

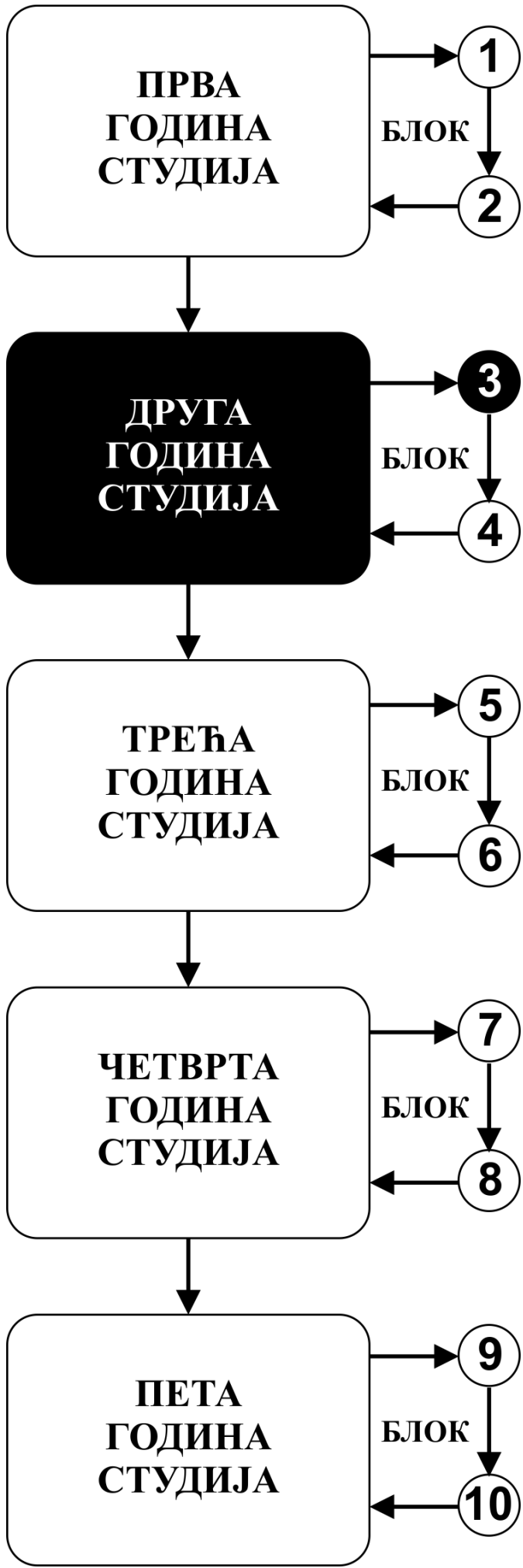


**ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ
СТУДИЈЕ ФАРМАЦИЈЕ**

ДРУГА ГОДИНА СТУДИЈА

школска 2022/23

ОСНОВИ БИОХЕМИЈЕ ЧОВЕКА



Предмет:

ОСНОВИ БИОХЕМИЈЕ ЧОВЕКА

Предмет се вреднује са 5 ЕСПБ. Недељно има 4 часа активне наставе (2 часа предавања и 2 часа рада у малој групи).

НАСТАВНИЦИ И САРАДНИЦИ:

РБ	Име и презиме	Email адреса	звање
1.	Марина Митровић	mitrovicmarina34@gmail.com	Редовни професор
2.	Иванка Зелен	ivankayelen@gmail.com	Редовни професор
3.	Маријана Станојевић Пирковић	marijanas14@gmail.com	Ванредни професор
5.	Милан Зарић	zaricmilan@gmail.com	Ванредни професор
6.	Марија Анђелковић (руководилац предмета)	marijabcd@gmail.com	Ванредни професор
7.	Петар Чановић	petar.c89@gmail.com	Доцент
8.	Сања Станковић	sanjast2013@gmail.com	Доцент

СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

Модул	Назив модула	Недеља	Предавања	Рад у малој групи	Наставник-руководилац модула
1	Ензимологија. Енергетски метаболизам 1.	6	2	2	Проф. Др Марија Анђелковић
2	Енергетски метаболизам 2 – липиди, нуклеинске киселине и протеини.	5	2	2	Проф. др Марина Митровић
3	Биохемија хормона, органа, ткива, интегративни метаболизам и механизам дејства лекова	4	2	2	Проф. Др Иванка Зелен
					Σ 30+30=60

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 61 поен:

А. На посебном делу вежбе одговара на два испитна питања из те недеље наставе и у складу са показаним знањем добија 0-2 поена.

Б. ЗАВРШНИ ТЕСТОВИ ПО МОДУЛИМА: На овај начин студент може да стекне до 31 поен

2. ЗАВРШНИ ПИСМЕНИ ИСПИТ: На овај начин студент може стећи до 39 поена одговарајући на по једно питање из три различите области, за шта се оцењује поенима од 0-13 за свако питање. Оцена 0 на било ком питању представља завршетак испита. Студент има право да изађе на завршни писмени испит уколико је на свим модулима остварио преко 50% поена предвиђених за активност и завршни тест.

МОДУЛ		МАКСИМАЛНО ПОЕНА			
		активност у току наставе	Модулски тест	завршни тест	Σ
1	Ензимологија. Енергетски метаболизам 1 – РОС и угљени хидрати.	12	12	39	
2	Енергетски метаболизам 2 – липиди, нуклеинске киселине и протеини.	10	11		
3	Биохемија хормона, органа, ткива и интегративни метаболизам.	8	8		
Σ		30	31	39	100

Завршна оцена се формира на следећи начин:

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

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

МОДУЛ 1.

ЗАВРШНИ ТЕСТ
0-12 ПОЕНА

ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА

Тест има 24 питања
Свако питање вреди 0.5 поен

МОДУЛ 2.

ЗАВРШНИ ТЕСТ
0-11 ПОЕНА

ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА

Тест има 22 питања
Свако питање вреди 0.5 поена

МОДУЛ 3.

ЗАВРШНИ ТЕСТ
0-8 ПОЕН

ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ТЕСТА

Тест има 16 питања
Свако питање вреди 0.5 поена

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
Марксове основе медицинске биохемије – клинички приступ	M. Lieberman, A.D. Marks, C. Marks	<i>data status</i> , Београд, Београд, 2008. www.datastatus.rs	нема
Основи медицинске биохемије за студенте стоматологије. Стоматолошки факултет у Београду, Београд, 2002.	Тодоровић Т. и сар.	Стоматолошки факултет у Београду, Београд, 2002.	има
Hand-out-и 2018/2019.	Катедра биохемије ФМН Крагујевац	Интернет страница Факултета медицинских наука у Крагујевцу, Крагујевац, 2018/2019. www.medf.kg.ac.rs	Интернет страница Факултета медицинских наука у Крагујевцу, Крагујевац, 2018/2019. www.medf.kg.ac.rs

Сва предавања налазе се на сајту Факултета медицинских наука: www.medf.kg.ac.rs

ПРОГРАМ:

ПРВИ МОДУЛ: ЕНЗИМОЛОГИЈА. ЕНЕРГЕТСКИ МЕТАБОЛИЗАМ 1 – РОС И УГЉЕНИ ХИДРАТИ

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 1 (ПРВА НЕДЕЉА):

УВОД У БИОХЕМИЈУ. ЕНЗИМОЛОГИЈА

предавања 2 часа	вежбе 2 часа
<p>Увод у биохемију: Уводно предавање, увод у биохемију, биохемијска организација ћелија и суб-ћелијских органела. Вода и типови веза, водонична веза, појам хидрофилности и хидрофобности.</p> <p>Ензимологија: Хемијска природа ензима, општи принципи деловања ензима, кинетика ензимске активности.</p>	<p>Увод у биохемију: Уводно предавање, увод у биохемију, биохемијска организација ћелија и субћелијских органела. Вода и типови веза, водонична веза, појам хидрофилности и хидрофобности.</p> <p>Ензимологија: Хемијска природа ензима, општи принципи деловања ензима, кинетика ензимске активности.</p>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 2 (ДРУГА НЕДЕЉА):

РЕГУЛАЦИЈА ЕНЗИМСКЕ АКТИВНОСТИ. КЛИНИЧКА ЕНЗИМОЛОГИЈА

предавања 2 часа	вежбе 2 часа
<p>Ензимологија. Регулација ензимске активности, механизми активације и инхибиције. Алостерни ензими, клинички значајни ензими, номенклатура и класификација ензима.</p>	<p>Ензимологија. 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 2 часа	вежбе 2 часа
<p>Ензимологија: Биохемија витамина, хидросолубилни и липосолубилни витамини, кофактори ензима, косупстрати, простетичне групе.</p>	<p>Ензимологија: Биохемија витамина, хидросолубилни и липосолубилни витамини, кофактори ензима, косупстрати, простетичне групе.</p>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 4 (ЧЕТВРТА НЕДЕЉА):

ГЛИКОЛИЗА, ХМП ПУТ И ПДХ КОМПЛЕКС.

предавања 2 часа	вежбе 2 часа
<p>Гликолиза. ХМП пут и ПДХ комплекс. Варење и апсорпција угљених хидрата. Гликолиза и хексозо-монофосфатни пут. Оксидативна декарбоксилација пирувата.</p>	<p>Гликолиза. ХМП пут и ПДХ комплекс. Варење и апсорпција угљених хидрата. Гликолиза и хексозо-монофосфатни пут. Оксидативна декарбоксилација пирувата.</p>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 5 (ПЕТА НЕДЕЉА):

КРЕБСОВ ЦИКЛУС И ОКСИДАТИВНА ФОСФОРИЛАЦИЈА

предавања 2 часа	вежбе 2 часа
<p>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.</p>	<p>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.</p>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 6 (ШЕСТА НЕДЕЉА):

ГЛИКОГЕН И ГЛУКОНЕОГЕНЕЗА

предавања 2 часа

Метаболизам угљених хидрата:

Метаболизам гликогена – гликогенолиза и гликогенеза. Глуконеогенеза.

вежбе 2 часа

Метаболизам угљених хидрата:

Метаболизам гликогена – гликогенолиза и гликогенеза. Глуконеогенеза.

ДРУГИ МОДУЛ: ЕНЕРГЕТСКИ МЕТАБОЛИЗАМ 2 – ЛИПИДИ. ЕНЕРГЕТСКИ МЕТАБОЛИЗАМ 3 – НУКЛЕИНСКЕ КИСЕЛИНЕ И ПРОТЕИНИ

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 7 (СЕДМА НЕДЕЉА):

РОС И АНТИОКСИДАТИВНА ЗАШТИТА

предавања 2 часа

РОС и антиоксидативна заштита.

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

вежбе 2 часа

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 2 часа

Метаболизам липида. Варење и апсорпција липида. β -оксидација масних киселина и кетонска тела. Оксидација масних киселина са непарним бројем угљеникових атома. Оксидација масних киселина са незасићеним везама. ω -оксидација. α -оксидација. Синтеза масних киселина и триацилглицерола.

вежбе 2 часа

Метаболизам липида. Варење и апсорпција липида. β -оксидација масних киселина и кетонска тела. Оксидација масних киселина са непарним бројем угљеникових атома. Оксидација масних киселина са незасићеним везама. ω -оксидација. α -оксидација. Синтеза масних киселина и триацилглицерола.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 9 (ДЕВЕТА НЕДЕЉА):

ХОЛЕСТЕРОЛ, ЖУЧНЕ КИСЕЛИНЕ И ЛИПОПРОТЕИНИ

предавања 2 часа

Холестерол, жучне киселине и липопротеини:

Синтеза холестерола, жучних киселина и сложених фосфолипиди. Транспорт липида – липопротеини крвне плазме.

вежбе 2 часа

Холестерол, жучне киселине и липопротеини:

Синтеза холе-стерола, жучних киселина и сложених фосфо-липиди. Транспорт липида – липопротеини крвне плазме.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 10 (ДЕСЕТА НЕДЕЉА):

НУКЛЕИНСКЕ КИСЕЛИНЕ

предавања 2 часа

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

вежбе 2 часа

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

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 11 (ЈЕДНАЕСТА НЕДЕЉА):

АМИНО КИСЕЛИНЕ И ПРОТЕИНИ, СИНТЕЗА ПРОТЕИНА

предавања 2 часа

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

вежбе 2 часа

Амино киселине и протеини, синтеза протеина: 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 И МЕХАНИЗАМ ДЕЈСТВА ЛЕКОВА

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 12 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

БИОХЕМИЈА ХОРМОНА

предавања 2 часа

Биохемија хормона; хемијска грађа, синтеза, транспорт, механизам деловања.

вежбе 2 часа

Биохемија хормона; хемијска грађа, синтеза, транспорт, механизам деловања.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 13 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):

МЕТАБОЛИЗАМ ВОДЕ И БИОЕЛЕМЕНАТА; ТКИВА

предавања 2 часа

Метаболизам воде и биоелемената. Метаболизам воде и биоелемената, неорганичких материја - минерала. Ткива. Јетра.

вежбе 2 часа

Метаболизам воде и биоелемената. Метаболизам воде и биоелемената, неорганичких материја - минерала. Ткива. Јетра.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 14 (ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА НАСТАВЕ):

ИНТЕГРАТИВНИ МЕТАБОЛИЗАМ

предавања 2 часа

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

вежбе 2 часа

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

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 15 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

МЕХАНИЗАМ ДЕЈСТВА ЛЕКОВА

предавања 2 часа

Механизам дејства лекова. Компетитивни инхибитори регулаторних ензима метаболичких путева: респ. ланца, НМГ-(СоА)-редуктазе, АСЕ инхибитори, инхибитори ксантин оксидазе, антибиотици, антимераболити и цитостатици.

вежбе 2 часа

Механизам дејства лекова. Компетитивни инхибитори регулаторних ензима метаболичких путева: респ. ланца, НМГ-(СоА)-редуктазе, АСЕ инхибитори, инхибитори ксантин оксидазе, антибиотици, антимераболити и цитостатици.

РАСПОРЕД ПРЕДАВАЊА

МАЛА САЛА (С4)

ПОНЕДЕЉАК

18:15 – 19:45

РАСПОРЕД ВЕЖБИ

ЧЕТВРТАК

ПАТОФИЗИОЛОШКА
ВЕЖБАОНИЦА (В32)

08:00 – 09:30

V група

09:30 – 11:00

IV група

11:00 – 12:30

VI група

БИОХЕМИЈСКА
ВЕЖБАОНИЦА 2 (В9/2)

14:30 – 16:00

I група

16:00 – 17:30

VII група

17:30 – 19:00

II група

19:00 – 20:30

III група

[Распоред наставе и модулских тестова](#)

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ОСНОВИ БИОХЕМИЈЕ ЧОВЕКА

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник	
1	1	П	Увод у биохемију. Ензимологија	Проф. др Марина Митровић	
		В	Увод у биохемију. Ензимологија	Проф. др Марина Митровић	
	2	П	Регулација ензимске активности. Клиничка ензимологија	Проф. др Марија Анђелковић	
		В	Регулација ензимске активности. Клиничка ензимологија	Проф. др Марија Анђелковић	
	3	П	Витамини и коензими	Доц. др Петар Чановић	
		В	Витамини и коензими	Доц. др Петар Чановић	
	4	П	Гликолиза, Хексозо-мони фосфатни пут и оксидативна декарбоксилација.	Проф. др Марија Анђелковић	
		В	Гликолиза, Хексозо-мони фосфатни пут и оксидативна декарбоксилација.	Проф. др Марија Анђелковић	
	1	5	П	Кребсов циклус и оксидативна фосфорилација.	Доц. др Петар Чановић

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ОСНОВИ БИОХЕМИЈЕ ЧОВЕКА

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
		В	Кребсов циклус и оксидативна фосфорилација.	Проф. др Марија Анђелковић
	6	П	Гликоген – гликогенеза и гликогенолиза. Глуконеогенеза.	Проф. др Маријана Станојевић Пирковић
		В	Гликоген – гликогенеза и гликогенолиза. Глуконеогенеза.	Проф. др Маријана Станојевић Пирковић
2	7	П	РОС и антиоксиданти.	Проф. др Иванка Зелен
		В	РОС и антиоксиданти.	Проф. др Иванка Зелен
	8	П	Метаболизам масти.	Проф. Др Милан Зарић
		В	Метаболизам масти.	Проф. Др Милан Зарић
2	9	П	Холестерол и липопотеини. Метаболизам жучи.	Доц. др Марија Анђелковић

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ОСНОВИ БИОХЕМИЈЕ ЧОВЕКА

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
		В	Холестерол и липопротеини. Метаболизам жучи.	Доц. др Марија Анђелковић
		П	Метаболизам нуклеинских киселина.	Доц. др Сања Станковић
	10	В	Метаболизам нуклеинских киселина.	Доц. др Сања Станковић
	11	П	Метаболизам аминокиселина и протеина. Синтеза протеина.	Доц. др Сања Станковић
		В	Метаболизам аминокиселина и протеина. Синтеза протеина.	Доц. др Сања Станковић
	3	12	П	Биохемија хормона.
В			Биохемија хормона.	Доц. др Сања Станковић
3	13	П	Метаболизам воде и биоелемената; Ткива.	Доц. др Петар Чановић
		В	Метаболизам воде и биоелемената; Ткива.	Доц. др Петар Чановић

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ОСНОВИ БИОХЕМИЈЕ ЧОВЕКА

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
3	14	П	Интегративни метаболизам.	Доц.др Сања Станковић
		В	Интегративни метаболизам.	Доц.др Сања Станковић
		ЗТМ	ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 2	
3	15	П	Механизам дејства лекова.	Доц.др Сања Станковић
		В	Механизам дејства лекова.	Доц.др Сања Станковић
		ЗТМ	ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 3	
		И	ИСПИТ (ЈАНУАРСКО-ФЕБРУАРСКИ РОК)	

ОСНОВИ БИОХЕМИЈЕ ЧОВЕКА, ИАСФ Б10, недељна ротација група за вежбе за школску 2022/2023.

Вежбе се одржавају четвртком у следећим терминима и по следећем распореду:

	1.нед.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
8.00	V	IV	VI	I	VII	II	III	V	IV	VI	I	VII	II	III	V
9.30	IV	VI	I	VII	II	III	V	IV	VI	I	VII	II	III	V	IV
11.00	VI	I	VII	II	III	V	IV	VI	I	VII	II	III	V	IV	VI
14.30	I	VII	II	III	V	IV	VI	I	VII	II	III	V	IV	VI	I
16.00	VII	II	III	V	IV	VI	I	VII	II	III	V	IV	VI	I	VII
17.30	II	III	V	IV	VI	I	VII	II	III	V	IV	VI	I	VII	II
19.00	III	V	IV	VI	I	VII	II	III	V	IV	VI	I	VII	II	III

Вежбе се одржавају на Институтима ФМН у преподневним терминима (08.00, 09.30 и 11.00) у Патофизиолошкој вежбаоници (В32), у поподневним терминима (14.30, 16,00, 17.30 и 19.00) у Биохемијској вежбаоници (В9).

Испитна питања

А (извлачи се једно питање)

1. Вода и типови веза. Хидрофилност и хидрофобност.
2. Хемијска природа ензима. Општи принципи деловања ензима. Кинетика ензимске активности.
3. Главне класе биомолекула и њихове основне особине
4. Типови инхибиције ензима
5. Регулација ензимске активности. Постсинтетичка регулација
6. Класификација и номенклатура ензима
7. Оксидоредуктазе и трансферазе
8. Хидролазе и лиазае
9. Изомеразе и лигазе
10. Функционални и нефункционални ензими крвне плазме
11. Трансаминазе (АСТ и АЛТ)
12. γ -глутамил трансфераза
13. Лактат-деhidрогеназа
14. Алкална и кисела фосфатаза
15. Липосолубилни витамини
16. Витамини Б комплекса као кофактори у ензимским реакцијама: ниацин и рибофлавин
17. Улога коензима за пренос фосфатних група у ензимским реакцијама. Витамин В12 и фолна киселина.
18. Комплекси респираторног ланца.
19. АТР синтаза и излазак новосинтетисаног АТР-а из митохондрија. Р/О однос у респираторном ланцу.
20. Слободни радикали. Кисеонички слободни радикали. Основне карактеристике.
21. Места продукције кисеоничких слободних радикала. Оштећења ткива изазвана радикалима.
22. Супероксид-дисмутаза
23. Каталаза и глутатион-пероксидаза
24. Неензимски антиоксиданти
25. Варење и апсорпција угљених хидрата
26. Гликолиза: фазе, регулација, енергетски биланс
27. Пентозофосфатни пут

28. Гликогенеза
29. Гликогенолиза
30. Глуконеогенеза
31. Оксидативна декарбоксилација пирувата
32. Кребсов циклус

Б (извлочи се једно питање)

1. Бета оксидација масних киселина
2. Масне киселине и варење липида
3. Кетонска тела
4. Синтеза масних киселина
5. Холестерол
6. Жучне киселине
7. Фосфолипиди
8. Липопротеини. Хиломикрони
9. VLDL, LDL и HDL липопротеини
10. Разградња нуклеинских киселина и нуклеотида. Разградња AMP и GMP
11. Разградња нуклеинских киселина и нуклеотида. Разградња пиримидина
12. De novo синтеза пуринских нуклеотида
13. Биосинтеза пиримидинских нуклеотида
14. Варење и апсорпција протеина
15. Гама-глутамил циклус
16. Трансаминација и оксидативна дезаминација
17. Глутамат-дехидрогеназа
18. Синтеза урее
19. Регулација циклуса урее. Глутамин. Креатин и креатинин.
20. Аминокиселине. Поделе аминокиселина.
21. Еукариотска транслација
22. Структура протеина. Ослобине пептидне везе.

В (извлачи се једно питање)

1. Основне карактеристике и поделе хормона
2. Секундарни гласници
3. Стероидни хормони
4. Контрола секреције хормона
5. Хормони сржи надбубрежне жлезде
6. Хормони штитасте жлезде
7. Инсулин
8. Глукагон
9. Макроелементи
10. Бакар, цинк и селен
11. Функције јетре
12. Метаболизам етанола у јетри
13. Метаболизам хемопротеина
14. Стање ситости
15. Стање гладовања
16. Diabetes mellitus. Хипогликемија
17. Рачвасте аминокиселине
18. Инхибитори респираторног ланца
19. Инхибитори HMG-CoA-редуктазе – статини
20. ACE – инхибитори
21. Инхибитори ксантин оксидазе