

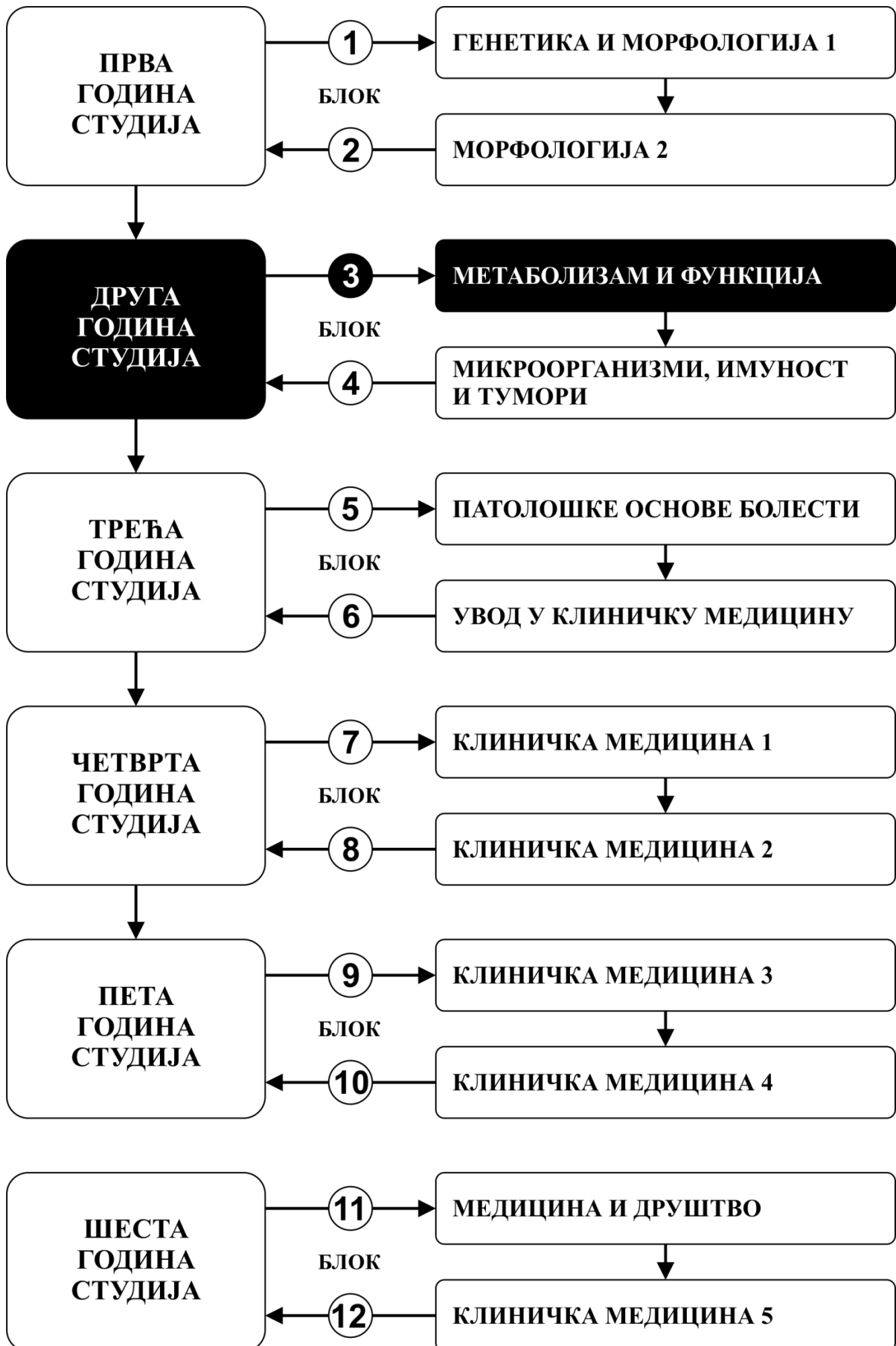


# **МЕТАБОЛИЗАМ И ФУНКЦИЈА**

**ДРУГА ГОДИНА СТУДИЈА**

школска 2020/2021.

**БИОХЕМИЈА**



Предмет:

## **БИОХЕМИЈА**

Предмет се вреднује са 13 ЕСПБ. Укупно има 10 часова активне наставе (5 часова предавања и 5 часова вежби недељно).

## НАСТАВНИЦИ И САРАДНИЦИ:

РБ	Име и презиме	Email адреса	звање
1.	Марина Митровић	mitrovicmarina34@gmail.com	Редовни професор
2.	Иванка Зелен	ivankazelen@gmail.com	Ванредни професор
3.	Маријана Станојевић	marijanas14@gmail.com	Ванредни професор
4.	Ивана Николић	angelkg2009@gmail.com	Доцент
5.	Милан Зарић	zaricmilan@gmail.com	Доцент
6.	Марија Анђелковић	marijabcd@gmail.com	Доцент
7.	Петар Чановић	petar.c89@gmail.com	Доцент

## СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

Модул	Назив модула	Недеља	Предавања	Рад у малој групи недељно	Наставник-руководилац модула
1	Ензимологија. Енергетски метаболизам 1 – угљени хидрати.	6	5	5	Доц. др Марија Анђелковић
2	Енергетски метаболизам 2 – РОС, липиди. Енергетски метаболизам 3 – нуклеинске киселине и протеини.	5	5	5	Доц. др Петар Чановић
3	Биохемија хормона, органа, ткива, интегративни метаболизам и интерпретације биохемијских параметара	4	5	5	Проф. др Маријана Станојевић Пирковић
					$\Sigma 75+75=150$

## 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 последњем часу рада у малој групи извлачи 2 испитна питања из те недеље наставе, одговара на њих и у складу са показаним знањем стиче од 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	Σ
1	Ензимологија. Енергетски метаболизам 1 – угљени хидрати.	12	25	37
2	Енергетски метаболизам 2 – РОС, липиди, нуклеинске киселине и протеини.	10	24	34
3	Биохемија хормона, органа, ткива, интегративни метаболизам и интерпретације биохемијских параметара	8	21	29
Σ		30	70	100

### Завршна оцена се формира на следећи начин:

Да би студент положио предмет мора да стекне минимум 55 поена 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 стечених 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**  
**0-25 ПОЕНА**

### **ОЦЕЊИВАЊЕ** **ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 25 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**  
**0-21 ПОЕН**

### **ОЦЕЊИВАЊЕ** **ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 21 питања  
Свако питање вреди 1 поен

## ЛИТЕРАТУРА:

назив уџбеника	аутори	издавач	библиотека
Биохемија. Медицински факултет у Нишу, Ниш, 2003.	Кораћевић Д, Бјелаковић Г, Ђорђевић В, Николић Ј, Павловић Д, Коцић Г	Савремена администрација, Београд, 2003.	има
Hand-out-и 2019-2020.	Катедра биохемије	Интернет страница Факултета медицинских наука у Крагујевцу, Крагујевац, 2017-2018. <a href="http://www.medf.kg.ac.rs">www.medf.kg.ac.rs</a>	Интернет страница Факултета медицинских наука у Крагујевцу <a href="http://www.medf.kg.ac.rs">www.medf.kg.ac.rs</a>
Марксове основе медицинске биохемије – клинички приступ	М. Lieberman, А.Д. Marks, С. Marks	<i>data status</i> , Beograd, Београд, 2008. <a href="http://www.datastatus.rs">www.datastatus.rs</a>	нема
Основи медицинске биохемије – за студенте стоматологије. Стоматолошки факултет у Београду, Београд, 2002.	Тодоровић Т. и сар.	Стоматолошки факултет у Београду, Београд, 2002.	има

Сва предавања налазе се на сајту Факултета медицинских наука: [www.medf.kg.ac.rs](http://www.medf.kg.ac.rs)

# ПРОГРАМ:

## ПРВИ МОДУЛ: ЕНЗИМОЛОГИЈА. ЕНЕРГЕТСКИ МЕТАБОЛИЗАМ 1 – УГЉЕНИ ХИДРАТИ

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 1 (ПРВА НЕДЕЉА):

### УВОД У БИОХЕМИЈУ. ЕНЗИМОЛОГИЈА

предавања 5 часова	вежбе 5 часова
<p><b>Увод у биохемију:</b> Уводно предавање, увод у биохемију, биохемијска организација ћелија и субћелијских органела. Вода и типови веза, водонична веза, појам хидрофилности и хидрофобности. <b>Ензимологија:</b> Хемијска природа ензима, општи принципи деловања ензима, кинетика ензимске активности.</p>	<p><b>Увод у биохемију:</b> Уводно предавање, увод у биохемију, биохемијска организација ћелија и субћелијских органела. Вода и типови веза, водонична веза, појам хидрофилности и хидрофобности. <b>Ензимологија:</b> Хемијска природа ензима, општи принципи деловања ензима, кинетика ензимске активности.</p>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 2 (ДРУГА НЕДЕЉА):

### РЕГУЛАЦИЈА ЕНЗИМСКЕ АКТИВНОСТИ. КЛИНИЧКА ЕНЗИМОЛОГИЈА

предавања 5 часова	вежбе 5 часова
<p><b>Ензимологија.</b> Регулација ензимске активности, механизми активације и инхибиције. Алостерни ензими, клинички значајни ензими, номенклатура и класификација ензима.</p>	<p><b>Ензимологија.</b> Регулација ензимске активности, механизми активације и инхибиције. Алостерни ензими, клинички значајни ензими, номенклатура и класификација ензима.</p>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 3 (ТРЕЋА НЕДЕЉА):

### ВИТАМИНИ И КОЕНЗИМИ

предавања 5 часова	вежбе 5 часова
<p><b>Ензимологија:</b> Биохемија витамина, хидросолубилни и липосолубилни витамини, кофактори ензима, косупстрати, простетичне групе.</p>	<p><b>Ензимологија:</b> Биохемија витамина, хидросолубилни и липосолубилни витамини, кофактори ензима, косупстрати, простетичне групе.</p>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 4 (ЧЕТВРТА НЕДЕЉА):

### ГЛИКОЛИЗА. ХЕКСОЗО-МОНОФОСФАТНИ ПУТ. ОКСИДАТИВНА ДЕКАРБОКСИЛАЦИЈА ПИРУВАТА.

предавања 5 часова	вежбе 5 часова
<p><b>Гликолиза. ХМП пут и ПДХ комплекс.</b> Варење и апсорпција угљених хидрата. Гликолиза и хексозо-монофосфатни пут. Оксидативна декарбоксилација пирувата</p>	<p><b>Гликолиза. ХМП пут и ПДХ комплекс.</b> Варење и апсорпција угљених хидрата. Гликолиза и хексозо-монофосфатни пут. Оксидативна декарбоксилација пирувата</p>



## НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 5 (ПЕТА НЕДЕЉА):

### КРЕБСОВ ЦИКЛУС.ОКСИДАТИВНА ФОСФОРИЛАЦИЈА

предавања 5 часова

**Кребсов циклус. Оксидативна фосфорилација.** Метаболизам, анаболички и катаболички процеси. Извори и судбина ацетил-СоА и Кребсов циклус. Оксидо-редукциони процеси, једињења богата енергијом, респираторни ланац.

вежбе 5 часова

**Кребсов циклус. Оксидативна фосфорилација.** Метаболизам, анаболички и катаболички процеси. Извори и судбина ацетил-СоА и Кребсов циклус. Оксидо-редукциони процеси, једињења богата енергијом, респираторни ланац.

## НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 6 (ШЕСТА НЕДЕЉА):

### УГЉЕНИ ХИДРАТИ: ГЛУКОЗА И ГЛИКОГЕН

предавања 5 часова

**Метаболизам угљених хидрата:**  
Метаболизам гликогена – гликогенолиза и гликогенеза. Глукогенеза.

вежбе 5 часова

**Метаболизам угљених хидрата:**  
Метаболизам гликогена – гликогенолиза и гликогенеза. Глукогенеза.

## ДРУГИ МОДУЛ: ЕНЕРГЕТСКИ МЕТАБОЛИЗАМ 2 – РОС, ЛИПИДИ, НУКЛЕИНСКЕ КИСЕЛИНЕ И ПРОТЕИНИ

## НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 7 (СЕДМА НЕДЕЉА):

### РОС И АНТИОКСИДАТИВНА ЗАШТИТА

предавања 5 часова

**РОС и антиоксидативна заштита.**  
Механизам настанка реактивних врста кисеоника. Оштећење биомакромолекула посредовано деловањем РОС. Антиоксиданти и антиоксидативна заштита.

вежбе 5 часова

**РОС и антиоксидативна заштита.**  
Механизам настанка реактивних врста кисеоника. Оштећење биомакромолекула посредовано деловањем РОС. Антиоксиданти и антиоксидативна заштита.

## НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 8 (ОСМА НЕДЕЉА):

### МЕТАБОЛИЗАМ ЛИПИДА

предавања 5 часова

**Метаболизам липида.** Варење и апсорпција липида.  $\beta$ -оксидација масних киселина и кетонска тела. Оксидација масних киселина са непарним бројем угљеникових атома. Оксидација масних киселина са незасићеним везама.  $\omega$ -оксидација.  $\alpha$ -оксидација. Синтеза масних киселина и триацилглицерола.

вежбе 5 часова

**Метаболизам липида.** Варење и апсорпција липида.  $\beta$ -оксидација масних киселина и кетонска тела. Оксидација масних киселина са непарним бројем угљеникових атома. Оксидација масних киселина са незасићеним везама.  $\omega$ -оксидација.  $\alpha$ -оксидација. Синтеза масних киселина и триацилглицерола.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 9 (ДЕВЕТА НЕДЕЉА):

**ХОЛЕСТЕРОЛ И ЛИПОПРОТЕИНИ**

предавања 5 часова

**Холестерол и липопротеини:** Синтеза холестерола, жучних киселина и сложених фосфолипида.  
Транспорт липида – липопротеини крвне плазме.

вежбе 5 часова

**Холестерол и липопротеини:** Синтеза холестерола, жучних киселина и сложених фосфолипида.  
Транспорт липида – липопротеини крвне плазме.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 10 (ДЕСЕТА НЕДЕЉА):

**НУКЛЕИНСКЕ КИСЕЛИНЕ**

предавања 5 часова

**Нуклеинске киселине:** Катаболизам и анаболизам нуклеотида и нуклеинских киселина, метаболизам пурина и пиримидина.

вежбе 5 часова

**Нуклеинске киселине:** Катаболизам и анаболизам нуклеотида и нуклеинских киселина, метаболизам пурина и пиримидина.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 11 (ЈЕДАНАЕСТА НЕДЕЉА):

**АМИНО КИСЕЛИНЕ И ПРОТЕИНИ**

предавања 5 часова

**Амино киселине и протеини:** Варење и апсорпција протеина. Катаболизам аминокиселина (трансаминација, оксидативна дезаминација, метаболизам амонијака). Синтеза урее, синтеза глутамина. Непротеинска азотна једињења. Синтеза протеина, регулација синтезе протеина.

вежбе 5 часова

**Амино киселине и протеини:** Варење и апсорпција протеина. Катаболизам аминокиселина (трансаминација, оксидативна дезаминација, метаболизам амонијака). Синтеза урее, синтеза глутамина. Непротеинска азотна једињења. Синтеза протеина, регулација синтезе протеина.

## ТРЕЋИ МОДУЛ: БИОХЕМИЈА ХОРМОНА, ОРГАНА, ТКИВА И ИНТЕГРАТИВНИ МЕТАБОЛИЗАМ, ИНТЕРПРЕТАЦИЈЕ БИОХЕМИЈСКИХ ПАРАМЕТАРА

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 12 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

### БИОХЕМИЈА ХОРМОНА

предавања 5 часова

**Биохемија хормона:** хемијска грађа, синтеза, транспорт, механизам деловања.

вежбе 5 часова

**Биохемија хормона:** хемијска грађа, синтеза, транспорт, механизам деловања.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 13 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):

### МЕТАБОЛИЗАМ ВОДЕ И БИОЕЛЕМЕНАТА; ТКИВА

предавања 5 часова

**Метаболизам воде и биоелемената.** Метаболизам воде и биоелемената, неорганских материја - минерала. Ткива. Јетра.

вежбе 5 часова

**Метаболизам воде и биоелемената.** Метаболизам воде и биоелемената, неорганских материја - минерала. Ткива. Јетра.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 14 ( ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА НАСТАВЕ):

### ИНТЕГРАТИВНИ МЕТАБОЛИЗАМ

предавања 5 часова

**Интегративни метаболизам:** Повезаност метаболизма угљених хидрата, липида и аминокиселина

вежбе 5 часова

**Интегративни метаболизам:** Повезаност метаболизма угљених хидрата, липида и аминокиселина.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 15 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

### ИНТЕРПРЕТАЦИЈЕ БИОХЕМИЈСКИХ ПАРАМЕТАРА

предавања 5 часова

Клиничко-лабораторијске интерпретације биохемијских параметара.

вежбе 5 часова

Клиничко-лабораторијске интерпретације биохемијских параметара.

## РАСПОРЕД ПРЕДАВАЊА

**ФМН ПЛАТФОРМА**

**УТОРАК  
08:00 - 11:45**

## РАСПОРЕД ВЕЖБИ

<b>УТОРАК</b>		
<b>БИОХЕМИЈСКА ВЕЖБАОНИЦА 1 (B9)</b>  <b>13:00 – 16:45</b> I група	<b>БИОХЕМИЈСКА ВЕЖБАОНИЦА 2 (B9)</b>  <b>13:00 – 16:45</b> II група	<b>ФИЗИОЛОШКА ВЕЖБАОНИЦА (B31)</b>  <b>13:00 – 16:45</b> III група
<b>ПЕТАК</b>		
<b>БИОХЕМИЈСКА ВЕЖБАОНИЦА 1 (B9)</b>  <b>08:00 – 11:45</b> IV група  <b>12.00 – 15.45</b> VII група	<b>БИОХЕМИЈСКА ВЕЖБАОНИЦА 2 (B9)</b>  <b>08:00 – 11:45</b> V група  <b>12.00 – 15.45</b> VIII група	<b>ФИЗИОЛОШКА ВЕЖБАОНИЦА (B31)</b>  <b>08:00 – 11:45</b> VI група

[Распоред наставе и модулских тестова](#)

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
1	1	<b>П</b>	Увод у биохемију. Ензимологија	Проф. др Марина Митровић
1	1	<b>В</b>	Увод у биохемију. Ензимологија	Проф. др Марина Митровић Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић Доц. др Милан Зарић Доц. др Марија Анђелковић Доц. др Петар Чановић
1	2	<b>П</b>	Регулација ензимске активности. Клиничка ензимологија	Проф. др Марина Митровић
1	2	<b>В</b>	Регулација ензимске активности. Клиничка ензимологија	Проф. др Марина Митровић Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић Доц. др Милан Зарић Доц. др Марија Анђелковић Доц. др Петар Чановић
1	3	<b>П</b>	Витамини и коензими	Проф. др Марина Митровић
1	3	<b>В</b>	Витамини и коензими	Проф. др Марина Митровић Проф. др Иванка Зелен Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић Доц. др Милан Зарић Доц. др Марија Анђелковић Доц. др Петар Чановић
1	4	<b>П</b>	Гликолиза. Хексозо-монофосфатни пут. Оксидативна декарбоксилација пирувата.	Проф. Др Иванка Зелен
1	4	<b>В</b>	Гликолиза. Хексозо-монофосфатни пут. Оксидативна декарбоксилација пирувата	Проф. др Марина Митровић Проф. др Иванка Зелен Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић Доц. др Милан Зарић Доц. др Марија Анђелковић

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
1	5	П	Кребсов циклус. Респираторни ланац	Проф. др Иванка Зелен
1	5	В	Кребсов циклус. Респираторни ланац	Проф. др Марина Митровић Проф. др Иванка Зелен Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић Доц. др Милан Зарић Доц. др Марија Анђелковић Доц. др Петар Чановић
1	6	П	Гликогенеза. Гликогенолиза. Глуконеогенеза	Доц. др Марија Анђелковић
1	6	В	Гликогенеза. Гликогенолиза. Глуконеогенеза	Проф. др Марина Митровић Проф. др Иванка Зелен Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић Доц. др Милан Зарић Доц. др Марија Анђелковић Доц. др Петар Чановић
2	7	П	РОС. Антиоксиданси	Проф. др Иванка Зелен
2	7	В	РОС. Антиоксиданси	Проф. др Марина Митровић Проф. др Иванка Зелен Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић Доц. др Милан Зарић Доц. др Марија Анђелковић Доц. др Петар Чановић Доц. Др Ивана Николић
2	8	П	Метаболизам масти.	Доц. Др Петар Чановић
2	8	В	Метаболизам масти.	Проф. др Марина Митровић Проф. др Иванка Зелен Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић Доц. др Милан Зарић Доц. др Марија Анђелковић Доц. др Петар Чановић Доц. Др Ивана Николић
2	9	П	Холестерол и липопотеини. Метаболизам жучи	Доц. др Марија Анђелковић

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
2	9	<b>В</b>	Холестерол и липопротеини. Метаболизам жучи	Проф. др Марина Митровић Проф. др Иванка Зелен Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић Доц. др Милан Зарић Доц. др Марија Анђелковић Доц. др Петар Чановић Доц. Др Ивана Николић
2	10	<b>П</b>	Метаболизам нуклеинских киселина.	Доц. др Милан Зарић
2	10	<b>В</b>	Метаболизам нуклеинских киселина.	Проф. др Марина Митровић Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић Доц. др Милан Зарић Доц. др Марија Анђелковић Доц. др Петар Чановић Доц. Др Ивана Николић
2	11	<b>П</b>	Метаболизам аминокиселина и синтеза протеина	Доц. др Милан Зарић
2	11	<b>В</b>	Метаболизам аминокиселина и синтеза протеина	Проф. др Иванка Зелен Доц. др Маријана Станојевић Пирковић Доц. др Милан Зарић Доц. др Марија Анђелковић Доц. др Петар Чановић Доц. Др Ивана Николић
3	12	<b>П</b>	Биохемија Хормона	Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић
3	12	<b>В</b>	Биохемија Хормона	Проф. др Марина Митровић Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић Доц. др Милан Зарић Доц. др Марија Анђелковић Доц. др Петар Чановић Доц. Др Ивана Николић
3	13	<b>П</b>	Метаболизам воде и биоелемената; Ткива	Доц. др Петар Чановић

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
3	13	<b>В</b>	Метаболизам воде и биоелемената; Ткива	Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић Доц. др Милан Зарић Доц. др Марија Анђелковић Доц. др Петар Чановић Доц. Др Ивана Николић
3	14	<b>П</b>	Интегративни метаболизам	Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић
3	14	<b>В</b>	Интегративни метаболизам	Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић Проф. Др Марина Митровић Доц. др Марија Анђелковић Доц. др Петар Чановић Доц. Др Ивана Николић
3	15	<b>П</b>	Клиничко-лабораторијске интерпретације биохемијских параметара.	Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић
3	15	<b>В</b>	Клиничко-лабораторијске интерпретације биохемијских параметара.	Проф. Др Маријана Станојевић Пирковић Проф. Др Иванка Зелен Доц. др Милан Зарић Доц. др Марија Анђелковић Доц. Др Ивана Николић