алкиларени.	Квалитативна органска анализа

**ЈЕДНАЕСТА НЕДЕЉА**

<b>Модул 7</b>	
<b>ПРЕДАВАЊА 3 ЧАСА</b>	<b>ВЕЖБЕ 2 ЧАСА</b>
Органска једињења која садрже кисеоник. Хидроксилни деривати угљоводоника. Реактивност и подела алкохола. Феноли, реактивност фенола. Карбонилна једињења. Реактивност карбонилне групе. Карбоксилне киселине. Класификација, реактивност и супституисане карбоксилне киселине. Биолошки значајне хидрокси киселине. Деривати карбоксилних киселина.	Реакције хидроксилних деривата угљоводоника. Реакције карбонилних једињења.

**ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА**

<b>Модул 7</b>	
<b>ПРЕДАВАЊА 3 ЧАСА</b>	<b>ВЕЖБЕ 2 ЧАСА</b>
Органска једињења која садрже азот и сумпор. Амини, реактивност амино групе. Аминоалкохоли. Тиоли, реактивност тиолне групе. Сулфиди. Хетероциклична једињења, номенклатура и подела. Хетероциклична једињења са кондезованим прстеном. Мокраћна киселина.	Реакције примарних, секундарних и терцијарних амина..

**ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА**

<b>Модул 8</b>	
<b>ПРЕДАВАЊА 3 ЧАСА</b>	<b>ВЕЖБЕ 2 ЧАСА</b>
Угљени хидрати. Структура и подела угљених хидрата. Реактивност угљених хидрата као полифункционална једињења. Дисахариди. Полисахариди. Гликопротеини.	Реакције угљених хидрата.

**ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА**

<b>Модул 9</b>	
<b>ПРЕДАВАЊА 3 ЧАСА</b>	<b>ВЕЖБЕ 2 ЧАСА</b>
Липиди, подела и хемијска структура. Саставне компоненте хидролизабилних липида. Сложени липиди. Липопротеини. Нехидролизабилни липиди-стероиди. Биолошки важни деривати стерола. Структура и особине липидних агрегата.	Реакције простих липида и сапуна.

**ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА**

<b>Модул 10</b>	
<b>ПРЕДАВАЊА 3 ЧАСА</b>	<b>ВЕЖБЕ 2 ЧАСА</b>
Амино киселине и пептиди. Структура и подела аминокиселина. Физичко-хемијске особине аминокиселина. Кисело-базне особине аминокиселина. Реакције аминокиселина. Грађење пептида. Биолошки важни пептиди. Протеини. Подела протеина према функцији. Примарна структура протеина. Секундарна структура протеина. Терцијарна структура протеина. Кватернерна структура протеина.	Реакције беланчевина.

# РАСПОРЕД

**Предавања:** четвртком од 12.15-14.30<sup>h</sup> у зеленој сали  
**Вежбе:** четвртком од 14.45-16.15<sup>h</sup> у лабораторији  
**Консултације:** четвртком од 16.30-17.30<sup>h</sup> у зеленој сали

**Прво предавање одржаће се 15.09. 2011. године**

недеља	Датум		Вежбе	Консултације
1.	15.09.2011	Увод у хемију и кратка историја хемије. Мере и јединице мере у SI систему	Лабораторијско посуђе и прибор. Ваге и мерење. Метода директног мерења.	
2	22.09.2011	Особине атома и молекула. Ковалентна веза. Ковалентно-координативна веза. Итермолекулске везе: Van der Waals-ове, дипол-дипол силе, водонична веза, јон-дипол силе, хидрофобне интеракције.	Квалитативна хемијска анализа. Реакције катјон	
3	29.09.2011	Раствори. Квантитативни састав раствора. Енергетски ефекти процеса растварања. Физичко-хемијске особине воде. Вода као растварач. Колоидни раствори. Tyndall-ов ефекат, Brownian-ово кретање и дијализа колоида. Осмоза. Осмотски притисак раствора електролита и неелектролита	Квалитативна хемијска анализа. Реакције анјона	
29.09.2011. Први наставни колоквијум 0-10 бодова				
4	06.10.2011	Биоенергетика - основни појмови. Први принцип термодинамике. Енталпија. Други принцип термодинамике. Ентропија. Gibbs-ова слободна енергија. Gibbs-ова енергија у биохемијским реакцијама. Биолошки системи и термодинамика. Једињења богата енергијом. АТФ-структура и особине.	Раствори. Припрема физиолошког раствора	
5	13.10.2011	Хемијска кинетика. Типови реакционих система. Брзина хемијске реакције и фактори који утичу на њу. Молекуларност и ред реакције. Одређивање енергије активације. Утицај температуре, зрачења и катализатора на ток реакције.	Квантитативна хемијска анализа. Гравиметрија	
6	20.10.2011.	Хемијска равнотежа. Ранотежа у хомогеним системима. Равнотежа у хетерогеним системима. Le Chatelier-ов принцип. Gibbs-ова енергија и константа равнотеже. Равнотеже у воденим растворима електролита. Електролитичка дисоцијација. Степен дисоцијације. Јонске концентрације. Киселине и базе. Arrhenius-ова, Bronsted-Lowry-јева, и Lewis-ова теорија киселина и база.	Квантитативна хемијска анализа. Волуметрија	
20.10.2011. Други наставни колоквијум 0-10 бодова				
7	27.10.2011.	Јонски производ воде. рН и рОН. Равнотежа у растворима слабих електролита. Константа дисоцијације. рК и фактори који утичу на јачину киселина и база. Сузбијање дисоцијације. Амфотерни електролити. Реакције неутрализације и врсте соли. Реакције хидролизе. рН водених раствора соли. Пуфери, механизам дејства. Израчунавање рН пуфера, капацитет пуфера. Биолошки значајни пуфери. Равнотеже у растворима тешко растворних једињења. Производ растворљивости. Растварање слабо растворних електролита.	Пуфери. Припрема и одређивање рН вредности пуфера потенциометријском методом.	
8	03.11.2011.	Оксидо-редукције, основни појмови. Утицај рН на јачину оксидационог средства. Супстанце које могу да буду оксидациона и редукциона средства. Електрохемијски или редокс потенцијал. Daniell-ова ћелија и одређивање електрохемијског потенцијала. Биолошки редокс потенцијал	Основни типови и особине неорганских једињења.	
03.11.2011. Трећи наставни колоквијум 0-10 бодова				
9	10.11.2011.	Природа хемијских веза у органским једињењима. Представљање формула и структура органских једињења. Изомерија. Стереоизомерија. Електронски ефекти у органским молекулама (индуктивни ефекат, резонанција и резонанциони ефекат). Стерни ефекат.	Колоиди. Припрема колоида	
10	17.11.2011.	Класификација органских једињења. Реактивност органских једињења. Основни типови органских реакција. Угљоводоници, номенклатура и реактивност засићених и незасићених угљоводоника. Циклични коњуговани системи, ароматичност. Структура и реактивност бензена. Алкиларени.	Квалитативна органска анализа	

11	24.11.2011.	Органска једињења која садрже кисеоник. Хидроксилни деривати угљоводоника. Реактивност и подела алкохола. Феноли, реактивност фенола. Карбонилна једињења. Реактивност карбонилне групе. Карбоксилне киселине. Класификација, реактивност и супституисане карбоксилне киселине. Биолошки значајне хидрокси киселине. Деривати карбоксилних киселина.	Реакције хидроксилних деривата угљоводоника. Реакције карбонилних једињења	
12	01.12.2011.	Органска једињења која садрже азот и сумпор. Амини, реактивност амина група. Аминоалкохоли. Тиоли, реактивност тиолне групе. Сулфиди. Хетероциклична једињења, номенклатура и подела. Хетероциклична једињења са конdezованим прстеном. Мокраћна киселина.	Реакције примарних, секундарних и терцијарних амина.	
01.12.2011. Четврти наставни колоквијум 0-10 бодова				
13	08.12.2011.	Угљени хидрати. Структура и подела угљених хидрата. Реактивност угљених хидрата као полифункционална једињења. Дисахариди. Полисахариди. Гликопротеини	Реакције угљених хидрата.	
14	15.12.2011.	Липиди, подела и хемијска структура. Саставне компоненте хидролизабилних липида. Сложени липиди. Липопротеини. Нехидролизабилни липиди-стероиди. Биолошки важни деривати стерола. Структура и особине липидних агрегата.	Реакције простих липида и сапуна	
15	22.12.2011.	Амино киселине и пептиди. Структура и подела аминокиселина. Физичко-хемијске особине аминокиселина. Кисело-базне особине аминокиселина. Реакције аминокиселина. Грађење пептида. Биолошки важни пептиди. Протеини. Подела протеина према функцији. Примарна структура протеина. Секундарна структура протеина. Терцијарна структура протеина. Кватернерна структура протеина.	Реакције беланчевина	
22.12.2011. Пети наставни колоквијум 0-10 бодова				

**Последње предавање одржаће се 22.12.2011. године.**