

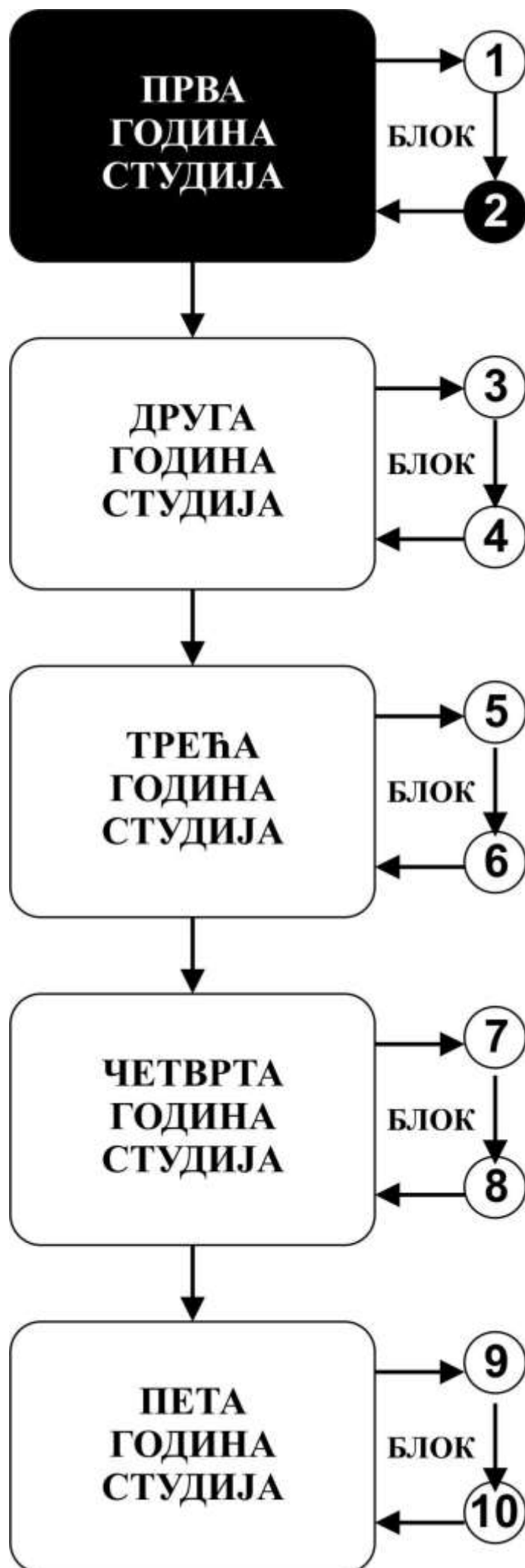


**ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ
СТУДИЈЕ СТОМАТОЛОГИЈЕ**

ПРВА ГОДИНА СТУДИЈА

школска 2023/2024.

БИОХЕМИЈА



Предмет:

БИОХЕМИЈА

Предмет се вреднује са 5 ЕСПБ. Недељно има 6 часова активне наставе (3 часа предавања и 3 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	ivankazelen@gmail.com	Редовни професор
3	Маријана Станојевић Пирковић	marijanas14@gmail.com	Ванредни професор
4	Ивана Николић	angelkg2009@gmail.com	Ванредни професор
5	Милан Зарић (руководилац предмета)	zaricmilan@gmail.com	Ванредни професор
6	Марија Анђелковић	marijabcd@gmail.com	Ванредни професор
7	Петар Чановић	petar.c89@gmail.com	Ванредни професор
8	Сања Станковић	sanjast2013@gmail.com	Доцент

СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

Модул	Назив модула	Недеља	Предавања недељно	Рад у малој групи недељно	Наставник-руководилац модула
1	Ензимологија, Енергетски метаболизам 1 – рос и угљени хидрати	6	3	3	проф. др Марина Митровић
2	Енергетски метаболизам 2 – липиди, Енергетски метаболизам 3 – нуклеинске киселине и протеини	5	3	3	проф. др Иванка Зелен
3	Биохемија хормона, органа, ткива, интегративни метаболизам и орална биохемија	4	3	3	проф. др Маријана Станојевић Пирковић
					$\Sigma 45+45=90$

ОЦЕЊИВАЊЕ:

Студент савладава предмет по модулима. Оцена је еквивалентна броју стечених поена (видети табеле). Поени се стичу на три начина:

- 1. АКТИВНОСТ У ТОКУ НАСТАВЕ:** На овај начин студент може да стекне до 61 поен:
А. На посебном делу вежбе одговара на 2 испитна питања из те недеље наставе и у складу са показаним знањем стиче 0-2 поена. На овај начин студент може да стекне до 30 поена.
Б. ЗАВРШНИ ТЕСТОВИ ПО МОДУЛИМА: На овај начин студент може стећи до 31 поена и то на завршном тесту модула 1 до 12 поена, на завршном тесту модула 2 до 11 поена и на завршном тесту модула 3 до 8 поена.
- 2. ЗАВРШНИ УСМЕНИ 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 усмени испит уколико је на свим модулима остварио преко 50% поена предвиђених за активност и завршни тест.

МОДУЛ		МАКСИМАЛНО ПОЕНА			
		Активност у току наставе	Завршни тестови модула	Завршни усмени испит	Σ
1	Ензимологија, Енергетски метаболизам 1 – рос и угљени хидрати	12	12	13	37
2	Енергетски метаболизам 2 –липиди, Енергетски метаболизам 3 – нуклеинске киселине и протеини	10	11	13	34
3	Биохемија хормона, органа, ткива, интегративни метаболизам и орална биохемија	8	8	13	29
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 усмени 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 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 **0-12 ПОЕНА**

ОЦЕЊИВАЊЕ **ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 24 питања
Свако питање вреди 0.5 поена

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 ПОЕНА**

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
Основи медицинске биохемије – за студенте стоматологије. Стоматолошки факултет у Београду, Београд, 2002.	Тодоровић Т. и сар.	Стоматолошки факултет у Београду, Београд, 2002.	има
ОРАЛНА БИОХЕМИЈА. Стоматолошки факултет у Београду, Београд, 2006.	Тодоровић Т.	Стоматолошки факултет у Београду, Београд, 2006.	нема
Hand-out-и 2017/2018.	Катедра биохемије	Интернет страница Факултета Медицинских наука у Крагујевцу, Крагујевац, 2017/2018. www.medf.kg.ac.rs	Интернет страница Факултета медицинских наука у Крагујевцу 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 3 часа	вежбе 3 часа
<p>Увод у биохемију: Уводно предавање, увод у биохемију, биохемијска организација ћелија и ћелијских органела. Вода и типови веза, водонична веза, појам хидрофилности и хидрофобности. 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 ћелијских органела. Вода и типови веза, водонична веза, појам хидрофилности и хидрофобности. Ензимологија: Хемијска природа ензима, општи принципи деловања ензима, кинетика ензимске активности.</p>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 2 (ДРУГА НЕДЕЉА):

РЕГУЛАЦИЈА ЕНЗИМСКЕ АКТИВНОСТИ. КЛИНИЧКА ЕНЗИМОЛОГИЈА

предавања 3 часа	вежбе 3 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 3 часа	вежбе 3 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):

ОКСИДАТИВНА ФОСФОРИЛАЦИЈА. РОС - СЛОБОДНИ РАДИКАЛИ

предавања 3 часа	вежбе 3 часа
<p>Оксидативна фосфорилација и РОС: Оксидо-редукциони процеси, једињења богата енергијом, респираторни ланац, реактивне врсте кисеоника.</p>	<p>Оксидативна фосфорилација и РОС: Оксидо-редукциони процеси, једињења богата енергијом, респираторни ланац, реактивне врсте кисеоника.</p>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 5 (ПЕТА НЕДЕЉА):

РОС. УГЉЕНИ ХИДРАТИ

предавања 3 часа	вежбе 3 часа
<p>РОС и угљени хидрати: Антиоксиданти и антиоксидативна заштита. Метаболизам, анаболички и катаболички процеси. Варење и апсорпција угљених хидрата. Гликолиза и хексозо-монофосфатни пут.</p>	<p>РОС и угљени хидрати: Антиоксиданти и антиоксидативна заштита. Метаболизам, анаболички и катаболички процеси. Варење и апсорпција угљених хидрата. Гликолиза и хексозо-монофосфатни пут.</p>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 6 (ШЕСТА НЕДЕЉА):

УГЉЕНИ ХИДРАТИ

предавања 3 часа	вежбе 3 часа
<p>Метаболизам угљених хидрата: Метаболизам гликогена – гликогенолиза и гликогенеза. Глуконеогенеза. Оксидативна декарбоксилација пирувата, извори и судбина ацетил-СоА и Кребсов циклус.</p>	<p>Метаболизам угљених хидрата: Метаболизам гликогена – гликогенолиза и гликогенеза. Глуконеогенеза. Оксидативна декарбоксилација пирувата, извори и судбина ацетил-СоА и Кребсов циклус.</p>

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

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 7 (СЕДМА НЕДЕЉА):

МЕТАБОЛИЗАМ ЛИПИДА

предавања 3 часа	вежбе 3 часа
<p>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.</p>	<p>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.</p>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 8 (ОСМА НЕДЕЉА):

ХОЛЕСТЕРОЛ И ЛИПОПРОТЕИНИ

предавања 3 часа	вежбе 3 часа
<p>Холестерол и липопротеини: Синтеза холестерола, жучних киселина и сложених фосфолипида. Транспорт липида - липопротеини крвне плазме.</p>	<p>Холестерол и липопротеини: Синтеза холестерола, жучних киселина и сложених фосфолипида. Транспорт липида - липопротеини крвне плазме.</p>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 9 (ДЕВЕТА НЕДЕЉА):

НУКЛЕИНСКЕ КИСЕЛИНЕ

предавања 3 часа	вежбе 3 часа
<p>Нуклеинске киселине: Катаболизам и анаболизам нуклеотида и нуклеинских киселина, метаболизам пурина и пиримидина.</p>	<p>Нуклеинске киселине: Катаболизам и анаболизам нуклеотида и нуклеинских киселина, метаболизам пурина и пиримидина.</p>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 10 (ДЕСЕТА НЕДЕЉА):

АМИНО КИСЕЛИНЕ И ПРОТЕИНИ

предавања 3 часа	вежбе 3 часа
<p>Амино киселине и протеини: Варење и апсорпција протеина. Катаболизам аминокиселина (трансаминација, оксидативна дезаминација, метаболизам амонијака). Синтеза урее, синтеза глутамина. Непротеинска азотна једињења.</p>	<p>Амино киселине и протеини: Варење и апсорпција протеина. Катаболизам аминокиселина (трансаминација, оксидативна дезаминација, метаболизам амонијака). Синтеза урее, синтеза глутамина. Непротеинска азотна једињења.</p>

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 11 (ЈЕДАНАЕСТА НЕДЕЉА):

СИНТЕЗА ПРОТЕИНА

предавања 3 часа

Синтеза протеина:

Синтеза протеина, регулација синтезе протеина.

вежбе 3 часа

Синтеза протеина:

Синтеза протеина, регулација синтезе протеина.

ТРЕЋИ МОДУЛ: БИОХЕМИЈА ХОРМОНА, ОРГАНА, ТКИВА И ИНТЕГРАТИВНИ МЕТАБОЛИЗАМ

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 12 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

БИОХЕМИЈА ХОРМОНА

предавања 3 часа	вежбе 3 часа
Биохемија хормона: хемијска грађа, синтеза, транспорт, механизам деловања.	Биохемија хормона: хемијска грађа, синтеза, транспорт, механизам деловања.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 13 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):

МЕТАБОЛИЗАМ ВОДЕ И БИОЕЛЕМЕНАТА; ТКИВА

предавања 3 часа	вежбе 3 часа
Метаболизам воде и биоелемената: Метаболизам воде и биоелемената, неорганских материја - минерала. Ткива. Јетра.	Метаболизам воде и биоелемената: Метаболизам воде и биоелемената, неорганских материја - минерала. Ткива. Јетра.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 14 (ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА НАСТАВЕ):

ИНТЕГРАТИВНИ МЕТАБОЛИЗАМ

предавања 3 часа	вежбе 3 часа
Интегративни метаболизам: Повезаност метаболизма угљених хидрата и липида. Повезаност ткива у метаболизму аминокиселина.	Интегративни метаболизам: Повезаност метаболизма угљених хидрата и липида. Повезаност ткива у метаболизму аминокиселина.

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 15 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

ОРАЛНА БИОХЕМИЈА

предавања 3 часа	вежбе 3 часа
Орална биохемија: Биохемија пљувачке. Биохемија зубних ткива. Биофилм.	Орална биохемија: Биохемија пљувачке. Биохемија зубних ткива. Биофилм.

РАСПОРЕД ПРЕДАВАЊА

ЗЕЛЕНА САЛА (С45)

ПОНЕДЕЉАК

08:00 - 10:30

РАСПОРЕД ВЕЖБИ

**БИОХЕМИЈСКА
ВЕЖБАОНИЦА 1 (В9)**

ПОНЕДЕЉАК

10:45 - 13:00

I група

**БИОХЕМИЈСКА
ВЕЖБАОНИЦА 2 (В9)**

ПОНЕДЕЉАК

10:45 - 13:00

II група

[Распоред наставе и испита](#)

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ БИОХЕМИЈА

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
1	1	П	Увод у биохемију. Ензимологија.	проф. др Милан Зарић
1	1	В	Увод у биохемију. Ензимологија.	проф. др Марина Митровић проф. др Милан Зарић
1	2	П	Регулација ензимске активности. Клиничка ензимологија.	проф. др Марина Митровић
1	2	В	Регулација ензимске активности. Клиничка ензимологија.	проф. др Марина Митровић проф. др Ивана Николић
1	3	П	Витамини и коензими.	проф. др Марина Митровић
1	3	В	Витамини и коензими.	проф. др Марина Митровић проф. др Марија Анђелковић
1	4	П	Оксидативна фосфорилација. РОС - Слободни радикали.	проф. др Иванка Зелен
1	4	В	Оксидативна фосфорилација. РОС - Слободни радикали.	проф. др Ивана Николић проф. др Иванка Зелен
1	5	П	РОС. Угљени хидрати.	проф. др Иванка Зелен
1	5	В	РОС. Угљени хидрати.	проф. др Иванка Зелен проф. др Марија Анђелковић
1	6	П	Угљени хидрати.	проф. др Ивана Николић
1	6	В	Угљени хидрати.	проф. др Иванка Зелен проф. др Ивана Николић
2	7	П	Метаболизам липида.	проф. др Ивана Николић

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ БИОХЕМИЈА

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
2	7	В	Метаболизам липида.	проф. др Милан Зарић проф. др Ивана Николић
		ЗТМ	ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 1	
2	8	П	Холестерол и липопротеини.	проф. др Марија Анђелковић
2	8	В	Холестерол и липопротеини.	проф. др Марија Анђелковић проф. др Петар Чановић
2	9	П	Нуклеинске киселине.	доц. др Сања Станковић
2	9	В	Нуклеинске киселине.	проф. др Маријана Станојевић Пирковић доц. др Сања Станковић
2	10	П	Амино киселине и протеини.	проф. др Петар Чановић
2	10	В	Амино киселине и протеини.	проф. др Милан Зарић проф. др Петар Чановић
2	11	П	Синтеза протеина.	проф. др Петар Чановић
2	11	В	Синтеза протеина.	проф. др Маријана Станојевић Пирковић проф. др Петар Чановић
3	12	П	Биохемија хормона.	проф. др Маријана Станојевић Пирковић
3	12	В	Биохемија хормона.	проф. др Маријана Станојевић Пирковић проф. др Марија Анђелковић
3	13	П	Метаболизам воде и биоелемената; Ткива.	проф. др Милан Зарић
3	13	В	Метаболизам воде и биоелемената; Ткива.	проф. др Милан Зарић проф. др Петар Чановић

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ БИОХЕМИЈА

модул	недеља	тип	назив методске јединице	наставник
3	14	П	Интегративни метаболизам.	проф. др Маријана Станојевић Пирковић
3	14	В	Интегративни метаболизам.	проф. др Маријана Станојевић Пирковић проф. др Милан Зарић
		ЗТМ	ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 2	
3	15	П	Орална биохемија.	проф. др Милан Зарић
3	15	В	Орална биохемија.	проф. др Милан Зарић проф. др Петар Чановић
		ЗТМ	ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 3	
		И	ИСПИТ (јунски рок)	

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 лиазе
9. Изомеразе и лигазе
10. Функционални и нефункционални ензими крвне плазме
11. Трансаминазе (АСТ и АЛТ)
12. γ -глутамил трансфераза
13. Лактат-дехидрогеназа
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 (извлачи 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 АМР 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. Оспобине 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. Пљувачка: врсте и бихемијски састав
19. Органски молекули пљувачке (Квалитативни састав пљувачке)
20. Улоге и значај пљувачке
21. Биохемија зубних ткива
22. Биохемија денталног филма
23. Незрели и зрели биофилм. Примена флуорида у превенцији зубног каријеса