

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра біохімії імені академіка Максима Гулого

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Факультет гуманітарно-педагогічний

(назва)

“ 04 ” 06 \_\_\_\_\_ 2025 р.

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

Галузь знань 01 – «Освіта/Педагогіка»

Спеціальність 017 – «Фізична культура і спорт»

Освітня програма «Фізична культура і спорт»

Факультет (ННІ) гуманітарно-педагогічний

Розробник: Лілія КАЛАЧНЮК професор, доктор біологічних наук, професор  
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025\_ р.

## Опис навчальної дисципліни Біохімія м'язової діяльності

(до 1000 друкованих знаків)

«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.

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	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<u>Екзамен</u>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2	
Семестр	3	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	30 год.	
Лабораторні заняття	- год.	
Самостійна робота	60 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

### 1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета - сформувані 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.

#### **Набуття компетентностей:**

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у сфері фізичної культури і спорту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів наук з фізичного виховання і спорту, та характеризується комплексністю та невизначеністю умов;

загальні компетентності (ЗК): ЗК 1) Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями; ЗК 10) Здатність бути критичним і самокритичним; ЗК 12) здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

спеціальні (фахові) компетентності (СК): 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.

**Програмні результати навчання (ПРН):** ПРН 10) Оцінювати рухову активність людини та її фізичний стан, складати та реалізовувати програми кондиційного тренування, організовувати та проводити фізкультурно-оздоровчі заходи; ПРН 14) Застосовувати у професійній діяльності знання анатомічних, фізіологічних, біохімічних, біомеханічних та гігієнічних аспектів занять фізичною культурою і спортом; ПРН 15) Визначати функціональний стан організму людини та обґрунтовувати вибір засобів профілактики перенапруження систем організму осіб, які займаються фізичною культурою і спортом; ПРН 21) Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі			
л			п	лаб	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р.
<b>Модуль 1. Обмін речовин в організмі</b>												
Тема 1. Біохімічні процеси (які забезпечують життєдіяльність організму) та їх регуляція.	1	2	2	2								
Тема 2. Вуглеводи і їх метаболізм за м'язової діяльності	2	4	2	2								
Тема 3. Ліпіди та їх перетворення	3	4	2	2								
Тема 4. Амінокислоти, пептиди, протеїни в метаболічних процесах	4	24	2	2			20					
Тема 5. Нуклеозиди, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти та їх роль у біохімічних процесах	5	4	2	2								
Разом за змістовим модулем 1		<b>40</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			<b>20</b>					
<b>Модуль 2. Регуляторні речовини біохімічних процесів</b>												
Тема 1. Регуляція та регулятори біохімічних процесів	6	4	2	2								
Тема 2. Водно-мінеральний баланс та його значення	7	4	2	2								
Тема 3. Вітаміни та коензими та їх роль	8	24	2	2								
Тема 4. Ензими та їх значення	9	4	2	2								
Тема 5. Гормони як регулятори метаболічних процесів	10	4	2	2								

Разом за змістовим модулем 2	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			<b>20</b>						
<b>Модуль 3. М'язова діяльність та біохімічні основи її вивчення</b>												
Тема 1. Біохімія м'язів і біоенергетика м'язового скорочення	11	4	2	2								
Тема 2. Біохімічні зміни в організмі при виконанні вправ різної потужності і тривалості	12	4	2	2								
Тема 3. Біохімічні основи розвитку втоми	13	4	2	2								
Тема 4. Біохімічні основи процесів відновлення при м'язовій діяльності	14	4	2	2								
Тема 5. Біохімічний контроль у спорті	15	24	2	2			20					
Разом за змістовим модулем 3	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			<b>20</b>						
Усього годин	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>30</b>			<b>60</b>						

### 3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Модуль 1. Обмін речовин в організмі</b>		
1	Тема 1. Біохімічні процеси (які забезпечують життєдіяльність організму) та їх регуляція.	2
2	Тема 2. Вуглеводи і їх метаболізм за м'язової діяльності	2
3	Тема 3. Ліпіди та їх перетворення	2
4	Тема 4. Амінокислоти, пептиди, протеїни в метаболічних процесах	2
5	Тема 5. Нуклеозиди, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти та їх роль у біохімічних процесах	2
<b>Модуль 2. Регуляторні речовини біохімічних процесів</b>		
6	Тема 1. Регуляція та регулятори біохімічних процесів	2
7	Тема 2. Водно-мінеральний баланс та його значення	2
8	Тема 3. Вітаміни та коензими та їх роль	2
9	Тема 4. Ензими та їх значення	2
10	Тема 5. Гормони як регулятори метаболічних процесів	2
<b>Модуль 3. М'язова діяльність та біохімічні основи її вивчення</b>		
11	Тема 1. Біохімія м'язів і біоенергетика м'язового скорочення	2
12	Тема 2. Біохімічні зміни в організмі при виконанні вправ різної потужності і тривалості	2
13	Тема 3. Біохімічні основи розвитку втоми	2
14	Тема 4. Біохімічні основи процесів відновлення при м'язовій діяльності	2
15	Тема 5. Біохімічний контроль у спорті	2
	Всього	30

### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Правила роботи та техніка безпеки в біохімічній лабораторії. Прилади та	2

	обладнання біохімічної лабораторії. Посуд, реактиви, розчини.	
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 процесах	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. Біохімічне досліджені сечі.	2
13	Біохімічні дослідження крові. Застосування спектрофотометричних і фотоелектроколориметричних методів	2
14	Використання центрифугування для визначення біохімічних параметрів	2
15	Інформативність окремих біохімічних параметрів у спортивній практиці та аналіз електрофоретичного розділення високомолекулярних сполук	2
	Разом	30

## 5. Теми самостійної роботи

№ 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

## 6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист практичних робіт, проектів;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

## 7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод проєктного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму.
- 

## 8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

### 8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
<b>Модуль 1. Обмін речовин в організмі</b>		
Лекція 1	Оволодіння навчальним матеріалом «Біохімічні процеси (які забезпечують життєдіяльність організму) та їх регуляція»	-
Практична робота 1.	Набуття навичок використання методичних підходів у біохімічних дослідженнях, виконання окремих дослідів, обговорення їх результатів, та представлення висновків з питань: правила роботи та техніка безпеки в біохімічній лабораторії; прилади та обладнання біохімічної лабораторії; посуд, реактиви, розчини	<b>10</b>
Лекція 2	Оволодіння навчальним матеріалом «Вуглеводи і їх метаболізм за м'язової діяльності»	-
Практична робота 2.	Набуття навичок використання методичних підходів у біохімічних дослідженнях, виконання окремих дослідів, обговорення їх результатів, та представлення висновків за темою «Вуглеводи, їх метаболізм та метаболіти»	<b>10</b>
Лекція 3	Оволодіння навчальним матеріалом «Ліпіди та їх перетворення»	-
Практична робота 3.	Набуття навичок використання методичних підходів у біохімічних дослідженнях, виконання окремих дослідів, обговорення їх результатів, та представлення висновків за темою «Ліпіди та метаболіти їх перетворення»	<b>10</b>
Лекція 4	Оволодіння навчальним матеріалом «Амінокислоти, пептиди, протеїни в метаболічних процесах»	-
Практична робота 4.	Набуття навичок використання методичних підходів у біохімічних дослідженнях, виконання окремих дослідів, обговорення їх результатів, та представлення висновків за темою «Амінокислоти та протеїни»	<b>10</b>
Лекція 5	Оволодіння навчальним матеріалом «Нуклеозиди, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти та їх роль у біохімічних процесах»	-
Практична робота 5.	Набуття навичок використання методичних підходів у біохімічних дослідженнях, виконання окремих дослідів, обговорення їх результатів, та представлення висновків за темою «Нуклеїнові кислоти та їх компоненти»	<b>10</b>
Самостійна робота 1.	Самостійний аналіз рекомендованої наукової літератури та представлення власного бачення і можливих пропозицій з питань «Амінокислоти, пептиди, протеїни в метаболічних процесах»	<b>20</b>
Модульна контрольна робота 1.		<b>30</b>
<b>Всього за модулем 1</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 2. Регуляторні речовини біохімічних процесів</b>		
Лекція 6	Оволодіння навчальним матеріалом «Регуляція та регулятори біохімічних процесів»	-
Практична робота 6.	Набуття навичок використання методичних підходів у біохімічних дослідженнях, виконання окремих дослідів, обговорення їх результатів, та представлення висновків за темою «Регуляторні процеси метаболізму, роль рН»	<b>10</b>
Лекція 7	Оволодіння навчальним матеріалом «Водно-мінеральний баланс та його значення»	-
Практична робота 7.	Набуття навичок використання методичних підходів у біохімічних дослідженнях, виконання окремих дослідів, обговорення їх результатів, та представлення висновків	<b>10</b>

	за темою «Мінеральні речовини та їх біологічне значення»	
Лекція 8	Оволодіння навчальним матеріалом «Вітаміни і коензими та їх роль»	-
Практична робота 8.	Набуття навичок використання методичних підходів у біохімічних дослідженнях, виконання окремих дослідів, обговорення їх результатів, та представлення висновків за темою «Вітаміни, коензими та їх роль біохімічних процесах»	<b>10</b>
Лекція 9	Оволодіння навчальним матеріалом «Ензими та їх значення»	-
Практична робота 9.	Набуття навичок використання методичних підходів у біохімічних дослідженнях, виконання окремих дослідів, обговорення їх результатів, та представлення висновків за темою «Ензими як біокатализатори хімічних реакцій у організмі»	<b>10</b>
Лекція 10	Оволодіння навчальним матеріалом «Гормони як регулятори метаболічних процесів»	-
Практична робота 10.	Набуття навичок використання методичних підходів у біохімічних дослідженнях, виконання окремих дослідів, обговорення їх результатів, та представлення висновків за темою «Гормони як регулятори метаболічних процесів»	<b>10</b>
Самостійна робота 2.	Самостійний аналіз рекомендованої наукової літератури та представлення власного бачення і можливих пропозицій з питань «Вітаміни та коензими та їх роль»	<b>20</b>
Модульна контрольна робота 2.		<b>30</b>
<b>Всього за модулем 2</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 3. М'язова діяльність та біохімічні основи її вивчення</b>		
Лекція 11	Оволодіння навчальним матеріалом «Біохімія м'язів і біоенергетика м'язового скорочення»	-
Практична робота 11.	Набуття навичок використання методичних підходів у біохімічних дослідженнях, виконання окремих дослідів, обговорення їх результатів, та представлення висновків за темою «Біологічне окиснення речовин та їх енергетичний обмін»	<b>10</b>
Лекція 12	Оволодіння навчальним матеріалом «Біохімічні зміни в організмі при виконанні вправ різної потужності і тривалості»	-
Практична робота 12.	Набуття навичок використання методичних підходів у біохімічних дослідженнях, виконання окремих дослідів, обговорення їх результатів, та представлення висновків за темою «Тести, які використовуються у процесі біохімічного контролю і спорті. Біохімічне досліджені сечі»	<b>10</b>
Лекція 13	Оволодіння навчальним матеріалом «Біохімічні основи розвитку втоми»	-
Практична робота 13.	Набуття навичок використання методичних підходів у біохімічних дослідженнях, виконання окремих дослідів, обговорення їх результатів, та представлення висновків за темою «Біохімічні дослідження крові. Застосування спектрофотометричних і фотоелектроколориметричних методів»	<b>10</b>
Лекція 14	Оволодіння навчальним матеріалом «Біохімічні основи процесів відновлення при м'язовій діяльності»	-
Практична робота 14.	Набуття навичок використання методичних підходів у	<b>10</b>

	біохімічних дослідженнях, виконання окремих дослідів, обговорення їх результатів, та представлення висновків за темою «Використання центрифугування для визначення біохімічних параметрів»	
Лекція 15	Оволодіння навчальним матеріалом «Біохімічний контроль у спорті»	-
Практична робота 15.	Набуття навичок використання методичних підходів у біохімічних дослідженнях, виконання окремих дослідів, обговорення їх результатів, та представлення висновків за темою «Інформативність окремих біохімічних параметрів у спортивній практиці та аналіз електрофоретичного розділення високомолекулярних сполук»	10
Самостійна робота 3.	Самостійний аналіз рекомендованої наукової літератури та представлення власного бачення і можливих пропозицій з питань «Біохімічний контроль у спорті»	20
Модульна контрольна робота 3.		30
<b>Всього за модулем 3</b>		<b>100</b>
<b>Навчальна робота</b>		<b><math>(M1 + M2 + M3)/3 * 0,7 \leq 70</math></b>
<b>Екзамен</b>		<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>		<b><math>(\text{Навчальна робота} + \text{Екзамен}) \leq 100</math></b>

## 8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

## 8.3. Політика оцінювання

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання</b>	<i>НАПРИКЛАД:</i> роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності</b>	<i>НАПРИКЛАД:</i> списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<b>Політика щодо відвідування</b>	<i>НАПРИКЛАД:</i> відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

## 9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=2655>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді, <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4512>);
- навчальний посібник, <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4512>;
- методичні матеріали щодо виконання практичних занять, <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4512>

## 10. Рекомендовані джерела інформації

1. Біохімія м'язової діяльності: посібник / Л.Г. Калачнюк, В.А. Томчук, В.О.Мирошніченко – Київ: НУБіП України, 2024. – 220 с.
2. Biochemistry of animals with the basics of physical and colloid chemistry: study guide/ L. Kalachniuk, V. Tomchuk – Kyiv: NULES of Ukraine, 2022. - 240 p.
3. Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії: підручник / В.А. Томчук, Л.Г.Калачнюк, В.А. Грищенко, Л.В. Кліх, І.В. Калінін, О.М. Тупицька, В.І. Цвіліховський, О.В. Арнаута, Т.А. Ткаченко – 2 вид., перероб. та доп. – Київ: НУБіП України, 2023. – 512с.
4. 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.
5. Теоретичні та методичні засади вивчення метаболічних процесів у тварин і людини за показниками крові : навчальний посібник / Л.Г. Калачнюк, О.В. Арнаута. - Київ. – 2015. – 580 с.
6. 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.
7. 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.
8. 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.

## Інформаційні ресурси

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