

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра біохімії імені академіка Максима Гулого

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет ветеринарної медицини _____

(назва)

“ 04 ” 06 _____ 2025 р.

*РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ*

Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії

Галузь знань 21 Ветеринарна медицина _____

Спеціальність 211 Ветеринарна медицина _____

Освітня програма Ветеринарна медицина _____

Факультет ветеринарної медицини _____

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

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії

(до 1000 друкованих знаків)

«Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії» є обов'язковим компонентом ОП «Ветеринарна медицина», який дає основні поняття щодо хімічного складу тваринного організму, 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 тварин. Істотна увага приділяється вивченню біохімічного складу біологічних рідин і тканин організму тварин та процесів, які в них відбуваються.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	211- Ветеринарна медицина	
Освітня програма	Ветеринарна медицина	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	6	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен / залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2	
Семестр	3,4	1,2
Лекційні заняття	60 год.	30 год.
Практичні, семінарські заняття	- год.	- год.
Лабораторні заняття	90 год.	60 год.
Самостійна робота	30 год.	30 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	5 год.	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, тобто оволодіти теоретичними основами метаболічних процесів та їх регуляції у тварин і практичними навичками їх вивчення.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі ветеринарної медицини, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог

загальні компетентності (ЗК): знання та розуміння предметної області, здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях

спеціальні (фахові) компетентності (СК): здатність використовувати сучасні знання про закономірності біохімії різних видів тварин для ефективного коригування процесами лікування тварин і застосування лікарських засобів

Програмні результати навчання (ПРН): визначати суть фізико-хімічних і біологічних процесів, які відбуваються в організмі тварин у нормі та за патології

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.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Основи фізичної і колоїдної хімії														
Тема 1. Біохімія тварин - історія її розвитку та місце серед природничих наук.	1-2	5	2		2		1							
Тема 2. Основи фізичної хімії	2-4	14	6		8									
Тема 3. Основи і колоїдної хімії	5-6	12	4		6		2							
Разом за змістовим модулем 1		31	12		16		3							
Змістовий модуль 2. Фізико-хімічні методи досліджень у біохімії														
Тема 1. Фізико-хімічні методи досліджень у біохімії Тема 2. Назва	7-9	22	4		8		10							
Разом за змістовим модулем 2		22	4		8		10							
Змістовий модуль 3. Статична біохімія														
Тема 1. Клітина і її органічні сполуки. Вуглеводи	10-11	12	4		8									
Тема. 2. Ліпіди	12	8	2		4		2							
Тема 3. Амінокислоти, пептиди, протеїни	13-14	10	6		4									
Тема 4. Нуклеозиди, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти	15	7	2		5									
Разом за змістовим модулем 3		37	14		21		2							
Змістовий модуль 4. Регуляторний вплив неорганічних і органічних речовин на метаболізм														
Тема 1. Біологічні мембрани. Вода і мінеральні речовини в організмі тварин і рослин, біохімія трансмембранних переносів мінеральних і органічних речовин	1	7	2		4	-	1							
Тема 2. Вітаміни. Коензими	2	7	2		4	-	1							
Тема 3. Ензими та їх кінетичні властивості	3	7	2		4	-	1							
Тема 4. Гормони і їх роль у метаболічних процесах Механізми регуляторного впливу на обмін речовин	4	7	2		4	-	1							
Разом за змістовим модулем 4		28	8		16	-	4							
Змістовий модуль 5. Динамічна та функціональна біохімія														
Тема 1. Біохімія травлення і особливості травних процесів у різних організмів	5	5	2		2		1							

Тема 4. Нуклеозиди, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти	15	4	2	2									
Разом за змістовим модулем 3	20		8	10	2								
Змістовий модуль 4. Регуляторний вплив неорганічних і органічних речовин на метаболізм													
Тема 1. Біологічні мембрани. Вода і мінеральні речовини в організмі тварин і рослин, біохімія трансмембранних переносів мінеральних і органічних речовин	1-2	4	1	2	-	1							
Тема 2. Вітаміни. Коензими	3	5	2	2	-	1							
Тема 3. Ензими та їх кінетичні властивості	4-5	7	2	4	-	1							
Тема 4. Гормони і їх роль у метаболічних процесах Механізми регуляторного впливу на обмін речовин	6	4	1	2	-	1							
Разом за змістовим модулем 4	20		6	10	-	4							
Змістовий модуль 5. Динамічна та функціональна біохімія													
Тема 1. Біохімія травлення і особливості травних процесів у різних організмів	7	4	1	2		1							
Тема 2. Вуглеводи і їх метаболізм (1-2)	8-9	10	2	6		2							
Тема 3. ЦТК. Енергетика біохімічних процесів	10-11	7	1	4		2							
Тема 4. Метаболізм ліпідів	12	6	2	2		2							
Тема 5. Обмінні процеси білків і окремих амінокислот	13-14	8	2	4		2							
Тема 6. Катаболізм і анаболізм нуклеотидів і нуклеїнових кислот	15	5	1	2		2							
Разом за змістовим модулем 5	40		9	20		11							
Усього годин	120		30	60		30							

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Змістовий модуль 1. Основи фізичної і колоїдної хімії Тема лекційного заняття 1. Біохімія тварин - історія її розвитку та місце серед природничих наук.	2
2	Тема лекційного заняття 2. Основи фізичної хімії (ч.1, 2, 3)	6
3	Тема лекційного заняття 3. Основи колоїдної хімії (ч.1, 2)	4
4	Змістовий модуль 2. Фізико-хімічні методи досліджень у біохімії Тема лекційного заняття 1. Фізико-хімічні методи досліджень у біохімії (ч.1,2)	4
5	Змістовий модуль 3. Статична біохімія Тема лекційного заняття 1. Клітина і її органічні сполуки. Вуглеводи (ч.1, 2)	4
6	Тема лекційного заняття 2. Ліпіди (ч.1, 2)	4
7	Тема лекційного заняття 3. Амінокислоти, пептиди, протеїни (ч.1-3)	6

8	Тема лекційного заняття 4. Нуклеозиди, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти (НК) ч.(1, 2)	4
9	Змістовий модуль 4. Регуляторний вплив неорганічних і органічних речовин на метаболізм. Тема лекційного заняття 1. Біологічні мембрани. Вода і мінеральні речовини в організмі тварин і рослин, біохімія трансмембранних переносів мінеральних і органічних речовин	2
10	Тема лекційного заняття 2. Вітаміни. Коензими	2
11	Тема лекційного заняття 3. Ензими та їх кінетичні властивості	2
12	Тема лекційного заняття 4. Гормони і їх роль у метаболічних процесах Механізми регуляторного впливу на обмін речовин.	2
13	Змістовий модуль 5. Динамічна та функціональна біохімія Тема лекційного заняття 1. Біохімія травлення і особливості травних процесів у різних організмів	2
14	Тема лекційного заняття 2. Вуглеводи та їх метаболізм (1, 2)	4
15	Тема лекційного заняття 3. ЦТК. Енергетика біохімічних процесів	2
16	Тема лекційного заняття 4. Метаболізм ліпідів (1, 2)	4
17	Тема лекційного заняття 5. Обмінні процеси білків і окремих амінокислот (1, 2)	4
18	Тема лекційного заняття 6. Катаболізм і анаболізм нуклеотидів і нуклеїнових кислот	2
19	Змістовий модуль 6. Метаболізм і його відображення в біохімічних показниках Тема лекційного заняття 1. Окремі біохімічні показники біологічних рідин як відображення стану обміну речовин в організмі.	2
20	Тема лекційного заняття 2. Біохімія продуктів тваринного походження	2
	Всього	60

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Лабораторні заняття М 1-3		
1	Правила роботи та техніка безпеки в біохімічній лабораторії. Прилади та обладнання біохімічної лабораторії. Посуд, реактиви, розчини. <u>М-1. Основи фізичної і колоїдної хімії</u> рН: методи визначення. Визначення рН розчинів колориметричним (або індикаторним) методом. Вимірювання рН у біологічних зразках	2
2	Буферні розчини. Приготування ацетатного буферу та підрахунок його рН. Приготування фосфатного буферу та підрахунок його рН. Визначення буферної ємності.	2
3	Осмоз, осмотичний тиск у біологічних системах. Вплив розчинів з різним осмотичним тиском на клітини. Осмотичний тиск в еритроцитах. Явище гемолізу крові, спричинене змінами осмотичного тиску.	3
6	Сорбція і біологічні явища. Адсорбційна здатність сорбентів щодо електролітів, фарб і золю. Адсорбційна здатність вугілля. Процеси сорбції і десорбції. Адсорбція фуксину на склі і його десорбція.	3
7	Колоїдні розчини. Високомолекулярні сполуки біологічних рідин. Одержання колоїдних розчинів за допомогою диспергування. Одержання колоїдів за допомогою конденсації: 1) приготування золю ферум (III) гідроксиду методом гідролізу; 2) приготування золі берлінської лазурі. Властивості колоїдних розчинів: коагуляція колоїдних розчинів. Незворотня коагуляція органічних колоїдів.	6

8	<p align="center"><u>М-2. Фізико-хімічні методи досліджень у біохімії</u></p> <p>Спектрофотометричні і фотоелектроколориметричні методи. Побудова калібрувального графіка для визначення концентрації протеїну з біуретовим реактивом.</p> <p>Центрифугування. Одержання плазми крові. Одержання фракцій клітини за допомогою центрифугування (модельний експеримент)</p>	4
9	<p>Основи електрофоретичного розділення високомолекулярних сполук. Визначення протеїнових фракцій сироватки крові з допомогою електрофорезу. Визначення протеїнових фракцій сироватки турбідиметричним методом.</p> <p>Хроматографічні методи. Метод паперової хроматографії в розділенні суміші барвників (приклад висхідної паперової хроматографії).</p> <p>Змістовий модуль 2. Фізико-хімічні методи досліджень у біохімії</p>	4
10	<p align="center"><u>М-3. Статична біохімія</u></p> <p>Вуглеводи: моно-, дисахариди. Виявлення гідроксильних груп в моносахаридах. Реакції окиснення вуглеводів з альдегідною групою й відновлення йонів металів у лужному середовищі (Проба Троммера). Кількісне визначення глюкози в розчині за методом Фелінга. Реакція Селіванова на кетогексози. Реакції на сахарозу. Відновлення йонів металів.</p> <p>Вуглеводи: полісахариди. Кольорові реакції на крохмаль. Колоїдні властивості крохмалю. Кислотний гідроліз крохмалю.</p>	8
11	<p>Ліпіди і їх компоненти. Розчинність жирів у різних розчинниках. Процес омилення жирів. Гідроліз мила. Виявлення в жирах ненасичених жирних кислот (ЖК). Окиснення ненасичених жирів.</p>	2
12	<p>Амінокислоти. Якісні реакції на амінокислоти: ксантопротеїнова реакція на амінокислоти; реакція на триптофан (реакція Адамкевича); реакція на сульфурвмісні амінокислоти (реакція Фоля).</p>	2
13	<p>Аміди кислот. Сечовина та її властивості: одержання нітратнокислої солі сечовини; біуретова реакція.</p>	4
14	<p>Протеїни. Зворотні реакції осадження протеїнів: висолювання амоній сульфатом; осадження спиртом. Незворотні реакції осадження протеїнів: солями важких металів; реактивами на алкалоїди (таніном, калію гексаціаноферратом і пікриною кислотою); концентрованими неорганічними кислотами; органічними кислотами; кип'ятінням. Фізико-хімічні властивості білків: визначення ізоелектричної точки (pI) протеїну (желатину).</p>	4
15	<p>Нуклеїнові кислоти і їх компоненти. Виділення дезоксирибонуклеопротеїну. Гідроліз нуклеопротеїну. Виявлення ДНК у дезоксирибонуклеопротеїні. Виявлення пентоз. Виявлення пуринових основ. Визначення у гідролізаті фосфатної кислоти</p> <p>Змістовий модуль 3. Статична біохімія</p>	5
	Разом	45
Лабораторні заняття М 4-6		
16	<p align="center"><u>М-4. Регуляторний вплив неорганічних і органічних речовин на метаболізм</u></p> <p>Роль макро- і мікроелементів у метаболізмі. Визначення мікроелементу (Fe) і макроелементів (Mg, Cl) і за допомогою різних методів у біологічних зразках.</p>	4
17	<p align="center">Окремі представники вітамінів. Коензими.</p> <p>Жиророзчинні вітаміни, їх виявлення і роль. Якісні реакції на</p>	4

	вітаміни А (проби з ферум хлоридом і з сульфатною кислотою), Е (проба з нітратною кислотою). Водорозчинні вітаміни, їх роль як коензимів. Якісні реакції на вітаміни: В ₁ , В ₂ , В ₅ , і С. Кількісне визначення вітамінів С і рибофлавіну (вітаміну В ₂) у біологічних зразках.	
18	Ензими. Кінетичні аспекти. Вплив температури та рН середовища на активність амілази. Специфічність дії ензимів (амілази). Визначення активності амілази. Вплив активаторів та інгібіторів на активність ензимів. Кінетичні властивості амілази	4
19	Роль гормонів в обмінних процесах Якісні реакції на гормони. Якісні реакції на <i>адреналін</i> : проби з йодом і ферум (III) хлоридом. Якісні реакції на інсулін: біуретова реакція на інсулін; реакції на сульфурвмісні амінокислоти. Кількісне визначення адреналіну колориметричним методом.	4
20	Змістовий модуль 4. Регуляторний вплив неорганічних і органічних речовин на метаболізм.	2
21	<u>М-5. Динамічна та функціональна біохімія</u> Обмін вуглеводів, його інтермедіати Дослідження властивостей моно- і дисахаридів. Кількісне визначення глюкози в біозразку за методом Фелінга. Реакція на дисахариди. Реакція Барфедда. Дослідження властивостей полісахаридів. Виявлення глікогену в печінці. Виділення глікогену за методом Пфлюгера. Гідроліз глікогену. Визначення вмісту глікогену в тканинах. <u>Контрольна робота:</u> гліколіз, глікогеноліз, бродіння, пентозофосфатний цикл	8
22	Біологічне окиснення речовин і їх енергетичний обмін Кількісне визначення молочної кислоти у сироватці крові тварин колориметричним методом та її виявлення в м'язах; визначення активності аденозинтрифосфатази із м'язів. <u>Контрольна робота:</u> ЦТК, біологічне окиснення	4
23	Метаболізм ліпідів і його інтермедіати Виявлення жирів. Акролеїнова проба. Визначення йодного та кислотного числа жиру. Якісна реакція на жовчні кислоти. <u>Контрольна робота:</u> β-окиснення ЖК	2
24	Інтермедіати обміну протеїнів і їх характеристики (I) Вплив температури і реакції середовища на розчинність протеїнів. Фізико-хімічні властивості білків. Визначення ізоелектричної точки білка (<i>казеїн</i>). Реакції осадження білків (органічними кислотами: трихлороцтовою, пікриновою; органічними розчинниками: спиртом, ацетоном). Кількісне визначення білка за методом Лоурі. <u>Контрольна робота:</u> перетворення амінокислот	2
	Інтермедіати обміну протеїнів і їх характеристики (II) Якісні реакції на ароматичні амінокислоти. Реакція на фенілаланін, тирозин і триптофан. Реакція на тирозин. Реакція на триптофан. Реакція на тіоамінокислоти. <u>Контрольна робота:</u> синтез сечовини	2
25	Інтермедіати обміну нуклеїнових кислот. Виділення нуклеопроїнів з печінки тварин та дослідження їх хімічного складу Виявлення ДНК у дезоксирибонуклеопроїні. Якісна реакція на	2

	наявність фосфорної кислоти <i>Контрольна робота:</i> синтез сечової кислоти	
26	Змістовий модуль 5. Динамічна та функціональна біохімія	2
27	М-6. Метаболізм і його відображення в біохімічних показниках I Біохімічні показники біологічних рідин Визначення неорганічних складових частин сечі (визначення хлоридів, сульфатів, фосфатів). Визначення патологічних складових сечі (проби на білок, цукор, пігменти, ацетонові тіла).	
28	II Біохімія продуктів тваринного походження Отримання сироватки молока. Осадження і виділення казеїну. Визначення кислотності молока	
29	Змістовий модуль 6. Метаболізм і його відображення в біохімічних показниках	2
30	М-6. Метаболізм і його відображення в біохімічних показниках I Біохімічні показники біологічних рідин Визначення неорганічних складових частин сечі (визначення хлоридів, сульфатів, фосфатів). Визначення патологічних складових сечі (проби на білок, цукор, пігменти, ацетонові тіла).	2
31	II Біохімія продуктів тваринного походження Отримання сироватки молока. Осадження і виділення казеїну. Визначення кислотності молока	1
32	Змістовий модуль 6. Метаболізм і його відображення в біохімічних показниках	2
	Разом	45

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Змістовий модуль 1. Основи фізичної і колоїдної хімії	
1	Тема 1. Біохімія тварин - історія її розвитку та місце серед природничих наук.	1
2-3	Тема 2. Основи фізичної хімії	
4-5	Тема 3. Основи і колоїдної хімії	2
	Разом за змістовим модулем 1	3
	Змістовий модуль 2. Фізико-хімічні методи досліджень у біохімії	
6-8	Тема 1. Фізико-хімічні методи досліджень у біохімії	10
	Разом за змістовим модулем 2	10
	Змістовий модуль 3. Статична біохімія	
9-10	Тема 1. Клітина і її органічні сполуки. Вуглеводи	
11-12	Тема 2. Ліпіди	2
13-14	Тема 3. Амінокислоти, пептиди, протеїни	
15	Тема 4. Нуклеозиди, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти	
	Разом за змістовим модулем 3	2
1	Змістовий модуль 4. Регуляторний вплив неорганічних і органічних речовин на метаболізм	
2	Тема 1. Біологічні мембрани. Вода і мінеральні речовини в організмі тварин і рослин, біохімія трансмембранних переносів мінеральних і органічних речовин	1
3	Тема 2. Вітаміни. Кoenзими	1
4	Тема 3. Ензими та їх кінетичні властивості	1
5	Тема 4. Гормони і їх роль у метаболічних процесах Механізми регуляторного впливу на обмін речовин	1
6	Разом за змістовим модулем 4	4
7	Змістовий модуль 5. Динамічна та функціональна біохімія	

8	Тема 1. Біохімія травлення і особливості травних процесів у різних організмів	1
9	Тема 2. Вуглеводи і їх метаболізм (1-2)	1
10	Тема 3. ЦТК. Енергетика біохімічних процесів	1
11	Тема 4. Метаболізм ліпідів	1
12	Тема 5. Обмінні процеси білків і окремих амінокислот	1
13	Тема 6. Катаболізм і анаболізм нуклеотидів і нуклеїнових кислот	1
14	Разом за змістовим модулем 5	6
15	Змістовий модуль 6. Метаболізм і його відображення в біохімічних показниках	
16	Тема 1. Окремі біохімічні показники біологічних рідин як відображення стану обміну речовин в організмі.	3
17	Тема 2. Біохімія продуктів тваринного походження (м'яса, м'язової, сполучної, кісткової, нервової тканини, печінки, яйця, шкіри)	2
	Разом за змістовим модулем 6	5
	Усього	30

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- екзамен;
- залік;
- модульні тести;
- реферати, презентації;
- захист лабораторних робіт.

7. Методи навчання *(вибрати необхідне чи доповнити)*:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анування, рецензування, складання реферату, презентації);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань).

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»

- екзамен;
- залік;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- командні проєкти;
- реферати, есе, презентації;
- захист лабораторних робіт;

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Основи фізичної і колоїдної хімії		
Лекції 1-3	Теоретичні основи фізичної і колоїдної хімії	-
Лабораторна робота 1.	Освоєння методів визначення рН:	5

Лабораторна робота 2.	Освоєння роботи з буферними розчинами	5
Лабораторна робота 3.	Оволодіння методичними підходами з вивчення осмосу, осмотичног тиску в біологічних системах	5
Лабораторна робота 4.	Оволодіння методичними підходами з вивчення сорбції та біологічних явищ	5
Лабораторна робота 5.	Колоїдні розчини. Високомолекулярні сполуки біологічних рідин	5
Самостійна робота 1.	На основі літературного аналізу представити власне бачення біохімії та її місця серед природничих наук та скласти тест	10
Самостійна робота 2.	На основі літературного аналізу зі значення колоїдного захисту для біології і медицини скласти тест	35
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Фізико-хімічні методи досліджень у біохімії		
Лекції 1-2	Теоретичні основи : Фізико-хімічні методи досліджень у біохімії	-
Лабораторна робота 6.	Освоєння спектрофотометричних і фотоелектроколориметричних методів	5
Лабораторна робота 7.	Освоєння методів центрифугування	5
Лабораторна робота 8-9.	Освоєння основ електрофоретичного та хроматографічного розділення високомолекулярних сполук	10
Самостійна робота 3.	Скласти тест попередньо зробивши літературний аналіз за темою : Фізико-хімічні методи у біохімічних дослідженнях	50
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Модуль 3. Статична біохімія		
Лекції 1- 4	Теоретичні основи статичної біохімії	-
Лабораторна робота 10.	Вивчення вуглеводів: моносахаридів, дисахаридів, полісахаридів, за допомогою методичних підходів	10
Лабораторна робота 11.	Вивчення ліпідів і їх компонентів за допомогою методичних підходів	5
Лабораторна робота 12.	Вивчення амінокислот за допомогою методичних підходів	5
Лабораторна робота 13.	Вивчення амідів кислот за допомогою методичних підходів	5
Лабораторна робота 14.	Вивчення протеїнів за допомогою методичних підходів	5
Лабораторна робота 15.	Вивчення нуклеїнових кислот і їх компонентів за допомогою методичних підходів	5
Самостійна робота 4.	На основі теоретичних знань та аналізу наукової літератури скласти тест з фізико-хімічних методів у біохімічних дослідженнях вуглеводів, ліпідів, протеїнів , нуклеїнових кислот та їх компонентів	35
Модульна контрольна робота 3.		30
Всього за модулем 3		100
Навчальна робота	$(M1 + M2+M3)/3*0,7 \leq 70$	
Залік	30	
Всього за курс	(Навчальна робота + залік) ≤ 100	

		100
--	--	------------

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 4. Регуляторний вплив неорганічних і органічних речовин на метаболізм		
Лекції 1-4	Теоретичний матеріал та окремі нові наукові повідомлення із вивчення «Регуляторний вплив неорганічних і органічних речовин на метаболізм»	-
Лабораторна робота 1.	Вивчення методичними підходами регуляторного впливу неорганічних і органічних речовин на метаболізм	5
Лабораторна робота 2.	Вивчення фізико-хімічними методичними підходами окремих представників вітамінів	5
Лабораторна робота 3.	Вивчення фізико-хімічними методичними підходами кінетичних аспектів взаємодії ензимів із субстратами	5
Лабораторна робота 4.	Вивчення фізико-хімічними методичними підходами характеристик і ролі гормонів в обмінних процесах	5
Самостійна робота 1.	На основі вивченого наданого матеріалу з «Біологічні мембрани. Вода і мінеральні речовини в організмі тварин і рослин, біохімія трансмембранних переносів мінеральних і органічних речовин» скласти тести	15
Самостійна робота 2.	На основі вивченого наданого матеріалу з «Вітаміни. Коензими» скласти тести	15
Самостійна робота 3.	На основі вивченого наданого матеріалу з «Ензими та їх кінетичні властивості» скласти тести	10
Самостійна робота 4.	На основі вивченого наданого матеріалу з «Гормони і їх роль у метаболічних процесах. Механізми регуляторного впливу на обмін речовин» скласти тести	10
Модульна контрольна робота 4.		30
Всього за модулем 4		100
Модуль 5. Динамічна та функціональна біохімія		
Лекції 1-6	Теоретичний матеріал та окремі нові наукові повідомлення із вивчення «Динамічна та функціональна біохімія»	-
Лабораторна робота 5.	Оволодіння методичними підходами з вивчення «Обмін вуглеводів, його інтермедіати: дослідження властивостей моно- і дисахаридів та полісахаридів»	10
Лабораторна робота 6.	Оволодіння методичними підходами з вивчення «Біологічне окиснення речовин і їх енергетичний обмін»	5
Лабораторна робота 7.	Оволодіння методичними підходами з вивчення «Метаболізм ліпідів і його інтермедіати»	5
Лабораторна робота 8.	Оволодіння методичними підходами з вивчення «Інтермедіати обміну протеїнів і їх характеристики»	5
Лабораторна робота 9.	Оволодіння методичними підходами з вивчення «Інтермедіати обміну нуклеїнових кислот»	5

Самостійна робота 5.	На основі вивченого наданого матеріалу з «Біохімія травлення і особливості травних процесів у різних організмів» скласти тести	10
Самостійна робота 6.	На основі вивченого наданого матеріалу з «Обмін вуглеводів і його особливості в різних видів тварин» скласти тести	10
Самостійна робота 7.	На основі вивченого наданого матеріалу з «Амфіболічні перетворення органічних сполук (ЦТК). Енергетика біохімічних процесів» скласти тести	5
Самостійна робота 8.	На основі вивченого наданого матеріалу з «Метаболізм ліпідів» скласти тести	5
Самостійна робота 9.	На основі вивченого наданого матеріалу з «Обмінні процеси білків і окремих амінокислот» скласти тести	5
Самостійна робота 10.	На основі вивченого наданого матеріалу з «Катаболізм і анаболізм нуклеотидів і нуклеїнових кислот» скласти тести	5
Модульна контрольна робота 5.		30
Всього за модулем 5		100
Модуль 6. Метаболізм і його відображення в біохімічних показниках		
Лекції 1-2	Теоретичний матеріал та окремі нові наукові повідомлення із вивчення «Метаболізм і його відображення в біохімічних показниках»	-
Лабораторна робота 10.	Продемонструвати оволодіння методами для визначення «Біохімічні показники сечі»	5
Лабораторна робота 11.	Продемонструвати оволодіння методами для визначення «Біохімічні показники молока»	5
Самостійна робота 11.	На основі вивченого наданого матеріалу з «Окремі біохімічні показники біологічних рідин як відображення стану обміну речовин в організмі. Біохімічні показники сечі» скласти тести	30
Самостійна робота 12.	На основі вивченого наданого матеріалу з «Біохімічні показники молока. Вплив екзогенних чинників на продуктивність тварин» скласти тести	30
Модульна контрольна робота 6.		30
Всього за модулем 6		100
Навчальна робота	$(M4 + M5 + M6)/3 * 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100	

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

Політика щодо	НАПРИКЛАД: роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних
----------------------	--

дедлайнів та перескладання	причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	<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
Політика щодо відвідування	<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/course/view.php?id=587>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді) <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=587>;
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=587>.

10. Рекомендовані джерела інформації

Навчально-методичне забезпечення

1. 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.
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. 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.

Рекомендована література

– основна;

1. D.L. Nelson, M.M Cox. Lehninger Principles of Biochemistry. Publisher: W.H. Freeman (15th Edition), 2009, ISBN-10: 0-7167-7108-X. ISBN-13: 978-0-7167-7108-1. 1100 p.
2. Koolman J., Röhm K.-H. Color Atlas of Biochemistry. Thieme. 2013. 506 p.
3. Біохімія. Підручник / Л.І. Остапченко, Т.Р. Андрійчук, Ю.Д. Бабенюк та ін. / За ред. Л.І. Остапченко / – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. – 796 с.
4. Thomas D. Pollard, William C. Earnshaw, Ph. D. Cell biology. – Elsevier Science (USA), 2002. – 804 p.
5. Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. Biochemistry. – New York: W H Freeman; 2002. 1515 p.

– допоміжна.

1. **Kalachniuk L.** Intellectual capital is the foundation of innovative development: **some means of regulation in an organism of animals at actions of factors of different nature.** Monographic series «European Science». Book 10. Part 4. Germany, Karlsruhe, ScientificWorld-NetAkhatAV, 2022. 95 p. <https://doi.org/10.30890/2709-2313.2022-10-04> (<https://desymp.promonograph.org/index.php/sge/issue/view/sge10-04>)
2. Калачнюк Л.Г. Трансляційні і транс-трансляційні процеси у клітині та окремі механізми їх регуляції (монографія). – К: Компринт, 2017.–155 с.
3. Калачнюк Л.Г. Молекулярні механізми регуляції метаболічних процесів за дії екзогенних чинників (монографія). – К: Компринт, 2016. – 361 с.
4. 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.
5. Ishchenko L., Ushkalov V., Vygovska L. Principles of molecular diagnostics / in Laboratory practice. Manual / edited by M.Klopčič and T.Ishchenko. –SMC VFPO. – Київ. 2020. – 280р. (колективний посібник) <http://www.aglab.org/sites/default/files/manuals/Structure%20of%20the%20manual%20and%20WG.pdf>
6. *Кононський О.І.* Біохімія тварин. Київ: Вища шк., 2006. – 454 с.

Інформаційні ресурси

1. *Веб-сторінки наукових журналів:*
 - Український біохімічний журнал <http://ua.ukrbiochemjournal.org/>
 - Біологія тварин <http://aminbiol.com.ua/>
2. Національна бібліотека медицини США, Національний інститут здоров'я <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
3. [Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського](#) [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : НБУВ, 2013-2015. – Режим доступу: www.nbuv.gov.ua
4. Вікіпедія <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
5. ЕНК «Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії» (повний термін) <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=587>