

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

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



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету тваринництва та водних біоресурсів

Кононенко Р.В.

2023 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри

біохімії і фізіології тварин

імені академіка М.Ф. Гулого

Протокол № 8 від 18.04.2023 р.

Завідувач кафедри, д.в.н., проф.

Томчук В.А.

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант програми

д.с.-г.н., проф., кафедри технологій

у птахівництві, свинарстві та вівчарстві

Прокопенко Н. П.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«БІОХІМІЯ У ТВАРИННИЦТВІ»**

Спеціальність:	204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва
Освітня програма:	«Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»
Факультет:	Тваринництва та водних біоресурсів
Розробники:	Кліх Лариса Володимирівна, доктор педагогічних наук, професор кафедри біохімії і фізіології тварин імені академіка М.Ф. Гулого
	Тупицька Ольга Миколаївна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біохімії і фізіології тварин імені академіка М.Ф. Гулого

Київ – 2023 р.

Опис навчальної дисципліни «Біохімія у тваринництві»

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	204 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»	
Освітня програма	Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	5	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	–	
Форма контролю	<i>Залік, екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс	1, 2	
Семестр	2, 3	
Лекційні заняття	<i>60 год.</i>	
Лабораторні заняття	<i>60 год.</i>	
Самостійна робота	<i>60 год.</i>	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>4 год.</i>	

1. Мета та завдання навчальної дисципліни «Біохімія у тваринництві»

Мета: формування в студентів знань про хімічний склад, структуру та перетворення речовин і енергії, які відбуваються в живому організмі з метою підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин, а також освоєння методик роботи з приладами та обладнанням, що використовуються в практиці біохімічних досліджень.

Завдання:

- ознайомити студентів з основними складовими тваринного організму: вуглеводами, ліпідами, білками, біологічно активними речовинами;
- розглянути основні поняття енергетичного обміну та метаболізму найважливіших сполук тваринного організму;
- вивчити особливості хімічного складу біологічних рідин та тканин тваринного організму: молока, крові, сечі, м'язів, печінки та ін.;

- вивчити особливості хімічного складу продуктів харчування тваринного походження: м'яса, риби, яєць, меду та ін.;
- розглянути особливості хімічного складу та основні методи аналізу кормів;
- розглянути основні поняття розділів фізичної й колоїдної хімії, що відображають особливості протікання відповідних процесів в організмі тварин, таких як підтримання рН крові, буферні системи крові, осмос, сорбція, колоїдні розчини тощо;
- навчити студентів мислити, аналізувати й самостійно працювати над літературними джерелами з різних розділів біохімії;
- опанувати методологію проведення експериментальних досліджень, ознайомити з методами біохімічних досліджень та правилами постановки експерименту;
- навчити працювати на сучасному обладнанні та приладах, що використовуються в біохімічних лабораторіях;
- розраховувати й готувати хімічні розчини;
- оволодіти загальноприйнятими методиками з визначення в організмах вмісту різноманітних метаболітів, активності ферментів та інших показників, які характеризують фізіологічний стан тварин.

Набуття спеціальних компетентностей

СК 1. Здатність використовувати професійні знання в галузі виробництва і переробки продукції тваринництва для ефективного ведення бізнесу.

СК 3. Здатність використовувати знання основних технологій заготівлі, виробництва та зберігання кормів.

СК 4. Здатність складати раціони для різних видів і статевих-вікових груп тварин та організовувати нормовану їх годівлю з урахуванням річної потреби підприємства у кормах.

СК 11. Здатність застосовувати знання з морфології, фізіології та біохімії різних видів тварин для ефективного ведення технології їх виробництва і переробки продукції тваринництва.

Програмні результати навчання

ПРН-9. Обирати технології заготівлі, виробництва та зберігання кормів.

ПРН-16. Впроваджувати знання з морфології, фізіології та біохімії тварин у технологічний процес виробництва і переробки продукції тваринництва.

ПРН-21. Показувати знання основних історичних етапів розвитку предметної області.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для повного терміну денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	тижні	денна форма			усього	Заочна форма		
		у тому числі				у тому числі		
		л	лаб	с.р.		л	п	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. Основи фізичної, колоїдної хімії та методів біохімічних досліджень у тваринництві								
Тема 1. Предмет і завдання біохімії	1	2	2	2				
Тема 2. Основи фізичної хімії.	2-3	4	2	2				
Тема 3. Основи колоїдної хімії. Колоїдні розчини	4-5	4	4	4				
Тема 4. Основи колоїдної хімії. Сорбція	6	2	2	2				
Тема 5. Фізико-хімічні методи досліджень у тваринництві.	7	2	2	2				
Разом за змістовим модулем 1	-	14	12	12				
Змістовий модуль 2. Статична біохімія								
Тема 6. Загальна характеристика вуглеводів. Моносахариди. Полісахариди.	8	2	4	4				
Тема 7. Загальна характеристика ліпідів. Класифікація та основні представники.	9	2	2	2				
Тема 8. Амінокислоти. Загальна характеристика білків.	10	2	2	2				
Тема 9. Нуклеїнові кислоти. РНК. ДНК.	11	2	2	2				
Разом за змістовим модулем 2	-	8	10	10				
Змістовий модуль 3. Регулятори обміну речовин								
Тема 10. Водний та мінеральний обмін	12	2	2	2				
Тема 11. Вітаміни: жиророзчинні, водорозчинні. Гіпо-, гіпервітамінози с.-г. тварин.	13	2	2	2				
Тема 12. Загальні відомості про ферменти. Кофактори,	14	2	2	2				

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	тижні	денна форма			усього	Заочна форма		
		у тому числі				у тому числі		
		л	лаб	с.р.		л	п	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
коферменти. Активатори та інгібітори ферментів.								
Тема 13. Класифікація гормонів. Механізм впливу гормонів на обмін речовин. Використання гормональних препаратів у тваринництві.	15	2	2	2				
Разом за змістовим модулем 3	-	8	8	8				
Разом за семестр	-	30	30	30				
Підсумковий контроль: залік								
Змістовий модуль 4. Динамічна біохімія								
Тема 14. Біологічне окислення	1-2	4	-	-				
Тема 15. Обмін вуглеводів в організмі тварин	3	2	4	4				
Тема 16. Обмін ліпідів в організмі тварин	4	2	4	4				
Тема 17. Обмін білків	5	2	4	4				
Тема 18. Біосинтез та катаболізм нуклеїнових кислот	6	2	2	2				
Тема 19. Обмін речовин як єдине ціле	7	2	-	-				
Разом за змістовним модулем 4		14	14	14				
Змістовий модуль 5. Функціональна біохімія								
Тема 20. Біохімія крові	8	2	2	2				
Тема 21. Біохімія нирок, сечі. Сечоутворення	9	2	2	2				
Тема 24 . Біохімія молочної залози і молока	10	2	2	2				
Тема 23. Біохімія м'язової тканини і м'яса	11	2	2	2				
Тема 24. Біохімія риби	12	2	2	2				
Тема 25. Біохімічний склад пташиного яйця	13	2	2	2				

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	тижні	денна форма			усього	Заочна форма		
		у тому числі				у тому числі		
		л	лаб	с.р.		л	п	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 26. Біохімічний аналіз меду	14	2	2	2				
Тема 27. Біохімічний аналіз кормів	15	2	2	2				
Разом за змістовим модулем 5	-	16	16	16				
Разом за 2 семестром вивчення дисципліни	-	30	30	30				
Разом	-	60	60	60				
Підсумковий контроль: екзамен								
Всього аудиторних годин								120

3. Темы лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
I семестр		
1.	Основні правила роботи і техніки безпеки в біохімічній лабораторії. рН. Методи визначення рН	2
2.	Буферні розчини. Осмос. Осмотичний тиск	2
3.	Колоїдні розчини	4
4.	Сорбція.	2
5.	Фізико-хімічні методи досліджень	2
6.	Вуглеводи	4
7.	Ліпіди	2
8.	Амінокислоти. Білки.	2
9	Нуклеїнові кислоти. Нітратний обмін	2
10	Мінеральні речовини	2
11	Вітаміни	2
12	Ферменти	2
13	Гормони	2
Всього		30
II семестр		
8	Обмін вуглеводів	4
9	Обмін ліпідів	4
10	Обмін білків	2
11	Обмін нуклеїнових кислот	2
12	Біохімія крові	4
13	Біохімія сечі	2
14	Біохімія молока	2
15	Біохімія м'яса	2
16	Біохімія риби	2
17	Біохімія пташиного яйця	2
18	Біохімія меду	2
19	Біохімічний склад кормів. Аналіз кормів	2
Всього		30
Всього годин		60

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
I семестр		
1.	Основні правила роботи і техніки безпеки в біохімічній лабораторії. рН. Методи визначення рН	2
2.	Буферні розчини. Осмос. Осмотичний тиск	2
3.	Колоїдні розчини	4
4.	Сорбція.	2
5.	Фізико-хімічні методи досліджень	2
6.	Вуглеводи	4
7.	Ліпіди	2
8.	Амінокислоти. Білки.	2
9	Нуклеїнові кислоти. Нітратний обмін	2
10	Мінеральні речовини	2
11	Вітаміни	2
12	Ферменти	2
13	Гормони	2
Всього		30
II семестр		
8	Обмін вуглеводів	4
9	Обмін ліпідів	4
10	Обмін білків	2
11	Обмін нуклеїнових кислот	2
12	Біохімія крові	4
13	Біохімія сечі	2
14	Біохімія молока	2
15	Біохімія м'яса	2
16	Біохімія риби	2
17	Біохімія пташиного яйця	2
18	Біохімія меду	2
19	Біохімічний склад кормів. Аналіз кормів	2
Всього		30
Всього годин		60

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

1. Зразок тестових завдань

1. Енергія, яку необхідно затратити для збільшення поверхні рідини на одиницю площі називають рідини.
2. В'язкість рідини – це сила тертя між двома шарами рідини площею ..., що знаходяться на відстані 1 метр і рухаються зі швидкістю 1 м/с.
3. Температура кипіння рідини досягається тоді, коли тиск насичених парів рідини досягає
4. Розрізняють такі види твердих розчинів: 1) Входження; 2) Заміщення; 3) Вилучення; 4) Обміну; 5) Виділення
5. Закон Генрі має наступне формулювання: при сталій температурі розчинність газу в рідині прямо пропорційна його
6. Еквівалентну (нормальну) концентрацію розчину речовини визначають за формулою:
7. Процес проникнення молекул розчинника і розчиненої речовини через напівпроникну перегородку називають
8. Складіть відповідність між осмотичним потенціалом розчину та його назвою: 1. Гіпертонічний; а) нижчий за еталон; 2. Гіпотонічний; б) вищий за еталон; 3. Ізотонічний. в) дорівнює еталону.

9. Напружений стан клітини, в якому вона перебуває в процесі життєдіяльності називають
10. Поставте відповідність між назвою розчину та частинками, які складають розчинену речовину: 1. Електроліти; а) іони; 2. Неелектроліти. б) молекули.
11. Датський біохімік С.Серенсен запропонував виразити кислотність через водневий показник, який дорівнює: рН=... .
12. Складіть відповідність між реакцією середовища та значенням його рН: 1. Кисле; а) рН=7; 2. Лужне; б) рН>7; 3. Нейтральне. в) рН<7;
13. Розчини, значення яких практично не змінюється при введенні невеликої кількості сильної кислоти або лугу і не залежить від розбавлення називають
14. Складіть відповідність між компонентами буферних систем: 1. CH_3COOH ; а) Na_2HPO_4 2. H_2CO_3 ; б) CH_3COONa 3. NH_4OH в) NaHCO_3 4. NaH_2PO_4 г) NH_4Cl
15. Складіть відповідність між назвою процесу та його проявами: 1. Сорбція; а) рівномірне розміщення сорбтиву по всьому об'єму поглинача; 2. Абсорбція; б) накопичення сорбтиву на поверхні поглинача; 3. Адсорбція. в) поглинання однієї речовини іншою.
16. Глікоген у травному каналі тварин розщеплюється амілазою і мальтозою до моносахариду: 1. Глюкози; 2. Фруктози; 3. Мальтози; 4. Галактози.
17. Складіть відповідність між назвою та явищем, що її характеризує: 1. Гіперглікемія; а) вміст глюкози в крові, нижче норми; 2. Глюкозурія; б) поява глюкози в сечі; 3. Гіпоглікемія. в) вміст глюкози в крові, вище норми.
18. Число омилення визначається кількістю грамів, які утворюються при омиленні 1г. жиру.
19. Мікрогетерогенні системи, в яких як дисперсна фаза так і дисперсне середовище є рідинами називають
20. Складіть відповідність між групою вуглеводів та її складовими: 1. моносахариди; а) глюкоза; 2. Дисахариди; б) целюлоза; 3. Полісахариди. в) рибоза; г) фруктоза; д) мальтоза ; е) крохмаль; є) сахароза; ж) лактоза; з) глікоген.
21. Розділ біохімії, що вивчає хімічну природу і властивості речовин, які входять до складу досліджуваного об'єкта називається -
22. Розділ біохімії, що вивчає перетворення речовин від моменту надходження в організм і до виділення кінцевих продуктів обміну називається -
23. Підвищення рН середовища крові тварини під впливом зовнішніх або внутрішніх факторів називається -
24. Буферними системами крові є: 1) гемоглобінова система; 2) карбонатна система; 3) фосфатна система; 4) система білків плазми крові; 5) ацетатна система; 6) нітратна система; 7) глюконатна система
25. Встановити послідовність процесів, які відбуваються під час розчинення електролітів у воді: 1. Дисоціація; 2. Сольватація; 3. Поляризація.
26. Спонтанний перехід, однобічна дифузія через напівпроникну перегородку (мембрану), яка відокремлює розчин від чистого розчинника або розчину меншої концентрації називають
27. Що зображено на малюнку ? 
28. Осмос, який спрямований всередину обмеженого об'єму рідини, називається: 1. Ендосмосом; 2. Ультра осмосом; 3. Мікроосмосом 4. Екзосмосом.
29. Для всіх хребетних тварин (в тому числі і людини) ізотонічним відносно рідин їхнього організму є ...% розчин хлориду натрію у воді.
30. Напружений стан клітини у процесі життєдіяльності називають: 1) Ендосмос; 2) Екзосмос; 3) Тургор; 4) Плазмоліз.

6. Зразок екзаменаційного білета

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС: «Бакалавр» Спеціальність: «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»	Кафедра <i>Біохімії і фізіології тварин ім. академіка М.Ф. Гулого</i>	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № ____ з дисципліни <i>Біохімія у тваринництві</i>	Затверджую Зав. кафедри _____ <i>проф. Томчук В.А.</i> _____ 2023р.
Екзаменаційні запитання (максимальна оцінка: 10 балів за відповідь на кожне запитання)			
1. рН: поняття, шкала, методи визначення. Ацидоз та алкалоз. Буферні системи плазми крові тварин			
2. Особливості біохімічного складу ліпідів організму сільськогосподарських тварин			
Тестові завдання (максимальна оцінка: 5 балів за відповідь на кожне запитання)			
1. Кінцевими продуктами обміну білків в організмі тварин є: а) вода; б) енергія; в) пептиди; г) вуглекислий газ; д) пуринові основи; е) сечовина; є) гіпурова кислота; ж) сечова кислота; з) алантоїн.			
2. Аеробний етап розпаду глюкози забезпечує організм: а) 2 молекулами АТФ; б) 38 молекулами АТФ; в) 36 молекулами АТФ.			

7. Методи навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності.

За джерелом передачі і сприймання навчальної інформації:

- словесні (розповідь, бесіда, лекція);
- наочні (ілюстрація, демонстрація, презентації лекцій, elearn);
- практичні (виконання хімічних дослідів, вправи).

За ступенем управління навчальною діяльністю. Навчальна робота під керівництвом викладача. Самостійна робота студентів:

- робота з книгою, письмова робота, лабораторна робота, elearn;
- робота під керівництвом викладача;
- робота на навчально-інформаційному порталі НУБіП України, elearn;
- самостійна робота студентів (з книгою, письмова, лабораторна, виконання завдань).

8. Форми контролю: залік, екзамен

9. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання студента відбувається згідно з чинним положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України»

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 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 у тваринництві”/ Л. В. Кліх, О. М. Тупицька, В. А. Томчук. Київ : НУБіП України, 2016. 408 с.
2. Кліх Л. В., Тупицька О. М. Біохімія у тваринництві. Електронний навчальний курс URL : <http://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=402>

12. Рекомендована література

1. Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії / В. А. Томчук, В. А. Грищенко, Л. Г. Калачнюк та ін. Київ: НУБіП України, 2020. 442 с.
2. Кліх Л. В., Тупицька О. М. Біохімія у тваринництві : навч. посіб. Київ : НУБіП України, 2016. 408 с.
3. Цехмістренко С. І., Кононський О. І., Цехмістренко О. С. Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії : практикум. Біла Церква, 2011. 216 с.
4. Біологічна і біоорганічна хімія / Ю. І. Губський, І. В. Ніженковська, М. М. Корда та ін. Київ : Медицина, 2016. 544 с.
5. Фізична і колоїдна хімія / Стрельцов О. А., Мельничук Д. О., Снітинський В. В. та ін. Львів : Ліга-Прес, 2002. 456 с.