

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра біохімії і фізіології тварин імені академіка М.Ф. Гулого

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан гуманітарно-педагогічного факультету
Інна САВИЦЬКА
“_____” _____ 2022 р.



«РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри біохімії і фізіології
тварин ім. акад. М.Ф. Гулого
протокол № 9 від « 03 » травня 2022 р.
Завідувач кафедри

В.А. Томчук

“РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОП
Фізична культура і спорт
С.С. Бринзак

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Біохімія м'язової діяльності**

спеціальність _____ 017 «Фізична культура і спорт» _____
освітня програма _____ «Фізична культура і спорт» _____
Факультет (ННІ) _____ Гуманітарно-педагогічний _____

Розробники: доктор біологічних наук, професор кафедри біохімії і фізіології тварин, професор Калачнюк Л.Г.

Київ – 2022

1. Опис навчальної дисципліни
Біохімія м'язової діяльності

(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	«Бакалавр»	
Спеціальність	017 - «Фізична культура і спорт»	
Освітня програма	«Фізична культура і спорт»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова / вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	
Семестр	3	
Лекційні заняття	30 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	30 год.	год.
Лабораторні заняття	- год.	год.
Самостійна робота	60 год.	год.
Індивідуальні завдання	- год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	

«Біохімія м'язової діяльності» є обов'язковим компонентом освітньої програми «Фізична культура і спорт», який дає основні поняття щодо хімічного складу організму людини, класифікації, функцій білків, вуглеводів, ліпідів, мінеральних речовин, ферментів, гормонів та вітамінів. Вивченню підлягають основні шляхи протікання біохімічних процесів, які забезпечують гомеостаз, енергетичний баланс, ріст та розвиток організму людини. Істотна увага приділяється вивченню змін біохімічних процесів в організмі людини за її м'язової діяльності.

Вивчення дисципліни має на меті формування фахівців за спеціальністю «Фізична культура і спорт» з розумінням біохімічних основ життєдіяльності організму та особливостей обміну речовин за м'язової діяльності, що є важливими для більш адаптивної організації тренувального процесу, здійснення контролю за функціональним станом спортсменів, цілеспрямованого використання ергогенних засобів, які підвищують працездатність та прискорюють відновлювальні процеси, і можуть бути корисними для організації раціонального харчування спортсменів.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета «Біохімія м'язової діяльності» - сформувати у студентів цілісну систему знань про хімічний склад живих організмів, фізико-хімічні і біологічні властивості природних сполук, основні шляхи обміну речовин, механізми регуляції та взаємозв'язку біохімічних перетворень за м'язової діяльності, тобто оволодіти теоретичними основами метаболічних процесів та їх регуляції в організмі людини та окремими практичними навичками їх вивчення.

Завдання курсу «Біохімія м'язової діяльності» вивчити біохімічні основи життєдіяльності організму людини та особливостей обміну речовин за м'язової діяльності, що є важливими для більш адаптивної організації тренувального процесу, здійснення контролю за функціональним станом спортсменів, а також вивчити механохімію м'язового скорочення, біоенергетику м'язів, біохімічні фактори втоми та відновлення, біохімічні фактори, що лімітують розвиток та удосконалення рухових якостей, закономірності біохімічної адаптації, спортивної працездатності, характеристику окремих видів спорту.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- хімічні основи життєдіяльності організмів, зокрема основні шляхи і механізми регуляції метаболізму за активного функціонування організму при виконанні фізичних навантажень під час тренувального процесу;

- механохімію м'язового скорочення, біоенергетику м'язів, біохімічні фактори втоми та відновлення, біохімічні фактори, що лімітують розвиток та удосконалення рухових якостей, закономірності біохімічної адаптації, спортивної працездатності, характеристику окремих видів спорту.

вміти: використовувати теоретичні знання та практичні навички для забезпечення біохімічного контролю в лабораторних та природних умовах впродовж тренувального та змагального періодів.

Набуття компетентностей:

- вивчення дисципліни «Біохімія м'язової діяльності» забезпечує опанування таких загальних компетентностей, як: ЗК 1) Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями; ЗК 10) Здатність бути критичним і самокритичним; ЗК 12) здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

- вивчення дисципліни «Біохімія м'язової діяльності» забезпечує опанування таких фахових компетентностей, як: СК 4) здатність визначати заходи з фізкультурно-спортивної реабілітації та форми адаптивного спорту для осіб, що їх потребують; СК 5) здатність зміцнювати здоров'я людини шляхом використання рухової активності, раціонального харчування та інших чинників здорового способу життя; СК 7) здатність застосовувати знання про будову та функціонування організму людини; СК 14) здатність до безперервного професійного розвитку.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми навчання;

Змістовий модуль 1. Біохімічні основи життєдіяльності організму людини (назва)

Тема лекційного заняття 1. Біохімічні процеси (які забезпечують життєдіяльність організму) та їх регуляція

Обмін речовин та метаболічні шляхи. Загальні закономірності обміну речовин в організмі тварин і людини. Катаболізм вуглеводів. Глюкозо-лактатний цикл

Тема лекційного заняття 2. Вуглеводи і їх метаболізм за м'язової діяльності.

Пентозофосфатний шлях (ПФШ), як альтернативний метаболічний процес перетворення глюкози, внаслідок якого генерується відновлений НАДФН. Значення ПФШ. Глюконеогенез (складова частина глюкозо-лактатного циклу). «Глюкозо-лактатний цикл» та «Глюкозо-аланіновий цикл». Метаболізм глікогену. Біологічне значення регуляції метаболізму вуглеводів.

Тема лекційного заняття 3. Ліпіди та їх перетворення

Прості і складні ліпіди. Характеристика гідролітичних процесів ліпідів та абсорбція їхніх продуктів. Катаболізм ліпідних сполук (ліполіз, окиснення жирних кислот (ЖК) і гліцеролу та енергетика). Синтез ліпідів (ЖК, триацилгліцеролів і фосфоліпідів)

Цикл трикарбонових кислот (енергетичний баланс).

Тема лекційного заняття 4. Амінокислоти, пептиди, протеїни в метаболічних процесах

Амінокислоти: загальна характеристика та біологічне значення. Протеїни: класифікація, хімічний склад, структура, властивості, функції та їх роль. Метаболізм протеїнів і амінокислот.

Тема лекційного заняття 5. Нуклеозиди, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти та їх роль у біохімічних процесах

Нуклеїнові кислоти: загальна характеристика та біологічне значення. Нуклеїнові кислоти та їх компоненти у процесах перетворення живого організму.

Змістовий модуль 2. Регуляторні процеси біохімічних перетворень у організмі людини

Тема лекційного заняття 1. Регуляція та регулятори біохімічних процесів. Регуляція метаболічних процесів та її роль. Регулятори біохімічних перетворень та представники (іони, вітаміни, ензими, гормони).

Типи комунікацій між клітинами (прямий контакт, нейромедіатори, ендокринні сигнальні молекули). За швидкістю передачі сигналів розрізняють такі типи сигналізації: для нейромедіаторів виникає і гаситься за мілісекунди сигнал, рецептором якого є білки іонних каналів постсинаптичної мембрани; для гормонів білково-пептидної природи, катехоламінів, простагландинів передача сигналу триває хвилини і його рецептори розміщені на плазматичній мембрані; для стероїдних та тиреоїдних гормонів передача сигналу відбувається впродовж годин, днів і їх сприймають рецептори в цитозолі і ядрі.

Тема лекційного заняття 2. Водно-мінеральний баланс та його значення. Водно-мінеральний обмін. Стан води в організмі. Всмоктування. Регуляція. Патологія водного обміну. Макро- і мікроелементи.

Біохімічні функції неорганічних речовин.

Тема лекційного заняття 3. Вітаміни та коензими та їх роль. Регулятори обміну речовин: вітаміни. Загальна характеристика. Вітамінологія. Жиророзчинні вітаміни: А, D і їх вітамери, Е, К, F. Водорозчинні вітаміни, наприкладі В₁ (тіамін); В₂ (рибофлавін); В₃ (пантотенова кислота); В₅ (нікотинамід або вітамін РР); В₆ (піридоксаль); В₈ (Н або біотин); В₉ (В_c або фолієва кислота), В₁₂ (ціанокобаламін). Коензимні форми водорозчинних вітамінів.

Тема лекційного заняття 4. Ензими та їх значення

Ензими та їх кінетичні властивості. Загальні відомості про ензими, будова, поняття субстрата, активного центру ензиму, ензим-субстратного комплексу, субстратна специфічність ензимів. Рівняння ензимної реакції. Кофактори, коензими, їх роль в ензимній реакції.

Тема лекційного заняття 5. Гормони як регулятори метаболічних процесів. Гормони, їх біологічне значення як регуляторів обміну речовин. Загальна характеристика. Регуляторна роль гормонів у метаболізмі. Механізми гормонального впливу на метаболічні процеси.

Змістовий модуль 3. Біохімія рухової активності спортсмена

Тема лекційного заняття 1. Біохімія м'язів і біоенергетика м'язового скорочення

Типи м'язів і м'язових волокон. Ультраструктурна організація м'язових волокон. Хімічний склад м'язових тканин. Структурні і біохімічні зміни в м'язах за скорочення та розслаблення. Молекулярний механізм м'язового скорочення.

Тема лекційного заняття 2. Біохімічні зміни в організмі при виконанні вправ різної потужності і тривалості

Загальна характеристика механізмів енергоутворення. Креатинфосфокіназний механізм ресинтезу АТФ. Гліколітичний механізм ресинтезу АТФ. Міокіназний механізм ресинтезу АТФ. Аеробні шляхи відновлення запасів АТФ. Послідовність залучення енергосистем при різних фізичних навантаженнях та їх адаптація в процесі тренувань.

Тема лекційного заняття 3. Біохімічні основи розвитку втоми

Сучасні теорії пояснення механізму виникнення втоми. Біохімічні фактори втоми при виконанні короточасних вправ максимальної і субмаксимальної потужності та при виконанні довготривалих вправ великої і помірної потужності.

Тема лекційного заняття 4. Біохімічні основи процесів відновлення при м'язовій діяльності

Динаміка біохімічних процесів відновлення після м'язової роботи. Послідовність відновлення енергетичних запасів після м'язової роботи. Використання особливостей протікання відновних процесів при побудові спортивного тренування.

Тема лекційного заняття 5. Біохімічний контроль у спорті

Об'єкти біохімічних досліджень. Тести, які використовуються у процесі біохімічного контролю і спорті. Біохімічні дослідження крові. Біохімічне досліджені сечі. Метод мікробіопсії. Інформативність окремих біохімічних параметрів і їх використання у спортивній практиці: визначення молочної кислоти в сечі; визначення цукру в крові; визначення сечовини в крові і сечі; визначення фосфору неорганічного в крові і сечі; визначення креатиніну в сечі; визначення катехоламінів в сечі.

Вибір біохімічних критеріїв у залежності від етапу та періоду тренувань, мети змагань.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Обмін речовин в організмі												
Тема 1. Біохімічні процеси (які забезпечують життєдіяльність організму) та їх регуляція.	2	2	2									
Тема 2. Вуглеводи і їх метаболізм за м'язової діяльності	4	2	2									
Тема 3. Ліпіди та їх перетворення	4	2	2									
Тема 4. Амінокислоти, пептиди, протеїни в метаболічних процесах	24	2	2			20						
Тема 5. Нуклеозиди, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти та їх роль у біохімічних процесах	4	2	2									
Разом за змістовим модулем 1	40	10	10			20						
Змістовий модуль 2. Регуляторні речовини біохімічних процесів												
Тема 1. Регуляція та регулятори біохімічних процесів	4	2	2									
Тема 2. Водно-мінеральний баланс та його значення	4	2	2									
Тема 3. Вітаміни та коензими та їх роль	24	2	2			20						
Тема 4. Ензими та їх значення	4	2	2									
Тема 5. Гормони як регулятори метаболічних процесів	4	2	2									
Разом за змістовим модулем 2	40	10	10			20						
Змістовий модуль 3. М'язова діяльність та біохімічні основи її вивчення												
Тема 1. Біохімія м'язів і біоенергетика м'язового скорочення	4	2	2									
Тема 2. Біохімічні	4	2	2									

зміни в організмі при виконанні вправ різної потужності і тривалості												
Тема 3. Біохімічні основи розвитку втоми	4	2	2									
Тема 4. Біохімічні основи процесів відновлення при м'язовій діяльності	4	2	2									
Тема 5. Біохімічний контроль у спорті	24	2	2			20						
Разом за змістовим модулем 3	40	10	10			20						
Усього годин	120	30	30			60	-	-	-	-	-	-

4. Теми семінарських занять (не планується)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Правила роботи та техніка безпеки в біохімічній лабораторії. Прилади та обладнання біохімічної лабораторії. Посуд, реактиви, розчини.	2
2	Вуглеводи, їх метаболізм та метаболіти	2
3	Ліпіди та метаболіти їх перетворення	2
4	Амінокислоти та протеїни	2
5	Нуклеїнові кислоти та їх компоненти	2
6	Регуляторні процеси метаболізму, роль рН	2
7	Мінеральні речовини та їх біологічне значення	2
8	Вітаміни, коензими та їх роль біохімічних процесів	2
9	Ензими як біокаталізатори хімічних реакцій у організмі	2
10	Гормони як регулятори метаболічних процесів	2
11	Біологічне окиснення речовин та їх енергетичний обмін	2
12	Тести, які використовуються у процесі біохімічного контролю і спорті. Біохімічні дослідження крові.	2
13	Біохімічне дослідження сечі.	2
14	Метод мікробіопсії	2
15	Інформативність окремих біохімічних параметрів і їх використання у спортивній практиці	2
	Разом	30

6. Теми лабораторних занять (не планується)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

7. Теми самостійних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Амінокислоти, пептиди, протеїни в метаболічних процесах	20
2	Вітаміни та коензими та їх роль	20
3	Біохімічний контроль у спорті	20
	Разом	60

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Тестові питання до М 1

Вуглеводи (*структурна організація, властивості і значення*)

1. Полісахариди: крохмаль, глікоген, хітин, целюлоза, геміцелюлоза, інулін, леван, флєїн, гексозани, пентозами, глюкани, фруктами, манани і мономери полісахаридів; гідроліз крохмалю і його продукти
2. Дисахариди: лактоза, мальтоза, ізомальтоза, целобіоза, сахароза, трегалоза і їх мономери
3. Моносахариди: глюкоза, глюконова кислота, фруктоза, галактоза, маноза, рибоза, рибулоза, ксилоза, ксилулоза, еритроза, треоза, гліцеральдегід, діоксиацетонфосфат
4. Реакції окиснення і відновлення моносахаридів

Ліпіди (*структурна організація, властивості і значення*)

1. Прості ліпіди: Триацилгліцероли (приклади), воски (бджолиний віск і спермацет)
2. Складні ліпіди: фосfolіпіди (фосфатидна кислота, фосфатидилхолін, фосфатидилетаноламін, фосфатидилсерин), сфінголіпіди (сфігофосfolіпіди) та їх складові частини
3. Омилювані і неомилювані ліпіди (терпени, стероїди)
4. Компоненти ліпідів: жирні кислоти або **ЖК** (*насичені ЖК* - пальмітинова (гексадеканова) кислота, стеаринова (октадеканова) кислота, арахінова (ейкозанова) кислота; *ненасичені ЖК* - пальмітоолеїнова (цис-гексадецен-10-ова) кислота, олеїнова (цис-октадецен-9-ова) кислота, лінолева (цис-,цис-октадекадієн-9,12-ова) кислота, ліноленова (цис-,цис-,цис-октадекатрієн-9,12,15-ова) кислота, арахідонова (цис-,цис-,цис-,цис-ейкозатетраєн-5,8,11,14-ова) кислота) і **спирти** (гліцерол, етандіол, етанол, сфінгозин, холестерол, цетиловий і мірициловий спирти)

Протеїни (*структурна організація, властивості і значення*)

1. Прості білки (визначення, представники, структурна організація)
2. Складні білки (визначення, представники, структурна організація): наприклад, глікопротеїни (імуноглобулін G); ліпопротеїни (хіломікрони); нуклеопроетіди (рибосома), металопротеїни (ферритин), хромопротеїни (міоглобін, гемоглобін); фосфопротеїни (казеїн, пепсин) та їх мономери, складові частини
3. Фібрилярні і глобулярні протеїни (визначення, представники, структурна організація)
4. Стадії (етапи) біосинтезу білка в цілому і власне трансляції генетичної інформації
5. Рівні структурної організації білка (первинна, вторинна: альфа-спіраль і бета-складка, третинна, четвертинна)
6. Пептиди (визначення, представники, структурна організація): наприклад, глутатіон
7. Амінокислоти: незамінні та замінні, моноаміномонокарбонові, моноамінодикарбонові, діаміномонокарбонові, діамінодикарбонові кислоти,

Нуклеїнові кислоти (НК)

1. ДНК (визначення, структурна організація)
2. РНК (визначення, представники, структурна організація)
3. Рівні структурної організації НК
4. Компоненти НК: нуклеотиди, нуклеозиди та їх складові частини (азотисті або нітрогеновмісні пуринові і піримідинові основи; вуглеводи: рибоза, дезоксирибоза, залишки фосфорної кислоти)
5. Правило Чаргафа: компліментарності (відповідності) між пуриновими і піримідиновими основами у ДНК

Відкриті питання для М 1:

Відкриті питання **М-1**-вуглеводи

1. Які процеси називають катаболічними? Дати приклад катаболічного процесу вуглеводів
2. Які процеси називають анаболічними? Дати приклад анаболічного процесу вуглеводів
3. Коротко охарактеризувати процеси глікозо-лактатного циклу

4. Коротко охарактеризувати гліколіз
5. Кортко охарактеризувати глюконеогенез
6. Коротко охарактеризувати глюкозо-аланіновий цикл
7. Коротко дати характеристику 2 стадіям пентозо-фосфатного шляху

Відкриті питання М-1-ліпіди

1. Які основні біологічні функції ліпідів?
2. Які основні функції жовчних кислот?
3. Навести транспортні форми ліпідів? Яка їх роль?
4. Де в клітині локалізуються реакції циклу трикарбонних кислот (ЦТК)? Яка кількість молекул АТФ утворюються у цілому в ЦТК?
5. Локалізація у клітині реакцій β -окиснення жирних кислот? β -окиснення жирних кислот належить до катаболічних чи анаболічних процесів?
6. Локалізація у клітині реакцій синтезу жирних кислот? Синтез жирних кислот належить до катаболічних чи анаболічних процесів?

Відкриті питання М-1-білки

1. Як білки поділяються за формою? Навести приклади кожної форми білків.
2. З чого складаються прості білки? Навести 1-2 приклади.
3. З чого складаються складні білки? Навести 1-2 приклади.
4. Навести приклади білків-ензимів. Яка роль їх функціональна роль?
5. Навести приклади транспортних білків. Яка роль їх функціональна роль?
6. Навести приклади скорочувальних білків. Яка роль їх функціональна роль?
7. Дати коротку характеристику повноцінним і неповноцінним білкам. Навести 1-2 приклади повноцінних білків.
8. Коротко охарактеризувати орнітиновий цикл? Біологічна роль орнітинового циклу
9. Що відбувається з амінокислотами в реакціях трансамінування, декарбоксілювання та дезамінування? Роль піридоксальфосфату у вказаних реакціях.
10. Коротка характеристика стадій біосинтезу білка і його локалізація в клітині

Відкриті питання М-1-нуклеїнові кислоти

1. Коротко охарактеризувати катаболізм пуринів (синтез сечової кислоти) в організмі людини? Назвати азотисті основи, що належать до пуринів.
2. Подагра спричиняється відхиленням катаболізму пуринів чи піримідинів? Пояснити явище гіперурикемії.
3. Що відбувається за процесу реплікації? Компоненти мономеру синтезованого полімеру.
4. Що відбувається за процесу транскрипції? Компоненти мономеру синтезованого полімеру.

Тестові питання до М 2

1. Пасивний і активний трансмембранний транспорт речовин. Загальна характеристика.
2. Чи можливий транспорт іонів через мембрани і яким чином?
3. Дати пояснення термінам синпорт, антипорт і уніпорт.
4. Дати пояснення вторинному активному транспорту
5. Вільний, гідратований та іммобілізований стан води в організмі
6. Біологічне значення води для організму
7. Джерела екзогенної і ендогенної води клітин.
8. Всмоктування води, водний баланс. Загальна характеристика проміжного і кінцевого обміну води.
9. Макро-і мікроелементи і їх роль для організму тварин
10. Загальна характеристика трофічних ланцюгів живлення
11. Загальнобіологічні властивості вітамінів
12. Навести приклади водорозчинних вітамінів, їх роль для життєдіяльності організму.
13. Провітаміни та вітамери вітаміну А, їх загальна характеристика.
14. Вітамін D і загальна характеристика за його надлишку чи нестачі.
15. Антивітаміни та їх загальна характеристика

16. Дати пояснення гіпервітамінозам. Навести приклади.
17. Дати пояснення гіповітамінозом. Навести приклади.
18. Чим відрізняється авітоміноз від гіповітамінозу.
19. Навести приклади гіпервітамінозу та дати загальну характеристику
20. Коензими та їх роль у каталітичних процесах за дії ензимів
21. Що являє собою активний центр ензиму?
22. Як називають генетично обумовлену ділянку ензиму, де відбуваються хімічні перетворення?
23. Яка різниця між субстратами і продуктами ензимних реакцій?
24. Чи співпадають місця зв'язування кофакторів ензимів з їх активними центрами?
25. Чи мають ензими зв'язувальні сайти для продуктів чи субстратів каталізованої ними реакції?
26. Як всі каталізатори, ензими працюють зі зниженням чи підвищенням енергії активації (Ea) реакції?
27. Чи оборотній процес зв'язування субстрату з ензимом під час односубстратної ензимної реакції?
28. Чи оборотній процес каталітичного етапу односубстратної ензимної реакції?
29. У чому полягає модифікація моделі «замок-ключ», що характеризує дію ензиму?
30. В яких межах знаходиться температурний оптимум дії більшості ензимів у тварин, С?
31. Які біологічно активні речовини продукуються залозами внутрішньої секреції і виділяються безпосередньо у кров? Дати загальну характеристику.
32. За хімічною природою гормони поділяють на які групи? Навести приклади.
33. Які виділяють два механізми гормонального впливу на метаболічні процеси? Загальна характеристика.
34. За яким механізмом глюкагон впливає на ліполіз триацилгліцеролів? Дати загальну характеристику.
35. Дати загальну характеристику механізму дії стероїдних гормонів на метаболічні процеси.
36. Описати в загальних рисах біосинтез інсуліну.
37. Вплив інсуліну на засвоєння глюкози клітиною та її метаболізм.
38. Які процеси обміну вуглеводів індукує глюкагон?
39. Біологічний вплив адреналіну і нор-адреналіну на організм. Загальна характеристика.
40. Які гормони і як впливають на ліполітичні процеси в організмі? В загальному пояснити на 1-2 прикладах.

Відкриті питання М-2

1. Водневий показник (рН). Визначення рН: засоби і прилади
2. Буферні системи (коротко охарактеризувати). Приклади буферних систем крові
3. Характеристика кислотно-лужного стану (кислото-основного стану) організму. Що таке ацидоз і алкалоз?
4. Трансмембранний перенос речовини на прикладі простої дифузії. 1-2 приклади речовин, які переносяться за допомогою простої дифузії
5. Біологічне значення води в організмі. Приклади ендогенної і та екзогенної води
6. Регуляція обміну води (коротко охарактеризувати). Приклади антидіуретиків
7. Біологічне значення макроелементів. 1-2 приклади
8. Біологічне значення мікроелементів. 1-2 приклади
9. Біологічне значення жиророзчинних вітамінів. На прикладі вітаміну Д
10. Біологічне значення жиророзчинних вітамінів. На прикладі вітаміну А
11. Біологічне значення водорозчинних вітамінів. На прикладі вітаміну С
12. Попередники вітамінів на прикладі вітаміну А. Каротиноїди
13. Вітамери. Приклади вітамерів вітаміну Д
14. Гіповітаміноз. На прикладі гіповітамінозу вітаміну Д

15. Лактатдегідрогеназа (яка належить 1 класу ензимів - оксидоредуктаз) і її біологічне значення. Загальні риси оксидоредуктазної реакції.
16. АТФ-аза (яка належить 3 класу ензимів - гідролаз) і її біологічне значення. Загальні риси гідролазної реакції.
17. Амілаза слини (яка належить 3 класу ензимів - гідролаз) і її біологічне значення. Загальні риси гідролазної реакції.
18. Мальтаза (яка належить 3 класу ензимів - гідролаз) і її біологічне значення. Загальні риси гідролазної реакції.
19. Коротко охарактеризувати активатори та інгібітори ензимної реакції. 1-2 приклади активаторів та інгібіторів
20. Коротка характеристика інсуліну. Біологічне значення.
21. Регуляція метаболізму вуглеводів інсуліном, зокрема гліколізу
22. Регуляція метаболізму вуглеводів інсуліном, зокрема глюконеогенезу
23. Коротка характеристика глюкагону. Біологічне значення.
24. Регуляція метаболізму вуглеводів глюкагоном, зокрема гліколізу
25. Регуляція метаболізму вуглеводів глюкагоном, зокрема глюконеогенезу
26. Коротка характеристика адреналіну. Біологічне значення.
27. Регуляція ліполізу адреналіном. Механізм дії

Тестові питання М-3

1. Анаеробні механізми ресинтезу АТФ
2. Аеробний механізм ресинтезу АТФ
3. Енергетичні субстрати аеробного окиснення
4. максимальна потужність - ...,
5. швидкість розгортання - ...,
6. метаболічна ємність - ...
7. метаболічна **ефективність** - ...
8. Під час бігу на 100 м енергетичне забезпечення роботи м'язів здійснюється лише за рахунок ...
9. Під час бігу на 200 м КрФ і ... гліколіз також використовуються одночасно при помітному переважанні гліколізу в загальній енергетиці роботи
10. Під час бігу на 400 м ...
11. Під час бігу на 800 і 1500 м

Відкриті питання М-3

1. Коротко охарактеризувати типи м'язів (скелетні, серцеві (міокард) і гладенькі)
2. Коротка характеристика хімічного складу м'язової тканини
3. Джерела енергії м'язової роботи. Аеробний і анаеробні механізми ресинтезу АТФ.
4. Коротко пояснити за яких процесів (анаеробних чи аеробних) здійснюється енергетичне забезпечення роботи м'язів під час бігу на короткі дистанції
5. Коротко пояснити за яких процесів (анаеробних чи аеробних) здійснюється енергетичне забезпечення роботи м'язів під час бігу на довгі дистанції
6. "Кисневий борг"...
7. Під час бігу на довгі дистанції (5 і 10 км) аеробне окислення вуглеводів є ...
8. Коротко охарактеризувати локальну фізичну роботу. 1-2 приклади
9. Коротко охарактеризувати регіональну фізичну роботу. 1-2 приклади
10. Коротко охарактеризувати глобальну фізичну роботу. 1-2 приклади
11. Коротко охарактеризувати втому та її першопричини
12. Коротко охарактеризувати процеси відновлення після м'язової роботи
13. Яким чином має здійснюватися чергування тренувальних занять?
14. Коротка характеристика показників білкового обміну
15. Коротка характеристика показників вуглеводного обміну

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС «Бакалавр» напрямок підготовки <u>Фізична культура і спорт</u>	Кафедра <u>біохімії і фізіології тварин</u> 20__-20__ навч. рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № <u>1</u> з дисципліни <u>Біохімія м'язової діяльності</u>	Затверджую Зав. кафедри (підпис) <u>Гомчук В.А.</u> (ПІБ) _____ 20__ р.
Екзаменаційні запитання (максимальна оцінка 10 балів за відповідь на кожне запитання)			
1. Біологічне значення жиророзчинних вітамінів. На прикладі вітаміну А			
2. Під час бігу на довгі дистанції (5 і 10 км) аеробне окислення вуглеводів є ..			
Тестові завдання різних типів (максимальна оцінка 10 балів за відповіді на тестові завдання)			
1 Метаболізм – це ...			
А) обмін речовин; Б) синтез речовин; В) розпад речовин; Г) перетворення з утворенням нових речовин; Д) шляхи перетворень, внаслідок яких продукуються кінцеві продукти.			
2. Чому в адипоцитах жирової тканини ПФШ має характер метаболічного циклу?			
А) циклічність перетворень; Б) зв'язок з гліколізом; В) зв'язок з глікогенолізом; Г) головна функція – генерація відновлених НАДФН; Д) головна функція – генерація відновлених НАДН			
3. Гексокіназна реакція гліколізу.			
А) субстрат: фосфоенолпіруват, АДФ, Н ₂ О; продукт – піруват, АТФ; Б) субстрати: гліцеральдегід-3-фосфат, Ф _n , НАД ⁺ ; продукти – 1,3-дифосфогліцерат, НАДН (Н ⁺); В) субстрати: 1,3-дифосфогліцерат, АДФ, НАД ⁺ ; продукти – 3-фосфогліцерат, АТФ; Г) субстрат: 3-фосфогліцерат; продукт – 2-фосфогліцерат, АТФ; Д) субстрат: глюкоза, АТФ; продукт – глюкозо-6-фосфат, АДФ;			
4. Чим обумовлені гіповітамінози?			
А) наявністю антивітамінів; Б) недостатнім надходженням вітамінів або неповним їх засвоєнням; В) наявністю вітамерів; Г) синергізмом вітамінів; Д) антагонізмом вітамінів.			
5. Які Ви знаєте «травні» ферменти, що спричиняють деградацію білків?			
А) пептидази, протеази, дезамінази, трипсин, хімотрипсин, еластаза; Б) амілаза, мальтаза, гідролаза, пептидази, протеази, дезамінази; В) хімотрипсин, трипсин, еластаза, нуклеаза, пепсин, пептидаза; Г) рестриктази, нуклеотидази, мальтаза, гідролаза, пептидази, протеази; Д) гідролаза, пептидази, хімотрипсин, трипсин, еластаза, пептидаза;			
6. Кобальт є складовою частиною ...			
А) вітаміну В12 Б) АТФ В) лецитину Г) сфінгозину Д) тіаміну			
7. Як окиснення глюкози в м'язах, у мозку впливає на глюкоземію?			
8. Низькомолекулярні сполуки небілкової природи, що мають здатність сполучатися з ферментним білком, носять назву:			
А) апоферменти Б) кофактори В) коферменти Г) субстрати Д) ізоферменти			
9. Захворювання тварин під назвою остеомаліція пов'язано:			
А) з недостатністю вітаміну А; Б) з недостатністю вітаміну К; В) з недостатністю вітаміну С; Г) з недостатністю вітаміну Д; Д) з недостатністю вітаміну Р;			
10. З допомогою яких ферментів перетравлюються полісахариди?			
А) нуклеази, ліпази, амілази; Б) фосфодіестерази, нуклеозидази, лігази В) хімотрипсин, трипсин, пепсин, еластази; Г) амілази, сахарази, мальтази, лактази, целобіази Д) ліпази, фосфоліпази, холестеролестерази			

8. Методи навчання.

Методи навчання (methods (гр.) - шлях пізнання способів знаходження істини) - це впорядковані способи взаєпов'язаної, цілеспрямованої діяльності викладача та студентів, спрямовані на ефективне розв'язання завдань вивчення дисципліни «Біохімія м'язової діяльності». Методи навчання реалізуються через систему прийомів навчання (дії педагога, студентів, спрямовані на реалізацію вимог тих чи інших методів) і засобів навчальної діяльності (різноманітне навчальне обладнання, яке використовується у системі пізнавальної діяльності: книги, лабораторне обладнання, технічні засоби).

Основними видами навчальних занять дисципліни «Біохімія м'язової діяльності» є заняття: аудиторні (лекція, практичне заняття, консультація) та позааудиторні - самостійна робота студентів.

9. Форми контролю.

Для здійснення контролю за якістю знань та вмінь студентів з дисципліни «Біохімія м'язової діяльності» використовуються: письмове й усне опитування, виконання модульних тестових завдань як на практичних заняттях, так і в ЕНК; індивідуальні та групові співбесіди; іспит.

Письмовий контроль забезпечує глибоку й всебічну перевірку опанування програмного матеріалу. За допомогою письмових робіт одночасно контролюють значну кількість студентів у різних галузях знань.

Цей метод досить об'єктивний, бо надає можливість порівняти знання різних студентів за допомогою стандартних запитань, виявити теоретичні знання, практичні навички та вміння, а також адекватне їх застосування для розв'язання конкретних професійних завдань. У результаті такого аналізу в педагога формується уявлення про кожного студентами, про його переваги та недоліки.

Об'єктивний і всебічний аналіз має надзвичайно сильний виховний та дидактичний вплив і на науково-педагогічного працівника, так і на інших студентів.

Ще одним методом перевірки є усне опитування. Його здійснюють за допомогою бесіди, оповідання студента, тлумачення певних теорій, ідей, поглядів професійних явищ тощо, їхня найбільша методична цінність - те, що вони забезпечують безпосередній живий контакт педагога з тими, хто навчається. В основі усного опитування - монологічна відповідь студента або бесіда. Цей метод, завдяки своїй специфіці й характеру застосування, використовують і щоденно на планових заняттях, і на різноманітних перевітках.

Під час опитування особливу увагу слід приділяти формуванню доброзичливої морально-психічної атмосфери в групі, яку опитують. Спочатку педагог чітко формулює запитання, і тільки після певної паузи (15 — 20 секунд) визначає студента, який має відповісти.

На вищу оцінку заслуговують студенти, які активно пропонують нестандартні шляхи розв'язання проблеми. Тільки тоді, коли студенти не спроможні дати правильну відповідь, потрібно спрямувати їхні обмірковування у

правильне русло, уміло підказавши необхідний напрям пошуку правильної відповіді.

Досить ефективним методом перевірки результатів навчання студентів є метод вправлення - практичні заняття, практикуми, практики тощо.

У дидактичній практиці дедалі частіше використовують дидактичні тести, які становлять стандартизований комплект завдань щодо певного навчального матеріалу, за допомогою яких визначають рівень його опанування. Тести дають змогу об'єктивно оцінювати рівень опанування теоретичних знань, практичних навичок та вмінь.

Метод тестового контролю. В основі такого контролю лежать тести — спеціальні завдання, виконання (чи невиконання) яких свідчить про наявність (або відсутність) у студентів певних знань, умінь.

10. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамен та заліки у НУБіП України» від 27.02.2019 р. протокол № 6.

Сума балів	Оцінка за національною шкалою	
	ЕКЗАМЕН	ЗАЛІК
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

11. Методичне забезпечення

1. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни: «Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії» для студентів факультету ветеринарної медицини. Методичні рекомендації / С.Д. Мельничук, Л.Г. Калачнюк, Г.І. Калачнюк, Л.В. Кліх. К: Видавничий центр НУБіП України, 2013. – 148 с.
2. Закон України "Про вищу освіту" // Держава і право. – 2002. – № 43.
3. Закон України "Про освіту" // Голос України. – 1996. – 25 квітня.
4. Національна доктрина розвитку освіти // Освіта України– 2002. – 23 квітня.
5. *Алексюк А. М.* Педагогіка вищої школи. Історія. Теорія. Курс лекцій: модульне навчання. – К., 1993.
6. *Бойко А.М., Бардінова В.Д., Гриньова М.В., Пащенко В.О.* та ін. Персоналії в історії національної педагогіки. 22 видатних українських педагоги: Підручник/ За заг. Ред. А.М. Бойко. – К., 2004.
7. *Васянович Г.П.* Педагогіка вищої школи Навч.- метд. посібн. – Львів, 2000.
8. *Кузьмінський А.І.* Педагогіка вищої школи.: Навч. посіб. – К., 2005.
9. Педагогіка вищої школи. Навчальний посібник. – Одеса: ПДПУ імені К.Д. Ушинського, 2002.
10. *Фіцула М.М.* Педагогіка вищої школи: Навч. посіб. – К., 2006.
11. *Шейко В.М., Кушнарєнко Н.М.* Організація та методика науково-дослідницької діяльності: Підручник. – К., 2006.
12. *П'ятакова Г.П.* Технологія інтерактивного навчання у вищій школі. Навчально - метод. посібник. – Львів, 2008
13. *Дичківська І.М.* Основи педагогічної інноватики навчальний посібник. – Рівне: РДПУ. 2001. – 233 с.
14. *Дичківська І.М.* Інноваційні педагогічні технології. Навч. посібник. – К.: Академ.видав., 2004. – 352 с.
15. *Андрущенко В.* Високі педагогічні технології / В. Андрущенко, В. Олексенко // Вища освіта України. - 2007. - № 2. - С. 70 -76.
16. *Пінчук О.* Проблема визначення мультимедіа в освіті: технологічний аспект // Нові технології навчання. - К., 2007. - Вип. 46. - С. 55 - 58.
17. *Гончаров С.М.* Інтерактивні технології навчання в кредитно-модульній системі організації навчального процесу: Навчально-методичний посібник. - Рівне: НУВГП, 2006. - 172 с.
18. *Бабанский Ю.К., Поташник М.М.* Оптимизация педагогического процесса: В вопросах и ответах. - 2-е изд., переработанное и доп. - К., 1984.
19. Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / За редакцією В.Г. Кременя, Авторський колектив: М.Ф. Степко, Я.Я. Болюбаш, В.Д. Шинкарук, В.В. Грубінко, І.І. Бабин. - Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2004. - 384 с.
20. *Болюбаш Я.Я.* Організація навчального процесу у вищих закладах освіти: Навч. посібник для слухачів закладів підвищення кваліфікації системи вищої освіти.— К.: ВВП «КОМПАС», 1997.— 64с.

12. Рекомендована література

– основна;

1. Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії: підручник / В.А. Томчук, В.А. Грищенко, Л.Г. Калачнюк, Л.В. Кліх, О.М. Тупицька, В.І. Цвіліховський, О.В. Арнаута, Т.А. Ткаченко – Київ: НУБіП України, 2020. – 442 с.
2. Біохімія: практикум / Д.О. Мельничук, С.Д. Мельничук, Л.Г. Калачнюк, Г.І. Калачнюк. За загальною редакцією академіка НАН України і НААН Д.О. Мельничука (рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України, лист № 1/11-16887 від 30.10.2012) - К: ВЦ НУБіП України, 2012, 528 с.
3. Біохімічні основи фізичної культури і спорту: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту / З.Й. Фабрі, В.Д. Чернов – Вид. 2-е, доп. і перероб. – Ужгород: Ужгородський національний університет; Вид-во СП "ПоліПрінт", 2014. – 91 с.
4. *Маршалл В.Дж., Бангерт С.К.* Клиническая химия. 6-е изд.: Пер. с англ. М: Бином, 2011. – 408 с.
5. *Фаллер Дж.М., Шилдс Д.* Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей. Пер. с англ. М: Бином-Пресс, 2011. – 256 с.
6. *Кольман Я., Рем К.-Г.* Наглядная биохимия. 3-е изд.: Пер. с нем. М.: Мир, 2009. – 469 с.
7. *Марри Р., Греннер Д., Мейс П., Родуэлл В.* Биохимия человека – М.: Мир, 2009. – Т. 1. – 381 с.
8. *Марри Р., Греннер Д., Мейс П., Родуэлл В.* Биохимия человека – М.: Мир, 2009. – Т. 2. – 414 с.
9. *Николаев А.Я.* Биологическая химия. 3-е изд., перераб и доп. – М.: Медицинское информационное агенство. – 2007. – 568 с.
10. *Губський Ю.І.* Біологічна хімія. Київ – Вінниця: Нова книга, 2007. – 655 с.
11. *Nelson D.L., Cox M.M.* Lehninger Principles of Biochemistry (Fourth Edition) – W. H. Freeman Publishers. 2004.-1124р.
12. *Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L.* Biochemistry. – New York: W H Freeman; 2002. 1515 p.
13. *Губський Ю.І.* Біоорганічна хімія. Київ – Вінниця: Нова книга, 2007. – 431 с.

– допоміжна.

1. *Ленинджер А.* Основы биохими (в 3-х томах), Москва: Мир, 1985.
2. *Губський Ю.І.* Біологічна хімія. Київ – Вінниця: Нова книга, 2007. – 655 с.
3. *Губський Ю.І.* Біоорганічна хімія. Київ – Вінниця: Нова книга, 2007. – 431 с.
4. *Шевряков М.В., Яковенко Б.В., Явоненко О.Ф.* Практикум з біологічної хімії. Суми: Університетська книга, 2003. – 203 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Веб-сторінки наукових журналів: Український біохімічний журнал, Біополімери і клітина, Біологія тварин і т.п.
2. Web-сторінки «Вікіпедії» та інші інтернет-джерела
3. <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4512>