

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ФІЗІОЛОГІЇ, ПАТОФІЗІОЛОГІЇ ТА БІОХІМІЇ

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри фізіології,
патофізіології та біохімії

 **Юрій БОЙКО**

« 25 » серпня 2025 р.

«ПОГОДЖЕНО»

В.о. декана факультету

ветеринарної медицини



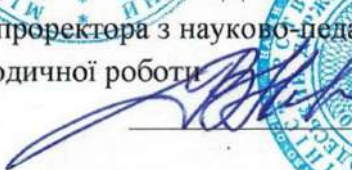
 **Катерина РОДІОНОВА**

« 27 » серпня 2025 р.

«ПОГОДЖЕНО»

В.о. проректора з науково-педагогічної та
методичної роботи



 **Вячеслав СЕДОВ**

« 27 » серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

ОЗ 11 БІОХІМІЯ ТВАРИН

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

другий (магістерський) рівень

(назва рівня вищої освіти)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

21 «Ветеринарія»

(шифр та назва галузі знань)

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

211 Ветеринарна медицина

(код та найменування спеціальності)

ОСВІТНЯ ПРОГРАМА

Ветеринарна медицина

(назва освітньої програми)

СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ

Факультет ветеринарної медицини

(назва структурного підрозділу)

Робоча програма з освітнього компонента «Біохімія тварин » для здобувачів освітньо-професійної програми «Ветеринарна медицина» спеціальності 211 «Ветеринарна медицина», за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. (Термін навчання 5р. 10 міс.).

Розробник програми:

Найда В.О. канд.. біол.. наук, доцент кафедри фізіології, патофізіології та біохімії.

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри фізіології, патофізіології та біохімії

Протокол № 1 від "25" серпня 2025 р.

Завідувач кафедри



Юрій БОЙКО

Гарант освітньої програми



Руслан ДУБІН

1.ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти здобувача вищої освіти	Характеристика освітнього компонента	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів –8	Галузь знань: 21 «Ветеринарна медицина»	Обов’язкова	
Змістових модулів – 4	Спеціальність: 211 «Ветеринарна медицина» Освітньо-професійна програма: «Ветеринарна медицина»	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		2	
Загальна кількість годин - 240		Семестр	
		3	4
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - самостійної роботи –		Лекції	
		20 год.	30 год.
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		26 год.	32 год.
		Самостійна робота	
		74 год.	58 год.
		Вид контролю	
	Рівень вищої освіти: другий (магістерський)рівень	залік	іспит

+

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: 108/132

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Освітній компонент "Біохімія тварин" відноситься до обов'язкових і є фундаментальною загальнобіологічною дисципліною загального освітнього циклу освітньо-професійної програми «Ветеринарна медицина».

Передумовами для вивчення освітнього компонента "Біохімія тварин" є формування у здобувачів компетентностей у сфері біології тварин, необхідних для засвоєння та розуміння патологічної фізіології, фармакології, клінічної діагностики, терапії, хірургії, акушерства, ветеринарно-санітарної експертизи, утримання і розведення тварин.

Вивчення «Біохімії тварин» забезпечує опанування таких фахових компетентностей, як здатність використовувати сучасні знання про закономірності біохімічних процесів у різних видів тварин для ефективного коригування процесами лікування тварин і застосування лікарських засобів.

Предметом освітнього компонента «Біохімія тварин» є вивчення хімічного складу організму тварин, біологічної ролі речовин, що входять до структур біомолекул, їх метаболізм та біохімічні основи фізіологічних функцій клітин, органів та організму тварин.

Метою освітнього компонента є формування фундаментальних уявлень про біологічні закономірності проходження та регуляції біохімічних процесів, молекулярні механізми функціонування живих організмів та шляхи їх корекції в умовах патології на підставі вивчення закономірностей будови біомолекул, молекулярної організації клітинних структур, ферментативного каталізу та біохімічної динаміки перетворення основних класів біомолекул (амінокислот, вуглеводів, ліпідів тощо), обміну речовин та енергії, молекулярних механізмів спадковості та реалізації генетичної інформації, гормональної регуляції метаболізму та біологічних функцій клітин, біохімії спеціальних фізіологічних функцій.

Завдання освітнього компоненту «Біохімія тварин»:

- засвоїти основні фізико-хімічні процеси, що лежать в основі життєдіяльності живих організмів;
- вивчити статичну біохімію і біологічне значення вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот, макро- і мікроелементів в організмі тварин;
- вивчити хімічні перетворення основних класів речовин і енергії в організмі тварин та значення цих перетворень для процесів життєдіяльності;

- вивчити значення та участь біологічно активних речовин (вітамінів, гормонів, ферментів) в регуляції біохімічних процесів в організмі тварин;
- вивчити біохімічні основи функцій м'язової і кісткової тканин, молочної залози, печінки, нирок та біохімічні основи продуктивності тварин.

В результаті вивчення освітнього компонента «Біохімія тварин» здобувач вищої освіти **повинен знати:**

- термінологію з компонентів освітньої програми;
- сутність та динаміку фізико-хімічних та біологічних процесів, які відбуваються в організмі тварин у нормі;
- особливості функціонування систем органів, тканин, клітин тварин;
- основні методи біохімічних досліджень з метою формулювання висновків щодо фізіологічного стану тварин;

вміти:

- одержувати різні біологічні субстрати;
- володіти загально прийнятими методиками з визначення в певних біологічних об'єктах різноманітних метаболітів та інших показників, що мають важливе значення для характеристики фізіологічного стану організму тварин;

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

В результаті вивчення освітнього компонента «Біохімія тварин» у здобувача вищої освіти формуються:

Інтегральна компетентність:

ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі ветеринарної медицини, що передбачає проведення досліджень, упровадження інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних

ситуаціях.

ЗКЗ. Знання та розуміння предметної галузі та професії.

Фахові компетентності (ФК):

ФК. 1. Здатність встановлювати особливості будови і функціонування клітин, тканин, органів, їх систем та апаратів організму тварин різних класів і видів – ссавців, птахів, комах (бджіл), риб та інших хребетних.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 3. Визначати суть фізико-хімічних і біологічних процесів, які відбуваються в організмі тварин у нормі та за патології.

4.СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього го	у тому числі				
		Лек.	П р	Лаб.	І н д .	с.р.
Змістовий модуль 1. Основи фізичної і колоїдної хімії.						
Тема 1.Вступ. Організм як фізико-хімічна система. Властивості розчинів. Дифузія. Осмос. Осмотичний тиск.	9	2		2		5
Тема 2. Електролітична дисоціація. Водневий показник (рН). Буферні розчини.	9	2		2		5
Тема 3.Дисперсні системи та їх властивості. Гідрофобні розчини	9	2		2		5
Тема 4. Дисперсні системи та їх властивості. Гідрофільні розчини	9	2		2		5
Тема5.Грубодисперсні системи. Модульна робота 1	12	- -		2		10
Разом за змістовним модулем 1	48	8		10		30
Змістовий модуль 2. Біохімія біомолекул та обмін вуглеводів,						

ліпідів і білків						
Тема 6.Біохімія і обмін вуглеводів	20	4		6		10
Тема 7.Біохімія і обмін ліпідів.	20	4		6		10
Тема 8. Біохімія та обмін амінокислот, простих і складних білків. Модульна робота 2	32	4		10		18
Разом за змістовним модулем 2	72	12		22		38
Змістовний модуль 3.Взаємозв'язок обміну речовин. Біохімія фізіологічно активних речовин						
Тема 9. Взаємозв'язок обміну речовин	6	2		-		4
Тема 10. Біохімія ферментів	8	2		2		4
Тема 11.Біологічне окислення	8	2		2		4
Тема 12. Біохімія вітамінів і мінеральних речовин	16	4		6		6
Тема 13. Біохімія гормонів. Регуляція обміну речовин Модульна робота 3	20	4		6		10
Разом за змістовним модулем 3	58	14		16		28
Змістовий модуль 4. Біохімія спеціалізованих тканин і біохімічні основи продуктивності тварин						
Тема 14. Біохімія крові	14	4		4		6
Тема 15. Біохімія печінки	14	4		4		6
Тема 16. Біохімія кісткової і сполучної тканин	10	2		2		6
Тема 17. Функціональна біохімія нирок та сечоутворення	10	2		2		6
Тема 18. Біохімічні основи продуктивності сільськогосподарських тварин Модульна робота 4	14	4		4		6
Разом за змістовним модулем 4	62	16		16		30
Усього по дисципліні	240	50		64		126

5. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

5.1. ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Змістовий модуль I. Основи фізичної і колоїдної хімії

Тема 1. Вступ. Організм як фізико-хімічна система. Стислий історичний нарис розвитку біохімії в світі і Україні. Внесок вітчизняних учених і наукових шкіл до скарбниці світової біохімії. Зв'язок біохімії з іншими дисциплінами. Значення біохімії для ветеринарної медицини і біотехнології.

Фізико-хімічні процеси, що лежать в основі життєдіяльності.

Агрегатний стан речовин; гази - ідеальні і реальні, основні газові закони; рідини - структура рідин, поверхневий натяг, в'язкість рідин, випаровування і кипіння рідин; тверді речовини - кристалічні і аморфні.

Основи хімічної термодинаміки - закони термодинаміки, ентропія та ентальпія.

Розчини. Молекулярно-дисперсна структура розчинів. Класифікація розчинів, розчинники, теорія розчинів, механізм розчинення, дифузія, осмос, осмотичний тиск, методи визначення осмотичного тиску, значення осмосу для біологічних процесів.

Хімічна кінетика і каталіз - швидкість хімічних реакцій, енергія активації, каталіз і його види. Ферментативний каталіз. Значення каталізу в біології, промисловості і сільськогосподарському виробництві.

Тема 2. Електролітична дисоціація. Електрохімія - неелектроліти та електроліти, електролітична дисоціація, електродні процеси і потенціали, біопотенціали.

Активна реакція водних розчинів - дисоціація води, іонний добуток води, показник Гідрогену, загальна і активна кислотність. Методи визначення рН: колориметричний, електрометричний, підрахунковий.

Буферні розчини: властивості та механізм дії буферних розчинів, буферна ємність, визначення рН буферних розчинів. Значення рН і буферних систем для життєдіяльності тваринного організму.

Тема 3,4. Дисперсні системи та їх класифікація. Колоїдний стан речовин. Будова колоїдних частинок. Методи отримання та очищення колоїдних розчинів.

Поверхневі явища та адсорбція, поняття про адсорбент, адсорбтив і адсорбат. Хроматографічний аналіз. Адсорбційна хроматографія. Процеси адсорбції в організмі тварин, значення адсорбції у біології, ветеринарній медицині і промисловості.

Властивості колоїдних ліофобних розчинів: молекулярно-кінетичні: (броунівський рух, дифузія, осмотичний тиск, седиментація та седиментаційна рівновага, ультрацентрифугування); оптичні (забарвлення, опалесценція, явище Фарадея-Тиндаля); електрокінетичні (електрофорез і електроосмос, ізоелектричний стан та ізоелектрична точка).

Стійкість і коагуляція колоїдних розчинів — поняття про стійкість дисперсних систем, коагуляція та її причини, види і кінетика коагуляції, швидкість коагуляції, значення коагуляції в природі та житті тваринного організму.

Розчини високомолекулярних сполук (ВМС) — одержання, властивості і особливості ВМС, білки як поліелектроліти, колоїдний захист, значення розчинів ВМС у житті тваринного організму.

Гелі - визначення та класифікація, методи отримання гелів, структуроутворення у крихких та еластичних (драглях) гелях, фізико-хімічні властивості гелів, набрякання і старіння гелів у живому організмі, використання гелів у ветеринарній медицині.

Тема 5.Грубодисперсні системи.

Суспензії, емульсії, аерозолі, пасти, піни, порошки, колоїдні поверхнево-активні речовини (ПАР) - отримання, властивості, значення в природі та у ветеринарній медицині.

Змістовний модуль 2. Біохімія біомолекул та обмін вуглеводів, ліпідів і білків.

Тема6. Біохімія і обмін вуглеводів. Загальна характеристика вуглеводів. Класифікація вуглеводів: моносахариди, олігосахариди, полісахариди. Поширення в природі, значення.

Моносахариди. Класифікація: альдози, кетози; тріози, тетрози, пентози, гексози, гептози, октози, нанози і декози. Номенклатура моносахаридів. Природні джерела.

Окремі представники. Пентози: арабіноза, ксилоза, рибоза, рибулоза, ксилулоза, дезоксирибоза. Гексози: глюкоза, галактоза, маноза, фруктоза. Похідні моносахаридів: аміносахариди (хітозамін, хондрозамін), аскорбінова кислота (вітамін С), глюконат кальцію. Поширення в природі, характеристика, біологічне та практичне значення.

Дисахариди. Будова і класифікація. Відновлювальний (мальтозний зв'язок: 1—>4) і невідновлювальний (трегалозний зв'язок: 1—>1, або 1~>2), типи дисахаридів. Номенклатура. Окремі представники: мальтоза, лактоза, целобіоза, трегалоза, сахароза.

Полісахариди. Загальна характеристика. Гомополісахариди: крохмаль, клітковина, глікоген, інουλін, хітин, пектини, ін. Мукополісахариди: гепарин, гіалуронова кислота, хондроїтинсульфатна кислота.

Тема 9. Обмін вуглеводів. Травлення та всмоктування вуглеводів. Особливості травлення вуглеводів у жуйних. Проміжний обмін вуглеводів в органах і тканинах. Рівень цукру в крові та його регуляція. Анаеробний розпад вуглеводів - гліколіз, глікогеноліз. Аеробний розпад вуглеводів. Бродіння. Пентозофосфатний шлях. Синтез глюкози, глікогену, глікозамінгліканів і глікополісахаридів, лактози. Енергетична цінність розщеплення глюкози.

Регуляція обміну вуглеводів. Патології вуглеводного обміну.

Тема7. Біохімія і обмін ліпідів. Загальна характеристика ліпідів. Класифікація: прості ліпіди (нейтральні жири, діольні ліпіди, стерини, воски); складні ліпіди (фосфоліпіди, гліколіпіди, стериди).

Нейтральні жири (триацилгліцероли). Будова, номенклатура. Участь насичених (пальмітинова, стеаринова) та ненасичених (олеїнова, лінолева, ліноленова, арахідонова) жирних кислот у побудові триацилгліцеролів. Способи одержання і виділення жирів. Фізичні властивості. Фізичні константи жирів: густина, топлення, застигання. Хімічні константи жирів: число омилення, число Рейхарда-Мейсля, йодне число, кислотне число.

Хімічні властивості: гідроліз (омилення), кислотне та лужне омилення, ферментативний гідроліз, прогіркання жирів, “висихання” олій.

Діольні ліпіди. Будова, поширення в природі. Фізичні та хімічні властивості.

Стерини. Будова: циклопентанпергідрофенантрен. Холестерол та його похідні.

Стериди. Біологічне значення стеридів, похідні стеридів: жовчні кислоти, статеві гормони, кортикостероїди,.

Воски. Бджолиний віск. Ланолін. Спермацет. Фосфоліпіди (фосфатиди). Фосфатиди л холін (ФХ), фосфатидилетаноламін (ФЕ), фосфатидилсерин (ФС), фосфатидилінозитол (ФІ). Будова. Фізичні властивості: гідрофільна, гідрофобна частини. Утворення міцел, плівок, мембран.

Гліколіпіди. Будова, поширення в природі, значення. Цереброзиди, гаїгліозиди.

Обмін ліпідів. Перетравлювання і всмоктування ліпідів. Роль жовчі. Ресинтез ліпідів у тонкій кишці. Біосинтез в органах і тканинах, ліполіз. Перетворення ліпідів у клітині: гліцеролу, (β -окиснення жирних кислот. Особливості окиснення ненасичених жирних кислот. Біосинтез ліпідів. Холестерол - попередник гормонів, вітаміну D, жовчних кислот. Регуляція та патології ліпідного обміну. Кетонові тіла: утворення та біологічна роль. Регуляція ліпідного обміну.

Тема 8. Біохімія і обмін амінокислот, простих і складних білків.
Біохімія амінокислот. Загальна характеристика. Класифікація амінокислот: структурна, електрохімічна, біологічна. Структурна класифікація: моноаміномонокарбонові, моноаміодикарбонові, діаміномонокарбонові, діамінодикарбонові, циклічні. Електрохімічна класифікація (за кислотно-лужними властивостями): нейтральні, кислі, лужні (полярні - гідрофільні і неполярні - гідрофобні амінокислоти). Біологічна (фізіологічна) класифікація: замінні, незамінні, напівзамінні амінокислоти. Замінні амінокислоти: аспарагінова та глутамінова, серин, пролін, окипролін. Незамінні амінокислоти: валін, лейцин, ізолейцин, лізин, треонін, метіонін, фенілаланін, триптофан. Напівзамінні: гліцин, цистеїн, тирозин, аргінін, гістидин. Особливості обміну незамінних амінокислот.

Пептиди. Окремі представники: глутатіон, пептидні гормони, антибіотики (граміцидин, сурфактин, ін.)ин, аргінін, гістидин.

Білки

Загальна характеристика. Структура білкової молекули: первинна, вторинна, третинна та четвертинна. Фізико-хімічні властивості білків. Денатурація, осадження, висолювання та діаліз білків. Кольорові реакції на білки: біуретова, ксантопротеїнова, сульфгідрильна, ін. Класифікація білків. Прості білки: альбуміни, глобуліни, гістони, глутеліни, протаміни, проламіни, протеноїди. Складні білки: нуклеопротейни, хромопротейни (гемоглобін, міоглобін, цитохроми), фосфопротейни (казеїн, пепсин), глікопротейни, ліпопротейни, ін. Біологічне та практичне значення білків.

Біохімія нуклеїнових кислот. Загальна характеристика нуклеїнових кислот. Історія вивчення. Структурні компоненти нуклеїнових кислот. Азотисті основи: пуринові (аденін, гуанін) та піримідинові (цитозин, урацил, тимін). Вуглеводи: рибоза, дезоксирибоза. Поняття про нуклеозид, нуклеотид і полінуклеотиди. Дезоксирибонуклеїнова кислота (ДНК). Первинна структура ДНК (зв'язок 3,-5/). Вторинна структура ДНК: формування подвійного ланцюга (водневі зв'язки, спіралізація). Модель Ф. Кріка та Д. Уотсона. Правило Е. Чаргаффа.

Функції ДНК. Форми та розміри молекули ДНК.

Рибонуклеїнові кислоти (РНК). Види РИК - рибосомальна (р-РНК), інформаційна або матрична (і-РНК), транспортна (т-РНК). Хімічний склад, відмінності будови РНК від ДНК. Первинна, вторинна та третинна структури РНК. Функції р-РНК, і-РНК, т-РНК.

Обмін білків. Перетравлення білків. Особливості перетравлення білків у жуйних, перетворення небілкових азотистих речовин (сечовини). Баланс Нітрогену та його різновиди. Загальні шляхи перетворення амінокислот - дезамінування, декарбоксилювання, переамінування. Обмін окремих амінокислот. Особливості обміну незамінних амінокислот. Бактеріальний розпад білків у товстій кишці та механізми знешкодження токсичних сполук. Шляхи знешкодження амоніаку. Біосинтез амінокислот і білків. Активатори та інгібітори синтезу білків. Антибіотики - інгібітори біосинтезу білків.

Обмін нуклеїнових кислот та основи молекулярної біології. Перетравлення нуклеопротейнів та нуклеїнових кислот. Біосинтез та розпад нуклеїнових кислот у тканинах. Кінцеві продукти перетворення пуринових та піримідинових основ.

Змістовний модуль 3.Взаємозв'язок обміну речовин. Біохімія фізіологічно активних речовин.

Тема 9. Взаємозв'язок обміну речовин. Обмін речовин як єдине ціле. Центральні молекули метаболізму: ацетил- КоА, піруват, глюкозо-6-фосфат, оксалоацетат, ос-кетоглутарат, ін. Утворення нейтральних жирів з вуглеводів. Утворення вуглеводів із жирів. Утворення білків із вуглеводів.

Тема 10. Біохімія ферментів. Каталітичні процеси в живій природі. Біосинтез та локалізація ферментів. Методи виділення і очищення ферментів. Хімічна природа ферментів - простих і складних. Загальні властивості ферментів. Механізм дії ферментів - теорії ферментативного каталізу, активний та алостеричний центри ферментів, кінетика ферментативних реакцій. Ізоферменти.

Номенклатура і класифікація ферментів. Класи ферментів: оксидоредуктази, трансферази, гідролази, ліази, ізомерази, лігази (синтази). Ферменти в народному господарстві, ветеринарії та медицині.

Тема 11. Біологічне окиснення. Цикл трикарбонових кислот (ЦТК, цикл Кребса). Ацетил-КоА. Характеристика реакцій циклу трикарбонових кислот, ферменти, коферменти. Продукти ЦТК: CO_2 , H_2O , $\text{IAOH} + \text{H}^+$, ГАВРІ,, ГТР.

Дихальний ланцюг. Оксидне фосфорилування, синтез АТР. Характеристика, регуляція.

Тема 12. Біохімія вітамінів, води і мінеральних речовин. Історія розвитку вчення про вітаміни. Причини виникнення та усунення гіпо-, гіпер-, авітамінозів у ссавців і птиці. Провітаміни. Номенклатура і класифікація вітамінів. Характеристика жиророзчинних (А, Д, Е, К та ін.) і водорозчинних (B_1 , B_2 , B_3 , B_5 , B_6 , B_{12}), B_c , Н, С та ін.) вітамінів: будова, участь у біохімічних процесах.

Обмін води і мінеральних речовин. Значення і розподіл води в організмі. Фізико-хімічна характеристика води. Вільна, гідратаційна і іммобільна вода. Екзогенна і ендогенна вода. Водний баланс. Механізм всмоктування води в кишечнику. Регуляція водного обміну. Роль нирок, кишків і легенів у регуляції рівня води в організмі.

Мінеральні речовини та їх обмін. Загальна характеристика мінеральних речовин. Макро- і мікроелементи, їх біологічне значення і локалізація в органах і тканинах. Обмін мінеральних речовин. Загальні шляхи засвоєння

мінеральних речовин. Значення і обмін в організмі тварин кальцію, фосфору, магнію, калію, натрію, хлору, сірки, йоду, фтору, заліза, цинку, кобальту, міді, марганцю, селену, хрому та інших елементів. Біогеохімічні зони і біохімічні провінції України. Роль нирок, кишок, потових залоз та залоз внутрішньої секреції в регуляції обміну окремих мінеральних речовин.

Тема 13. Біохімія Гормонів. Регуляція обміну речовин

Механізми регуляції: нервова та гормональна.

Гормони - визначення, класифікація, хімічна природа та місце синтезу. Нейрогормони (ліберини та статини, окситоцин і вазопресин). Гормони гіпофіза, щитоподібної залози, прищитоподібної залози, тимусу, підшлункової залози, надниркових залоз (мозкового і коркового шару), статевих залоз (чоловічих, жіночих), фітогормони та ін.

Механізм дії гормонів. Вторинні посередники: cAMP, cOMF.

Клітинні регуляторні системи: Ca^{2+} кальмодулін, простагландини.

Модифікатори нервової (наркотичні, снотворні речовини, міорелаксанти, транквілізатори, ін.) та гормональної (анаболічні засоби, мікробні токсини: холерний, сальмонельний, дизентерійний, колібактерійний, ін.) регуляції.

Змістовний модуль 4. Біохімія спеціалізованих тканин і біохімічні основи продуктивності тварин.

Тема 14. Біохімія крові. Хімічний склад і основні компоненти крові. Фізико-хімічні властивості крові. Біохімічні особливості клітин крові: еритроцити, нейтрофіли, базофіли, еозинофіли, моноцити, лімфоцити, тромбоцити.

Біохімічні функції крові і їх характеристика. Транспорт кисню, транспорт вуглекислого газу. Білки плазми крові, характеристика та їх функції: альбуміни, глобуліни, фібриноген. Ліпопротеїни. Біосинтез і розпад гемоглобіну. Небілкові азотисті речовини. Безазотисті речовини: вуглеводи, ліпіди, ацетонові тіла, вітаміни. Мінеральні речовини.

Осмотичні функції крові, буферні функції, буферні системи крові. Знезаражувальна функція крові. Захисна і регуляторна функція крові. Гемостатична функція. Ферменти плазми крові та їх класифікація. Фактори, що впливають на активність ферментів сироватки крові.

Специфічність визначення активності ферментів. Основні ферменти що слугують індикаторами в клінічній діагностиці- фосфатази, трансамінази, гемаглютамінтрансфераза, амілаза, креатинкіназа, лактатдегідрогеназа.

Тема 15. Біохімічні функції печінки. Гемостатична роль печінки в обміні речовин цілісного організму. Роль печінки в обміні вуглеводів, ліпідів, білків, синтезі сечовини, обміні пігментів, синтезі жовчі. Клініко-біохімічна характеристика недостатності функції печінки. Основні шляхи корекції порушень функції печінки.

Тема 16. Біохімія кісткової та сполучної тканини. Білки волокон сполучної тканини: колагени, еластин, глікопротеїни та протеоглікани. Біосинтез колагену та утворення фібрилярних сполук.

Складні вуглеводи основного аморфного матриксу сполучної тканини - глікозамінглікани (мукополісахариди). Механізм участі глікозамінгліканів (гіалуронова кислота, хондроїтинсульфат, дерматинсульфат, кератинсульфат) у побудові основної речовини пухкої волокнистої сполучної тканини.

Хімічний склад та метаболізм в кістковій тканині. Білки і глікозамінглікани кісткової тканини та їх особливості. Мінеральний склад кісткової тканини. Метаболічні та біохімічні властивості клітин кісткової тканини: остеобласти, остеобласти, остецити. Хімізм формування кісткової тканини. Вікові зміни складу кісткової тканини. Механізм регуляції синтезу кісткової тканини.

Тема 17. Функціональна біохімія нирок та сечоутворення. Роль нирок в підтриманні гомеостазу. Механізм утворення сечі. Особливості обміну речовин в нирках в нормі та патології. Нормальні та патологічні компоненти сечі

Тема 18. Біохімія молочної та м'ясної продуктивності. Фізико-хімічні властивості молока. Хімічний склад молока: білки, вуглеводи, ліпіди, небілкові азотисті речовини, вітаміни, пігменти, мінеральні речовини та ін. Молозиво: особливості хімічного складу, імунні глобуліни молозива (характеристика та біологічна роль). Значення для годівлі

новонароджених. Біосинтез складових молока в молочній залозі, та його регуляція.

Біохімія м'язової тканини і м'ясної продуктивності тварин. Загальна характеристика м'язової тканини. Хімічний склад м'язів, Білки саркоплазми, міофібрил і строми. Ліпіди, вуглеводи та екстрактивні речовини м'язів. Хімізм скорочення м'язів. Біохімічні зміни в м'язах у разі втоми. Особливості обміну речовин у серцевому м'язі. Біохімічні зміни в м'язах, атрофії і дистрофії м'язів.

Біохімічні аспекти регуляції продуктивності тварин. Стимулятори росту, м'ясної та молочної продуктивності тварин. Стимулятори несучості у птиці.

5.2. ТЕОРЕТИЧНИЙ ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (КУРС ЛЕКЦІЙ)

№	Змістовний модуль, теми лекцій і орієнтовний перелік питань
<i>Змістовний модуль1. Основи фізичної і колоїдної хімії.</i>	
Тема1.	Організм як фізико-хімічна система (2 год) 1.Вступ. Предмет і методи вивчення біохімії. 2.Фізико-хімічні процеси, що лежать в основі життєдіяльності. Агрегатний стан речовин. 3.Поняття про розчин. Класифікація і молекулярно-кінетичні властивості розчинів.
Тема 2.	Електролітична дисоціація. (2 год) 1. Дисоціація води. 2.Водневе число і водневий показник (рН). 3. Буферні розчини та їх властивості. Значення показника рН для процесів життєдіяльності організму тварин . Роль буферних систем крові в підтримці гомеостазу тварин.

Тема 3,4	Дисперсні системи (4год) 1.Класифікація і методи отримання колоїдних розчинів. 2.Будова міцел і властивості колоїдних ліофобних і ліофільних розчинів (броунівський рух, дифузія, осмотичний тиск, седиментація, оптичні та електрокінетичні властивості)
Тема 5.	Грубодисперсні системи (CPC) 1.Суспензії та емульсії, методи їх отримання, властивості та використання у ветеринарній медицині. 2.Піни та аерозолі, методи їх отримання, властивості та використання у ветеринарній медицині.
Змістовний модуль 2. Біохімія біомолекул та обмін вуглеводів, ліпідів і білків	
Тема:6	Біохімія і обмін вуглеводів Біохімія вуглеводів (1год.): 1.Загальна характеристика вуглеводів. 2. Класифікація вуглеводів 3.Біологічна роль вуглеводів і характеристика окремих представників. Обмін вуглеводів (3год.): 1. Перетравлення та всмоктування вуглеводів в шлунково-кишковому тракті. Особливості перетравлення вуглеводів у жуйних тварин. Шляхи використання глюкози в організмі тварин, та регуляція рівня цукру в крові. 2. Гліколі, глікогеноліз та аеробне окиснення молочної кислоти. 3.Цикл трикарбонових кислот (цикл Кребса). Глюконеогенез.
Тема 7.	Біохімія і обмін ліпідів (4год.) Біохімія ліпідів (1год). 1.Загальна характеристика ліпідів. 2.Класифікація,фізичні та хімічні властивості жирів. 3.Біологічне значення ліпідів в тваринному організмі. Обмін ліпідів(3год).

	1. Перетравлення ліпідів та всмоктування їх складових в ШКТ. Ресинтез ліпідів в тонкому кишечнику. 2. Ліполіз. Окиснення гліцерину і високомолекулярних жирних кислот. 3. Синтез та утилізація кетонових тіл в організмі тварин. Біохімічні основи виникнення кетозів.
Тема 8.	Біохімія і обмін амінокислот, простих і складних білків. (4 год.) Біохімія амінокислот, простих і складних білків. Біохімія амінокислот (1 год.) 1. Загальна характеристика, та класифікація білків. Функції білків в організмі тварин. 2. Будова та біологічне значення альбумінів, глобулінів, гістонів, протамінів, протеноїдів. 3. Будова та біологічне значення складних білків: нуклеопротейдів, фосфопротейдів, хромопротейдів, металопротейдів. Обмін амінокислот, простих і складних білків. (3 год.) 1. Перетравлення білків в ШКТ та всмоктування продуктів їх гідролізу. 2. Внутрішньоклітинний обмін білків. Перетворення і біосинтез амінокислот та білка в клітині і роль нуклеїнових кислот і цьому процесі. 3. Кінцеві продукти білкового обміну та процеси знешкодження аміаку організмі. Особливості обміну білків у жуйних тварин.
Змістовний модуль 3. Взаємозв'язок обміну речовин. Біохімія фізіологічно активних речовин.	
Тема 9.	Взаємозв'язок обміну речовин (2 год.) 1. Обмін речовин як єдине ціле. 2. Центральні молекули метаболізму: ацетил-КоА, піруват, глюкозо-6-фосфат, оксалоацетат, ос-кетоглутарат, ін. 3. Утворення нейтральних жирів з вуглеводів. 4. Утворення вуглеводів із жирів. 5. Утворення білків із вуглеводів.
Тема 10.	Біохімія ферментів (2 год.) 1. Каталітичні процеси в живій природі. Ферменти їх природа і структура. 2. Основні властивості ферментів.

	3. Будова простих та складних ферментів. 3.Механізм дії ферментів та кінетика ферментативних реакцій. 4.Номенклатура і класифікація ферментів.Характеристика класів.
Тема 11.	Біологічне окиснення (2год.) 1. Поняття про тканинне дихання та особливості біологічного окиснення.Шляхи синтезу АТФ у клітинах: субстратне та окисне фосфорилування. Утворення АТФ у клітинах за анаеробних та аеробних умов. 2.Ферменти біологічного окиснення в мітохондріях: піридин-, флавінзалежні дегідрогенази, цитохроми. 3. Молекулярна організація мітохондріального ланцюга біологічного окиснення: компоненти дихального ланцюга як окисно-відновні пари кофакторів, їх редокс-потенціали; молекулярні комплекси внутрішніх мембран мітохондрій. Шляхи включення відновлювальних еквівалентів у дихальний ланцюг мітохондрій. Окисне фосфорилування, пункти спряження окиснення та фосфорилування. Регуляція.
Тема 12.	Біохімія вітамінів і мінеральних речовин (4год.) 1.Загальна характеристика вітамінів. Рівні забезпеченості організму тварин вітамінами (поняття про гіпо-, гіпер- та авітамінози). 2. Класифікація і номенклатура вітамінів. 3. Характеристика і роль жиророзчинних вітамінів в обміні речовин. 4. Характеристика і роль водорозчинних вітамінів в обміні речовин.
Тема 13.	Біохімія гормонів. (4год.) 1.Гормони – визначення, класифікація, хімічна природа та місце синтезу. 2.Молекулярно клітинні механізми дії пептидних гормонів та біогенних амінів. (Механізм дії, рецептори білково -пептидних гормонів та нейрогормонів). 3.Механізм дії стероїдних та тиреоїдних гормонів. 4.Нейрогормони та характеристика гормонів залоз внутрішньої секреції, статеві гормони. 5.Модифікатори нервової (наркотичні, снотворні речовини, міорелаксанти, транквілізатори) (анаболічні засоби, мікробні токсини) та гормональної регуляції.

Змістовний модуль 4. Біохімія спеціалізованих тканин і біохімічні основи продуктивності тварин.

Тема 14.	Біохімія крові. (4год.) 1.Функції, фізико-хімічні властивості та хімічний склад крові. 2.Білки плазми крові, їх характеристика та функції. 3.Ліпопротеїни, їх фракції та функції. 4.Біосинтез та розпад гемоглобіну. 5.Небілкові азотисті речовини крові. 6.Згортання крові, антикоагулянти. 7.Ферменти крові, їх характеристика та значення для практичної ветеринарії.
Тема 15.	Біохімія печінки. (4 год.) 1.Гемостатична роль печінки в обміні речовин. 2.Роль печінки в обміні вуглеводів, ліпідів та білків. 3.Обмін пігментів та синтез жовчі.
Тема 16.	Біохімія кісткової і сполучної тканин (2год.) 1.Загальна характеристика морфології та біохімічного складу сполучної тканини. 2.Білки волокон сполучної тканини: колагени, еластин, глікопротеїни та протеоглікани. Біосинтез колагену та утворення фібрилярних сполук. 3.Складні вуглеводи основного аморфного матриксу сполучної тканини 4. Хімічний склад та метаболізм в кістковій тканині. Білки і глікозамінглікани кісткової тканини та їх особливості. Мінеральний склад кісткової тканини. Хімізм формування кісткової тканини. 5.Механізм регуляції синтезу кісткової тканини.
Тема 17.	Біохімія нирок та сечоутворення.(2 год.) 1 Хімічний склад нирок. 2Обмін речовин у нирках. 3.Хімізм утворення сечі. 4Хімічний склад і фізико-хімічні властивості сечі клінічно здорових тварин. Патологічні складові сечі.
Тема 18.	Біохімічні основи продуктивності сільськогосподарських тварин (4год.) 1.Біохімічні показники тканин і органів як параметри продуктивності тварин.

	2. Біохімія молочної продуктивності. 3. Біохімічні основи м'ясної продуктивності тварин. 4. Біохімічні аспекти регуляції продуктивності тварин.
--	---

5.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми (питання)	Кількість годин
<i>Змістовний модуль 1. Основи фізичної і колоїдної хімії.</i>		
1.	Властивості розчинів. Дифузія. Осмос, Осмотичний тиск, гемоліз та плазмоліз.	2
2.	Електролітична дисоціація. Водневий показник (рН). Буферні розчини. Буферні системи крові	2
3.	Колоїдні розчини. Одержання та вивчення властивостей гідрофобних колоїдних розчинів.	2
4.	Отримання та вивчення властивостей гідрофільних колоїдних розчинів.	2
5.	Грубодисперсні системи. Вивчення адсорбції різних речовин. Модульна контрольна робота №1	2
<i>Змістовний модуль 2. Біохімія біомолекул та обмін вуглеводів, ліпідів і білків.</i>		
6	Загальна характеристика вуглеводів. Якісні реакції на вуглеводи. Травлення вуглеводів. Проміжний обмін вуглеводів. Гліколіз та глікогеноліз. Визначення вмісту глюкози в біологічних рідинах методом Альтгаузена.	2
7	Проміжний обмін вуглеводів. Цикл трикарбонових кислот (Кребса). Визначення вмісту цукру в сироватці крові.	2

8	Будова і класифікація ліпідів. Методи якісного дослідження жирів. Гідроліз, всмоктування і ресинтез ліпідів. Спостереження дії ліполітичного ферменту під час гідролізу жиру.	2
9	Проміжний обмін ліпідів. Окиснення гліцерину, жирних кислот та біосинтез кетонових тіл. Відкриття та кількісне визначення кетонових тіл в сечі тварин.	2
10	Біохімія простих і складних білків. Методи якісного визначення амінокислот та білку в біологічних рідинах. Перетворення білків в шлунково-кишковому тракті. Вивчення дії протеолітичних ферментів шлунково-кишкового тракту.	2
11	Перетворення амінокислот. Знешкодження аміаку в організмі. Кількісне визначення вмісту білка в крові та сечі. Модульна контрольна робота № 2.	6
<i>Змістовний модуль 3.Взаємозв'язок обміну речовин. Біохімія фізіологічно активних речовин.</i>		
12.	Взаємозв'язок обміну речовин.	СРС
13	Вивчення структури, фізико-хімічних властивостей та класифікації ферментів. Засвоєння методів виявлення ферментів у біологічних об'єктах. Властивості ферментів. Вплив активаторів та інгібіторів на активність амілази слини. Специфічність дії ферментів.	2
	Біологічне окиснення та тканинне дихання.	2

14	Реакції біологічного окиснення: типи реакцій (дегідрогеназні, оксидазні, оксигеназні) та їх біологічне значення. Дихальний ланцюг. Окисне фосфорилування.	
15	Біохімія жиророзчинних вітамінів. Визначення вмісту каротину в крові тварин (ВРХ, ДРХ).	2
16	Біохімія водорозчинних вітамінів групи В. Якісні реакції на вітамін В1.	2
17	Біологічне значення та участь в обміні речовин вітамінів В _С , В ₁₂ , Н, С, Р, інозиту, В ₁₃ , В ₁₅ , холіну, карнітину, ПАБК, вітамін у U. Якісні реакції на вітамін С і нікотинову кислоту в біологічних рідинах. Контрольна робота	2
18	Участь гормонів в регуляції обміну речовин. Нейрогормони та гормони гіпоталамо - гіпофізарної системи. Гормони периферичних залоз внутрішньої секреції. Якісні реакції на гормони щитовидної залози.	2
19	Характеристика та біологічна роль гормонів периферійних залоз внутрішньої секреції та органів статевої системи. Якісна реакція на фолікулін з реактивом Фоліна. Модульна робота № 3.	4
<i>Змістовний модуль 4. Біохімія спеціалізованих тканин і біохімічні основи продуктивності тварин.</i>		
20	Склад та фізико-хімічні властивості крові. Білки плазми крові. Визначення вмісту в сироватці крові	4

	загального білка та білкових фракцій.	
21	Роль печінки в обміні речовин. Перетворення амінокислот в печінці. Визначення активності трансаміназ в сироватці крові та тканині печінки.	4
22	Біохімія кісткової і сполучної тканин	2
23	Функціональна біохімія нирок та сечоутворення. Склад та фізико-хімічні властивості сечі.	2
24	Біохімічні основи молочної та м'ясної продуктивності сільськогосподарських тварин. Визначення хімічного складу молока та м'яса сільськогосподарських тварин. Модульна робота № 4.	4
Разом		58

5.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми (питання)	Кількість годин
1	2	3
1	Значення фіз-колоїдної хімії в біології, медицині, ветеринарії. Агрегатний стан речовин (гази, рідини і тверді тіла) і їх характеристика. Вода, як основний розчинник в організмі тварини, її будова та властивості. Історія розвитку біохімії. Місце біохімії в системі біологічної освіти. Матеріали і методи біохім. досліджень. Хімічний склад тваринного організму. Значення осмотичного тиску для біологічних процесів. Використання гіпер-, гіпо- і ізотонічних розчинів у тваринництві	5
2	Хімічна кінетика і каталіз - швидкість хімічних реакцій, енергія активації, каталіз і його види. Ферментативний каталіз. Значення каталізу в біології, промисловості і сільськогосподарському виробництві.	5
3	Електрохімія - неелектроліти та електроліти, електролітична дисоціація, електродні процеси і потенціали, біопотенціали.	5

	Активна реакція водних розчинів - дисоціація води, іонний добуток води, показник Гідрогену, загальна і активна кислотність. Методи визначення рН: колориметричний, електрометричний, підрахунковий. Механізм дії буферних систем. Буферні системи крові.	
4	Дисперсні системи та їх класифікація і характеристика. Характеристика колоїдних розчинів. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних розчинів. Прикладні аспекти колоїдних розчинів у біохімії. Стійкість і коагуляція колоїдних розчинів — поняття про стійкість дисперсних систем, коагуляція та її причини, види і кінетика коагуляції, швидкість коагуляції, значення коагуляції в природі та житті тваринного організму .	5
5	В'язкість рідин і її практичне використання у біології. Використання адсорбції, абсорбції і елюції в прикладних аспектах. Використання центрифугування в біології і біохімії. Гелі - визначення та класифікація, методи отримання гелів, структуроутворення у крихких та еластичних (драглях) гелях, фізико-хімічні властивості гелів, набрякання і старіння гелів у живому організмі, використання гелів у ветеринарній медицині. Грубодисперсні системи - суспензії, емульсії, аерозолі, пасти, піни, порошки, колоїдні поверхнево-активні речовини (ПАР) - отримання, властивості, значення в природі та у ветеринарній медицині.	10
6 7	Класифікація вуглеводів. Основні представники моно- і дисахаридів, їх біохімічна роль. Біохімічна роль крохмалю, клітковини, глікогену і хітину. Похідні моносахаридів: аміносахариди (хітозамін, хондрозамін), аскорбінова кислота (вітамін С), глюконат кальцію. Поширення в природі, характеристика, біологічне та практичне значення. . Мукополісахариди: гепарин, гіалуронова кислота, хондроїтинсульфатна кислота. Особливості перетравлення полісахаридів у жуйних тварин. Бродіння. Пентозофосфатний шлях. Синтез глюкози, глікогену, глікозамінгліканів і глікополісахаридів, лактози. Енергетична цінність	12

	розщеплення глюкози	
8	Діольні ліпіди. Будова, поширення в природі. Фізичні та хімічні властивості. Стерини. Будова: циклопентанпергідрофенантрен. Холестерол та його похідні. Стериди. Біологічне значення стеридів, похідні стеридів: жовчні кислоти, статеві гормони, кортикостероїди, вітамін О. Воски. Бджолиний віск. Ланолін. Спермацет. Карнаубський (рослинний) віск. Особливості будови, поширення, значення. Фосфоліпіди (фосфатиди). Фосфатидилхолін (ФХ), фосфатидилетаноламін (ФЕ), фосфатидилсерин (ФС), фосфатидилінозитол (ФІ). Будова. Фізичні властивості: гідрофільна, гідрофобна частини. Утворення міцел, плівок, мембран. Гліколіпіди. Будова, поширення в природі, значення. Цереброзиди, гаїгліозиди. Біологічна і біохімічна цінність ненасичених жирних кислот в організмі тварин. Регуляція ліпідного обміну. Патологія.	12
9	Хімічний склад білків . Загальна характеристика. Класифікація амінокислот: структурна, електрохімічна, біологічна. Структурна класифікація: моноаміномонокарбонові, моноаміодикарбонові, діаміномонокарбонові, діаміодикарбонові, циклічні. Електрохімічна класифікація (за кислотно-лужними властивостями): нейтральні, кислі, лужні (полярні - гідрофільні і неполярні - гідрофобні амінокислоти). Біологічна (фізіологічна) класифікація: замінні, незамінні, напівзамінні амінокислоти. Замінні амінокислоти: аспарагінова та глутамінова, серин, пролін, окипролін. Незамінні амінокислоти: валін, лейцин, ізолейцин, лізин, треонін, метіонін, фенілаланін, триптофан. Напівзамінні: гліцин, цистеїн, тироз Загальна характеристика. Пептиди Загальна характеристика. Номенклатура. Окремі представники: глутатіон, пептидні гормони, антибіотики (граміцидин, сурфактин, ін.).	20

	Проміжний обмін білків. Етапи синтезу білка Загальна характеристика та обмін нуклеїнових кислот.. Регуляція білкового обміну. Патологія. Обмін нуклеїнових кислот та основи молекулярної біології. Перетравлення нуклеопротеїнів та нуклеїнових кислот. Біосинтез та розпад нуклеїнових кислот у тканинах. Кінцеві продукти перетворення пуринових та піримідинових основ. Підготовка до модульної роботи	
10	Взаємозв'язок обміну речовин. Біохімічне окислення та окисне фосфорилування. Біосинтез та локалізація ферментів. Методи виділення і очищення ферментів. . Ізоферменти. Ферменти в народному господарстві, ветеринарії та медицині. Ізоферменти. Конститутивні та адаптивні ферменти. Ензимодіагностика.	8
14	Вітаміни та їх біологічне значення. Обмін води і мінеральних речовин. Значення і розподіл води в організмі. Фізико-хімічна характеристика води. Вільна, гідратаційна і іммобілізована вода. Екзогенна і ендогенна вода. Водний баланс. Механізм всмоктування води в кишечнику. Регуляція водного обміну. Роль нирок, кишок і легенів у регуляції рівня води в організмі. Мінеральні речовини та їх обмін. Загальна характеристика мінеральних речовин. Макро- і мікроелементи, їх біологічне значення і локалізація в органах і тканинах. Обмін мінеральних речовин. Загальні шляхи засвоєння мінеральних речовин. Значення і обмін в організмі тварин кальцію, фосфору, магнію, калію, натрію, хлору, сірки, йоду, фтору, заліза, цинку, кобальту, міді, марганцю, селену, хрому та інших елементів. Біогеохімічні зони і біохімічні провінції України. Роль нирок, кишок, потових залоз та залоз внутрішньої секреції в регуляції обміну окремих мінеральних речовин.	10
	Гормони прищитоподібної залози, тимусу, фітогормони та ін. Модифікатори нервової (наркотичні, снотворні	10

	речовини, міорелаксанти, транквілізатори, ін.) та гормональної (анаболічні засоби, мікробні токсини: холерний, сальмонельний, дизентерійний, колібактерійний, ін.) регуляції. Підготовка до модульної роботи	
	Біохімія крові. Будова і синтез гемоглобіну. Дихальна функція крові. Зсідання крові.	6
	Клініко-біохімічна характеристика недостатності функції печінки. Основні шляхи корекції порушень функції печінки.	6
	Біохімія кісткової і сполучної тканини. Біохімічна будова міжклітинної речовини пухкої сполучної волокнистої тканини: волокна-колагенові, ретикулярні, еластичні; основна аморфна речовина.	6
	Біохімія нирок та сечоутворення. Роль нирок в підтриманні гомеостазу. Механізм утворення сечі. Особливості обміну речовин в нирках в нормі та патології. Нормальні та патологічні компоненти сечі.	6
	Біохімія молочної, яєчної та м'ясної продуктивності. Біохімічні аспекти регуляції продуктивності тварин. Підготовка до модульної роботи	6
16	Усього	132

5.5. Індивідуальні завдання

Індивідуальне навчально-дослідне завдання є формою індивідуально-консультативної роботи викладача зі здобувачами вищої освіти, яка здійснюється за графіком індивідуально-консультативної роботи. У процесі засвоєння знань з освітнього компоненту «Біохімія тварин» здобувач повинен уміти готувати реферати і презентації. Участь у названих формах самостійної роботи закладає у здобувачів первинні навички самостійної дослідницької діяльності, набуття навичок пошуку, опрацювання відповідних джерел інформації.

Реферат – це скорочений виклад змісту первинного документа або його частини, з основними фактичними даними й висновками. Він починається з викладу сутності роботи і складається за таким планом: тема, предмет,

(об'єкт). характер і мета роботи. В рефераті слід показати ті особливості теми, які необхідні для розкриття мети і змісту роботи, методи проведення роботи. Виклад матеріалу в рефераті має бути коротким і точним. Середній обсяг реферату становить приблизно 15-20 друкованих аркушів формату А4. Виконана реферативна робота повинна продемонструвати наявність навичок у здобувача щодо самостійного пошуку та опрацювання джерельної бази з обраної теми. З цією метою здобувач має знайти, ознайомитись і використати декілька наукових, навчальних і науково- методичних публікацій. В яких висвітлюються ті чи інші аспекти обраної теми. До таких джерел належать, по-перше, наукові публікації, по-друге, навчальна література, по-третє, методично-довідкова література з «Біохімія тварин». У вступі автор аргументує вибір теми, вказує на її важливість, актуальність теми. Основна частина реферативної роботи складається з відповідних розділів. Назва будь-якого розділу основної частини не повинна повторювати назву теми роботи. Висновки робляться щодо кожного з розділів основної частини, а також узагальнення і можливі шляхи розв'язання проблем, розглянутих в основній частині дослідження. Список використаних джерел включає бібліографічний опис усіх опрацьованих і використаних автором у цій роботі джерел інформації.

Орієнтовний перелік тем індивідуальних завдань для самостійної роботи здобувачів

- 1.Особливості перетравлення і обміну вуглеводів у жуйних тварин.
- 2.Обмін ліпідів у печінці та його особливості у яйценоскої птиці.
- 3.Методи виділення білків та їх практичне використання в практиці
- 4.Регуляція мінерального обміну в організмі та його особливості у птахів.
- 5.Застосування ферментних препаратів у тваринництві і ветеринарній медицині.
- 6.Застосування гормональних препаратів у тваринництві та ветеринарній медицині.
- 7.Система антиоксидантного захисту організму тварин .
- 8.Механізм підтримання сталості буферних систем крові.
- 9.Перетворення пуринових і піримідинових основ і продуктів їх розпаду у птиці.
- 10.Синтез глюкози, глікогену і лактози у лактуючих тварин

10. Біологічне значення стеринів.
11. Особливості окиснення ненасичених жирних кислот у свиней і жуйних тварин.
12. Особливості обміну незамінних амінокислот у яйценоскої птиці
14. Активатори та інгібітори синтезу білків. Антибіотики - інгібітори біосинтезу білків.
15. Молекулярне клонування. Генетично модифіковані (трайгенні) організми.
16. Особливості обміну речовин у м'язовій тканині. Біохімічні зміни в м'язах, при атрофії і дистрофії м'язів.
17. Стимулятори росту, м'ясної та молочної продуктивності тварин та їх практичне використання.
18. Стимулятори несучості у птиці та їх практичне використання .

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У системі вивчення освітнього компонента використовується комплекс методів навчання: від пояснювально-ілюстративного та репродуктивного – до максимально продуктивних – проблемного, евристичного та дослідницько-пошукового.

Навчання гармонійно поєднує теоретичну й практичну складові (лекційні й лабораторні заняття). Передбачено, що всі форми організації навчання є практико-зорієнтованими, оскільки повноцінно реалізують мету студентоцентрованого навчання – активізувати пізнавально-творчу діяльність здобувачів, організувати суб'єктно-суб'єктну взаємодію. Тому під час їх проведення використовуються елементи і прийоми: критичного мислення, рефлексії, дискусії, мозкового штурму тощо. Передбачається участь здобувачів вищої освіти у роботі студентського гуртка, виступах з доповідями. Важливим елементом навчання є самостійна робота.

Основними методами досягнення навчальних цілей є:

- проведення оглядових та проблемних лекцій. Вивчення лекційного матеріалу дасть змогу здобувачам придбати теоретичні знання з проблем науки, розуміння сутності основних категорій і понять; цілісний виклад основних проблем біохімічної науки на рівні об'єктивного, ідеологічно

незаангажованого сучасного бачення.. Водночас програмою передбачено ознайомити здобувачів із наявною різноманітністю сучасних наукових концепцій, щоб розкрити плюралізм наукового мислення, надати можливість їх альтернативного сприйняття.

- участі в лабораторних заняттях. Вирішення практичних завдань формує вміння і навички прикладного застосування теоретичних знань та передбачає рішення задач, розгляд ситуацій з проблем формування раціональності знань та підходів їх розуміння з точки зору зв'язку між хімією і біологією. Під час консультацій здобувачі отримують відповіді на окремі теоретичні чи практичні питання та пояснення певних теоретичних положень освітнього компонента; виконання самостійної роботи.

Під час проведення лекційних і лабораторних занять з освітнього компонента «Біохімія тварин» застосовують словесні, інноваційні, наочні та практичні методи навчання.

Найбільш часто на лекціях використовується пояснювально-інформативний метод з елементами проблемного підходу. Лекційний курс ведеться з використання мультимедійної техніки, що дозволяє демонструвати основні таблиці, фотографії, схеми, відео, що розкривають зміст конкретної теми.

Проведення лабораторних занять передбачає використання всієї системи прийомів, які дозволяють розвивати творче мислення здобувачів, вміння аргументовано відстоювати свою позицію, формулювати чітку логіку мислення – це дискусії щодо запропонованих для обговорення питань, що виходять за межі лекційного матеріалу, надання пріоритету питанням, які відведені для самостійного вивчення. При проведенні лабораторних занять з освітнього компонента «Біохімія тварин» застосовують як практичні навички, так і словесні (бесіда, пояснення, розповідь, дискусія), інноваційні (мозковий штурм, робота в групах, метод презентації), наочні (ілюстрація, демонстрація).

Відповідність програмних результатів та методів навчання наведено у таблиці 1.

Таблиця 1.

Відповідність програмних результатів та методів навчання

Результати навчання	Методи навчання
РН 3. Визначати суть фізико-хімічних і біологічних процесів, які відбуваються в організмі тварин у нормі та за патології.	Лекції, лабораторно-практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні консультації. (розповідь, бесіда, дискусія з проблемних питань, демонстрація мультимедійних презентацій, групове обговорення ситуації.)

7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти з освітнього компонента «Біохімія тварин» здійснюється у формі поточного, модульного (рубіжного) та підсумкового контролів, які передбачені «Положенням про систему оцінювання знань здобувачів вищої освіти в Одеському державному аграрному університеті» (нова редакція), затвердженим наказом ректора ОДАУ № 106-заг від 30.04.2025р.

Якість засвоєння змісту освітнього компоненту (незалежно від форми контролю) в Університеті оцінюється за 100-бальною шкалою з наступним переведенням у національну шкалу (чотирибальну – «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» чи вербальну – «зараховано», «не зараховано») та шкалу ЄКТС згідно з таблицею 2.

Таблиця

2

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		іспит	залік
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно	не зараховано
1-34	F		

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання наведена в таблиці 3.

Реалізація основних завдань оцінювання успішності навчання здобувачів вищої освіти в Університеті досягається системними підходами до оцінювання та комплексністю застосування різних видів контролю.

Поточний контроль – це оцінка роботи здобувачів вищої освіти за всіма видами аудиторних занять (лекції, семінарські, практичні, лабораторні заняття) та самостійної роботи, яка відображає навчальні досягнення здобувачів в освоєнні програмного матеріалу освітнього компонента. Форму проведення поточного контролю під час навчальних занять визначає викладач.

Модульний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу в кінці кожного навчального модуля (змістовного). Основні завдання модульного контролю полягають у підвищенні мотивації здобувачів вищої освіти до опанування навчального матеріалу, активізації спільної систематичної роботи викладачів і здобувачів вищої освіти упродовж семестру, а також в удосконаленні рівня організації освітнього процесу в Університеті.

Змістовий модуль (модуль)- запланована сукупність тем, що реалізується відповідними формами навчального процесу та підлягає модульному контролю. Модульний контроль проводиться за розкладом аудиторних занять у формі за рішенням кафедри. До модульного контролю допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали індивідуальний навчальний план, тобто передбачені в конкретному змістовому модулі всі види навчальної роботи. Бал за модуль розраховується з урахуванням балів за поточний контроль і модульну контрольну роботу. Оцінювання поточного та модульного контролів здійснюється за 100-бальною шкалою з подальшим переведенням у національну шкалу та шкалу ECTS (табл.2).

Здобувач вищої освіти, який не брав участь у виконанні всіх видів робіт, передбачених робочою програмою або не склав модульний контроль, має право на його відпрацювання, відповідно до графіку відпрацювань, затвердженого кафедрою фізіології, патофізіології та біохімії.

З метою підвищення мотивації до систематичної активної роботи протягом усього періоду навчання за відповідним освітнім рівнем вищої освіти, переорієнтацію їхніх цілей з отримання позитивної оцінки на формування стійких знань, умінь та навичок; систематизації знань та активне їх засвоєння упродовж навчального року; подолання елементів суб'єктивізму під час оцінювання знань в Університеті передбачена накопичувальна система оцінювання знань здобувачів вищої освіти.

За накопичувальною системою підсумкова оцінка в балах з освітнього компонента розраховується як сума балів отриманих здобувачем вищої освіти за змістові модулі, відвідування на заняттях та за додаткові види робіт з компонента (активна участь в роботі наукового гуртка кафедри, підготовка реферату і виступ з ним на семінарі, конференції і т. і., доповідь на науковій студентській конференції, призове місце в олімпіаді, підготовка наукової публікації, виконання індивідуального завдання, участь у вдосконаленні навчально-методичної бази кафедри тощо (табл. 4.). Розрахунок балів за поточний контроль та заохочувальні види робіт визначаються кафедрою та робочою програмою.

Таблиця 3.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ECTS	Значення оцінки ECTS	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
					екзамен	залік
1	2	3	4	5	6	7
90 - 100	A	відмінно	Здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	Високий (творчий)	відмінно	зараховано
82 - 89	B	дуже добре	Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	добре	
74 - 81	C	добре	Здобувач вищої освіти вміє зіставляти,			

			узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок			
64 - 73	D	задовільно	Здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	задовільно	
60 - 63	E	достатньо	Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			
35 - 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно	не зараховано
1 - 34	F	незадовільно з	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і			

		обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів			
--	--	---	--	--	--	--

Підсумковий контроль – інтегроване оцінювання результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах за національною шкалою і шкалою ЄКТС, яке включає семестровий контроль та атестацію здобувача.

Таблиця 4

Оцінювання освітнього компонента (від 0 до 100 балів)

Бал за модулі (змістовні модулі) (всього 0-90)	Бал за відвідування (всього 0-5)	Бал заохочувальний (всього – 0-5)
Модуль 1	0-10% пропусків – 5-4 балів	доповідь на науковій студентській конференції
Модуль 2	10%-20% пропусків – 4-2 бали	активна участь в роботі наукового гуртка кафедри
....	20%-30% пропусків – 3-2 бали	підготовка реферату і виступ з ним на семінарі, конференції і т. п.
	30%-40% пропусків – 2-1 бали	призове місце в олімпіаді
	40%-50% пропусків – 1 бал	підготовка наукової публікації
	більше 50% пропусків – 0 балів	виконання індивідуального завдання участь у вдосконаленні навчально-методичної бази кафедри

Максимально можлива оцінка за знання програмного матеріалу освітнього компонента становить 100 балів (табл. 5):

- модульний контроль – до 90 балів,
- бал за відвідування на заняттях – до 5 балів,
- бал за додаткові види робіт з вивчення освітнього компонента до 5 балів.

Таблиця 5

Оцінювання освітнього компонента

Бал за змістовні модулі (Бзм)			Сума
Бал за модулі (змістовні модулі) (всього 0-90)	Бал за відвідування (всього	Бал заохочувальний (всього 0-	

										0-5)	5)	
Змістовний модуль 1 (ЗМ 1)					Змістовний модуль 2 (ЗМ 2)					0-5	0-5	100
Поточний контроль - 45					Поточний контроль -45							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8					
9	9	9	9	9	15	15	15					
Модульний контроль - 45					Модульний контроль - 45							
Б = (ЗМ 1 + ЗМ 2) : 2 (залік)												
Змістовний модуль 3 (ЗМ 3)					Змістовний модуль 4 (ЗМ 4)							
Поточний контроль - 45					Поточний контроль -45							
T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18			
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9			
Модульний контроль - 45					Модульний контроль – 45							
Б = (ЗМ 1 + ЗМ 2+ ЗМ 3+ ЗМ 4) : 4 (іспит)												

* T1,T2,T3.....- теми занять

Відповідно до «Положення про систему оцінювання знань здобувачів вищої освіти в Одеському державному аграрному університеті» (нова редакція), затвердженим наказом ректора ОДАУ № 227-заг від 22 вересня 2023 року, здобувач вищої освіти має право на автоматичне зарахування відповідних балів за освітній компонент, підвищити оцінку з освітнього компонента, право на перескладання підсумкового контролю з освітнього компонента.

У випадках конфліктної ситуації за мотивованою заявою здобувача вищої освіти чи викладача, деканом факультету/директором інституту створюється комісія для приймання підсумкового контролю, до якої входять завідувач кафедри (провідний викладач) і викладачі відповідної кафедри, представники деканату та органу студентського самоврядування.

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Перелік обладнання

1. Рефрактометри.

2. рН-метри.
3. Фотоелектроколориметри.
4. Набір хімічного посуду.
5. Центрифуга.
6. Водяна баня.
7. Біохімічний аналізатор.
8. Імуноферментний аналізатор.
9. Лабораторні ваги.
10. Термостат.

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Методичні рекомендації для лабораторних занять з навчальної дисципліни «Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії» для освіти спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» (Молекулярно-кінетичні властивості розчинів) / В. О. Найда, О. М. Зеленіна, П. С. Тихонов. Одеса : ОДАУ, 2024. 10 с.
2. Методичні рекомендації для лабораторних занять з навчальної дисципліни «Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії» для здобувачів вищої освіти спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» (Електролітична дисоціація. Водневий показник (рН). Буферні розчини. Буферні системи крові) / О. М. Зеленіна, В. О. Найда, П. С. Тихонов. Одеса : ОДАУ, 2024. 11 с.
3. Методичні рекомендації для лабораторних занять з навчальної дисципліни «Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії» для здобувачів вищої освіти спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» (Основи колоїдної хімії) / В. О. Найда, О. М. Зеленіна, П. С. Тихонов. Одеса : ОДАУ, 2024. 11 с.
4. Методичні рекомендації для лабораторних занять з навчальної дисципліни «Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії» для здобувачів вищої освіти спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» (Біохімія вуглеводів) / О. М. Зеленіна, В. О. Найда, Т. М. Федькалова, П. С. Тихонов. Одеса : ОДАУ, 2021. 68 с.
5. Методичні рекомендації для лабораторних занять з навчальної дисципліни «Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії» для здобувачів вищої освіти спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» (Біохімія ліпідів) / О. М. Зеленіна, В. О. Найда, П. С. Тихонов, Т. М. Федькалова. Одеса : ОДАУ, 2021. 16 с.
6. Найда В.О., Зеленіна О.М., Тихонов П.С., Федькалова Т.М. Методичні рекомендації для лабораторних занять з навчальної дисципліни «Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії» для здобувачів вищої освіти спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» (Біохімія білків та нуклеїнових кислот), Одеса, 2021.
7. Найда В.О., Зеленіна О.М., Тихонов П.С., Федькалова Т.М. Методичні рекомендації для лабораторних занять з навчальної дисципліни «Біохімія

- тварин з основами фізичної і колоїдної хімії» для здобувачів вищої освіти спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» (Біохімія ферментів), Одеса, 2021.
8. Зеленіна О.М., Найда В.О, Тихонов П.С., Федькалова Т.М. Методичні рекомендації для лабораторних занять з навчальної дисципліни «Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії» для здобувачів вищої освіти спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» (Біохімія вітамінів), Одеса, 2021.
9. Зеленіна О.М., Найда В.О, Тихонов П.С., Федькалова Т.М. Методичні рекомендації для лабораторних занять з навчальної дисципліни «Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії» для здобувачів вищої освіти спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» (Біохімія гормонів), Одеса, 2021.
10. Найда В.О, Зеленіна О.М., Тихонов П.С., Левченко А.Г. Методичні рекомендації для лабораторних занять з навчальної дисципліни «Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії» для здобувачів вищої освіти спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» (Біохімія крові), Одеса, 2021.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії: підручник / В. А. Томчук та ін. Київ : НУБіП України, 2020. 447 с.
2. Коваль Т. В., Овчарук О. В. Біохімія тварин: навч. посіб. Кам'янець-Подільський : Вид. ПП Зволейко Д.Г., 2016. 440 с.
3. Кононський О. І. Біохімія тварин: підручник. Київ : Вища школа, 2006. 102 с.
4. Ветеринарна клінічна біохімія / В. І. Левченко та ін. Біла церква, 2019. 450 с.
5. Біохімія: практикум / Мельничук Д. О., Мельничук С. Д., Калачнюк Л. Г., Калачнюк Г. І. ; за заг. ред. Д. О. Мельничука. Київ : ВЦ НУБіП України, 2012. 528 с.
6. Чечоткін О. В., Воронянський В. І., Карташов М. І. Біохімія с.-г. тварин. Харків, 2000. 466 с.
7. Morag G. Kerr. Veterinary laboratory medicine. Oxford : Blackwell Science LTD, 2002. P. 149–152.
8. Principles of Biochemistry / Laurence A. Moran, Robert A. Horton, Gray Scrimgeour, Marc Perry . Ed.5th. Pearson Education Limited, 2011. 824 p.
9. Nelson D. L., Cox M. M. Lehninger Principles of Biochemistry / publisher: W. H. Freeman. Ed.15th. 2009. 1100 p.
10. Кучеренко М. Є., Бабенюк Ю. Д., Войціцький В. М. Сучасні методи біохімічних досліджень. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 424 с.
11. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В. В. Влізло та ін. /за ред. В. В. Влізла. Львів : Сполом, 2012. 764 с.

Допоміжна

1. Біологічна хімія / Л. М. Вороніна та ін. Харків : Основа, 2000. 608 с.
2. Губський Ю. І. Біологічна хімія : підручник. Київ-Тернопіль : Укрмедкнига, 2000. 508 с.
3. Гонський Я. І., Максимчук Т. П. Біохімія людини : підручник. Тернопіль : Укрмедкнига, 2001. 736 с.
4. Stress proteinsyn the sisinmussels Mytilusedulis / P. Tykhonov et al. *Agrarian Bulletin Black Sea Littoral*. Odessa, 2020. Issue 97. P. 63-66.
5. Kusturov V., Broshkov M., Naida V. Biochemical indicators of blood serum and features of toxoplasmosis clinical manifestations in dogs. *Journal of Biometry STUDIES*. 2023. Vol. 3, № 1. P. 2-11.
6. Вміст гемоглобіну, кількість еритроцитів і лейкоцитів, лейкограма крові щурів за введення енрофлораксину у складі полімеру / О. М. Зеленіна та ін. *Біологія тварин*. 2020. Т. 22, № 1. С. 26-30.
7. Активність трансаміназ і вміст білірубину у крові щурів за введення антибіотика енрофлораксину, ПЕГ-400 та їх комплексу / О. М. Зеленіна та ін. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. № 4(86).
34
8. PEGylation of antibiotic enrofloxacin and its effects on the stateof the antioxidant system in rats / O.M. Zelenina et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. №11(1). P. 202-208. (Web of Science).
9. Antimicrobial activity of the PEGylated antibiotic enrofloxacin and its functional and structural effect on the liver in rats / O.M. Zelenina et al. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 2022. №12(06). P. 068–075. (Scopus, Q2).
10. Спосіб посилення антимікробної дії антибіотика енрофлораксину. Патент на корисну модель 152046 Україна : №u202200707; заявл. 17.02.22; опубл. 19.10.2022, Бюл. № 42.
11. Зеленіна О., Олекса В. Біологічна дія новоствореного комплексу енрофлораксину у складі полімерного транспортера з псевдополіамінокислот. *Біологія тварин*. 2018. Т. 20, № 4. С. 81-155.
12. Зеленіна О. М., Влізло В. В. Стан антиоксидантної системи у щурів за введення пегельованого енрофлораксину. *Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні епідемічні виклики в концепції «Єдине здоров'я»*. Тернопіль, 2021. С. 23.
13. Protein content in rats' blood under the influence of enrofloxacin in various forms / Zelenina O., Kozak M., Ostapiv D., Vlizlo V. *The animal biology*. 2021. Vol. 23, № 3. P. 128.
14. PEGylation of enrofloxacin reduces minimum inhibitory concentrations and hepatotoxic effects in rats / V. Vlizlo et al. *Medical Biodefense Conference*. Munich, 2021. P. 103-104.
15. Зеленіна О. М. Пегелювання антибіотика енрофлораксину та його вплив на активність індикаторних ензимів і структуру печінки. *Актуальні аспекти розвитку науки і освіти* : тези доп. І Міжнар. наук.-практ. конф. НПП та молодих науковців, 13-14 квіт. 2021 р. Одеса : ОДАУ, 2021. С. 31-34.
16. Функціональний стан нирок у тварин за застосування пегельованого

антибіотика енрофлораксацину / О. М. Зеленина та ін. *II конференція «Сучасні методи діагностики, лікування та профілактики у ветеринарній медицині»*. Львів, 2021. С. 56-57.

17. Зеленина О. М., Влізло В. В. Кількість тромбоцитів крові тварин та їх індекси за введення різних форм антибіотика енрофлораксацину. *Єдине здоров'я-2022 : матеріали Міжнар. наук. конф.* Київ, 2022. С. 65-66.

18. Зеленина О. М., Влізло В. В. Вплив пегелювання антибіотика енрофлораксацину на його антимикробну активність. *Актуальні аспекти розвитку науки і освіти : тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. НПП та молодих науковців*, 8 – 9 грудня 2022 р. Одеса : ОДАУ, 2022. С. 680-683.

19. Vlizlo V. V., Zelenina O. M., Kozak M. R. PEGylated antimicrobials. Scientific monograph: Achievements and research prospects in animal husbandry and veterinary medicine. Riga: Baltija Publishing, 2023. P. 24-40.

20. Тихонов П. С., Найда В. О., Лісовий І. П. Розділення геністеїну і даїдзеїну продукту переробки бобів сої в органах щурів. *Аграрний вісник Причорномор'я : зб. наук. пр.* Одеса : ОДАУ, 2018. Вип. 91. С. 139.

35

21. Stress protein synthesis in mussels *Mytilus edulis* / P. Tykhonov et al. *Agrarian Bulletin Black Sea Littoral*. Odessa, 2020. Issue 97. С. 71-74.

22. Нова кормова добавка та джерела енергії в годівлі сільськогосподарських тварин / Котець Г., Кишлани О., Найда В., Гарлицький В. *Agrarian Bulletin Black Sea Littoral*. Odessa, 2020. Issue 97. С. 117-122.

23. Біотехнологія вирощування та переробки ейхорнії / С. Петренко та ін. *Agrarian Bulletin Black Sea Littoral*. Odessa, 2021. Issue 99. С.111-115.

24. Продуктивність та якість м'яса курчат-бройлерів при використанні нових сполук триазолінового ряду / В. О. Найда та ін. *Наукові горизонти*. 2022. Т. 25, №5. С 9-21.

10. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського. URL:
<http://www.nbuv.gov.ua>

Адреса пошукової сторінки реферативних матеріалів
National Library of Medicine. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
Пошукова система наукових публікацій Google. Академія. URL:
<https://scholar.google.com/>

Повнотекстова база даних компанії Elsevier. URL:
<https://www.sciencedirect.com/>

Електронно-пошукова система, розроблена Національною Медичною Бібліотекою США. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>