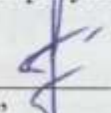


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ
ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ
КАФЕДРА ҐРУНТОЗНАВСТВА ТА АГРОХІМІЇ

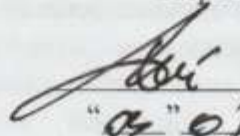
ПОГОДЖЕНО

Декан факультету ТВПШТСБ

 Михайло ГИЛЬ
" 01 " 07 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор

 Дмитро БАБЕНКО
" 04 " 07 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
БІОХІМІЯ ТВАРИН

освітньо-професійна програма

«Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»

для здобувачів другого (магістерського) рівня 2-го року

денної форми здобуття вищої освіти

на 2025/2026 навчальний рік

Ступінь вищої освіти – Магістр

Галузь знань – 21 Ветеринарія

Спеціальність – 211 Ветеринарна медицина

Мова викладання – українська

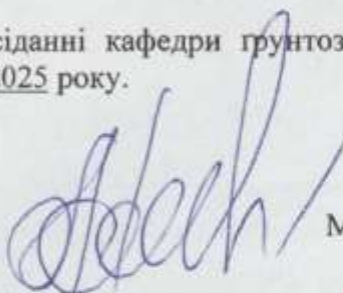
Миколаїв
2025

Робоча програма відповідає меті та особливостям освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 211 «Ветеринарна медицина» галузі знань 21 «Ветеринарія», затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 12.03.2024 р. (протокол №8), чинної згідно наказу по університету №33-О від 19.03.2024р.

Розробник програми: асистент О. А. Бабич, Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри ґрунтознавства та агрохімії МНАУ протокол № 14 від 11.06.2025 року.

Завідувач кафедри
д-р с.-г. наук, професор



Михайло ФЕДОРЧУК

Схвалено науково-методичною комісією факультету агротехнологій МНАУ протокол № 11 від 19 червня 2025 року.

Голова науково-методичної комісії
канд. с.-г. наук, доцент



Тетяна МАНУШКІНА

Гарант освітньої програми



Артем ІОВЕНКО



1. Анотація

Навчальна дисципліна «Біохімія тварин» є компонентою освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти за освітньою спеціальністю 212 – «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» галузі знань 21 – «Ветеринарна медицина» та узгоджується з її метою – підготовка магістрів за спеціальністю 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза», здатних розв'язувати складні завдання і проблеми у сфері професійної діяльності з забезпечення вимог гігієни та санітарії згідно національного ветеринарного законодавства, провадження експертизи товарів, процесів, обладнання та послуг, а також у процесі досліджень та/або здійснення інновацій, що характеризується незв'язаністю умов і вимог ринкового середовища.

«Біохімія тварин з основами фізичної та колоїдної хімії» – дисципліна, спрямована на формування у здобувачів вищої освіти цілісної системи 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 оволодіння теоретичними основами метаболічних процесів та їх регуляції у тварин і практичними навичками їх вивчення. Дисципліна дає змогу зрозуміти суть хімічних процесів, що відбуваються в організмі тварин і є теоретичною основою для вивчення фізіології тварин, годівлі, генетики та інших дисциплін.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів сукупності знань основи життєдіяльності організмів, а саме: структури, фізико-хімічних та біологічних властивостей речовин, їх обміну і його регуляції та зміни метаболічних процесів за допомогою як кормових, так і лікарських засобів з метою зміцнення здоров'я та підвищення рівня продуктивності тварин.

Завдання курсу:

- формувати поняття про хімічні основи життєдіяльності організмів, зокрема хімічну будову та властивості природних сполук і їхніх комплексів, основні шляхи і механізми регуляції метаболізму, біохімічні механізми реалізації генетичної інформації;

- формувати поняття про взаємодії між різними біологічно важливими сполуками і шляхи їх перетворень та роль окремих сполук в ході різних фізіологічних процесів;

- ознайомити з новітніми досягненнями біохімії та перспективами їх використання у різних галузях народного господарства, особливо у ветеринарній медицині.

Обсяг дисципліни складає 210 годин або 7,0 кредитів, в тому числі 30 – лекційних, 16 – практичних, 30 – лабораторних та 134 години – самостійних занять.

Annotation

The discipline "Biochemistry of animals with the basics of physical and colloidal chemistry" is a component of the educational-professional training program for higher education applicants of the second (master's) level of higher education in specialty 212 - "Veterinary hygiene, sanitation and expertise" 21 - "Veterinary medicine" and agreed with its purpose - training of masters in the specialty 212 "Veterinary Hygiene, Sanitation and Expertise", able to solve complex problems and problems in the field of professional activities to ensure hygiene and sanitation in accordance with national veterinary legislation, examination of goods, processes, equipment and services, as well as in the process of research and / or innovation, which is characterized by imperfect conditions and requirements of the market environment.

"Biochemistry of animals with the basics of physical and colloidal chemistry" is a discipline aimed at the formation of a comprehensive system of knowledge about the chemical composition of living organisms, physicochemical and biological properties of natural compounds, basic ways of metabolism, mechanisms of regulation and interconnection of biochemical transformations, ie mastering the theoretical foundations of metabolic processes and their regulation in animals and the practical skills of their study. Discipline allows to understand the essence of chemical processes occurring in the body of animals and it is a theoretical basis for the study of animal physiology, feeding, genetics and other disciplines.

The purpose of the discipline is to form the basis of students' knowledge of the basics of life of organisms, namely: the structure, physical, chemical and biological properties of substances, their metabolism and its regulation and changes in metabolic processes with the help of both feed and medicines for health promotion and improving the productivity of animals.

Course Objectives:

- to formulate concepts about the chemical bases of life of organisms, in particular the chemical structure and properties of natural compounds and their complexes, the basic ways and mechanisms of regulation of metabolism, biochemical mechanisms of realization of genetic information;

- to formulate the concept of interactions between different biologically important compounds and the ways of their transformation and the role of individual compounds in different physiological processes;

- to get acquainted with the latest achievements of biochemistry and prospects of their use in various branches of economy, especially in veterinary medicine.

The volume of discipline is 210 hours or 7.0 credits, including 30 lectures, 16 practical, 30 laboratory and 134 hours independent classes.

2. Опис навчальної дисципліни

Біохімія тварин з основами фізичної та колоїдної хімії

Галузь знань **21 – «Ветеринарна медицина»**

Освітня спеціальність **212 – «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»**

Кваліфікація – **магістр з ветеринарної медицини**

Ступінь вищої освіти **Магістр**

Обов'язкова (вибіркова) компонента **Обов'язкова**

Семестр **III**

Кількість кредитів ECTS **7,0**

Кількість модулів **1**

Кількість змістових модулів **4**

Загальна кількість годин **210**

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції **30 / 1,00 кредита ECTS**

Практичні заняття **16 / 0,53 кредита ECTS**

Лабораторні заняття **30 / 1,00 кредита ECTS**

Самостійна робота **134 / 4,47 кредита ECTS**

Форма підсумкова контрольного заходу **іспит (III семестр)**

Короткий опис

У процесі вивчення дисципліни застосовуються інноваційні педагогічні технології, а саме цілеспрямований системний набір прийомів, засобів організації навчальної діяльності, що охоплює весь процес навчання від визначення мети до одержання результатів: комп'ютерні презентації, тестові програми, система дистанційної освіти Moodle, технології Jitsi, вбудовані в курс на платформі Moodle, та інші.

Робоча програма щорічно оновлюється з урахуванням пропозицій стейкхолдерів та результатів опитування здобувачів вищої освіти.

Зміни у змістовному наповненні програми

1. Передбачено інформальні освітні заходи: відеолекції

2. Передбачено освітні заходи в умовах інклюзивної освіти, запропоновано заходи та оцінку неформальної освіти

Підстава: розширення спектра освітніх потреб у освітньому середовищі та поза його межами, відповідність основним принципам інклюзивної освіти

Передбачені неформальні освітні заходи.

1. Індивідуальні завдання.

2. Участь у вебінарах, круглих столах з хімічної тематики.

Здобувач має право самостійно обирати напрям і вид неформальних освітніх заходів. Оцінка їхніх результатів відбувається за наявності документального підтвердження (сертифікат, свідоцтво, скріншот, програма, запрошення тощо). Перезарахування дисципліни або окремих тем відбувається

за бажання здобувача на підставі нормативної внутрішньої документації та Положень МНАУ.

Передбачені інформальні заходи освіти. Здобувачі вищої освіти у ході життєвого досвіду мають застосовувати здобуті знання, наприклад, вирішувати практичні питання шляхом використання набутих знань. І навпаки, здобувачі використовують життєві приклади для трансформації їх в освітній процес.

Можливості набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти. Набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.279.01-00.2020 із застосуванням особистісно орієнтованих методів навчання та з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності усіх здобувачів вищої освіти, рекомендацій індивідуальної програми реабілітації особи з інвалідністю (за наявності) та/або висновку про комплексну психолого-педагогічну оцінку розвитку здобувачів вищої освіти (за наявності), що надається інклюзивно-ресурсним центром.

Можливість дистанційного (або очно-дистанційного) навчання з використання наступних засобів:

1. Система Moodle (<https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1612> – лекційний матеріал, матеріали практичних та лабораторних робіт, напрями індивідуальної роботи, завдання для самостійної роботи);

2. Платформа онлайн-занять Zoom – для проведення індивідуальних занять, консультацій тощо;

3. Електронний репозитарій МНАУ – для використання інформаційних матеріалів;

4. Аудіо- та відеоповідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напрямками їх виконання тощо;

5. Спілкування через електронну пошту та телефонний зв'язок;

6. Залучення до освітньо-наукових заходів в онлайн-режимі;

7. Індивідуальний підхід до викладення матеріалу навчальної дисципліни;

8. Можливість залучення до освітнього процесу куратора академічної групи та людини, яка знаходиться поряд зі здобувачем вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інших).

Мовна підготовка. Дисципліна викладається українською мовою. До кожної теми наведено ключові слова англійською мовою. Здобувачі мають можливість брати участь у вебінарах та наукових заходах англійською мовою.

Форми навчання. Денна (дистанційна, змішана – за наказом ректора, наприклад, у зв'язку із дотриманням карантинних заходів). Освітній процес реалізується у таких формах: навчальні заняття (лекційні заняття, лабораторні та практичні заняття, консультації), індивідуальні завдання, самостійна робота, контрольні заходи.

Методи навчання. Проблемно-орієнтоване навчання, студентоцентроване навчання, змішане навчання в системі Moodle університету, самонавчання, навчання на основі досліджень.

Використовуються наступні методи:

Словесні методи навчання:

- пояснення;
- навчальна дискусія (дискусійне обговорення проблемних питань).

Наочні методи навчання:

- ілюстрування;
- демонстрування;

Практичні методи навчання:

- виконання лабораторних дослідів;
- виконання ситуаційних та розрахункових завдань.

Методи комп'ютерних технологій:

- методи роботи з інтернет-ресурсом;
- застосування слайдових презентацій у програмі Microsoft Office Power Point.

У процесі навчання всі учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися принципів **академічної доброчесності** – сукупності етичних принципів та визначених правил провадження освітньої та наукової діяльності, які є обов'язковими для всіх учасників такої діяльності та мають на меті забезпечувати довіру до результатів навчання та наукової діяльності, з урахуванням вимог Закону України «Про вищу освіту», «Про освіту», методичних рекомендацій Міністерства освіти і науки України для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності, Кодексу академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті та інших документів. Доцільно використання антиплагіат-сайту Strikeplagiarism.com.

3. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета дисципліни: формування у студентів сукупності знань основи життєдіяльності організмів, а саме: структури, фізико-хімічних та біологічних властивостей речовин, їх обміну і його регуляції та зміни метаболічних процесів за допомогою як кормових, так і лікарських засобів з метою зміцнення здоров'я та підвищення рівня продуктивності тварин.

Завдання дисципліни:

- формувати поняття про хімічні основи життєдіяльності організмів, зокрема хімічну будову та властивості природних сполук і їхніх комплексів, основні шляхи і механізми регуляції метаболізму, біохімічні механізми реалізації генетичної інформації;

- формувати поняття про взаємодії між різними біологічно важливими сполуками і шляхи їх перетворень та роль окремих сполук в ході різних фізіологічних процесів;

- ознайомити з новітніми досягненнями біохімії та перспективами їх використання у різних галузях народного господарства, особливо у ветеринарній медицині.

Предмет дисципліни: вивчення хімічного складу організмів і біохімічних процесів.

Інтегральна компетентність:

ІК Здатність розв'язувати складні завдання і проблеми у галузі ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень, упровадження інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної галузі та професії.

ЗК4. Здатність спілкуватись державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК7. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК8. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК10. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК12. 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.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК7. Здатність організовувати і проводити лабораторні роботи та спеціальні діагностичні дослідження й аналізувати їх результати.

ФК16. Здатність оберігати довкілля від забруднення відходами тваринництва, а також матеріалами та засобами ветеринарного призначення.

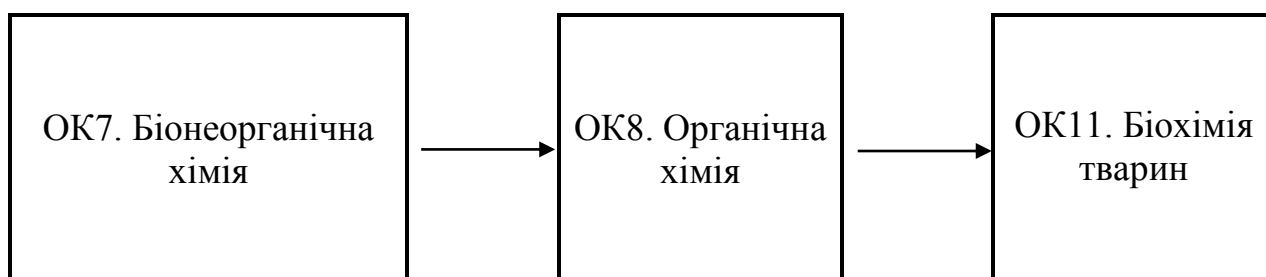
ФК17. Здатність здійснювати маркетинг і менеджмент ветеринарних засобів і послуг у ветеринарній медицині

Програмні результати навчання:

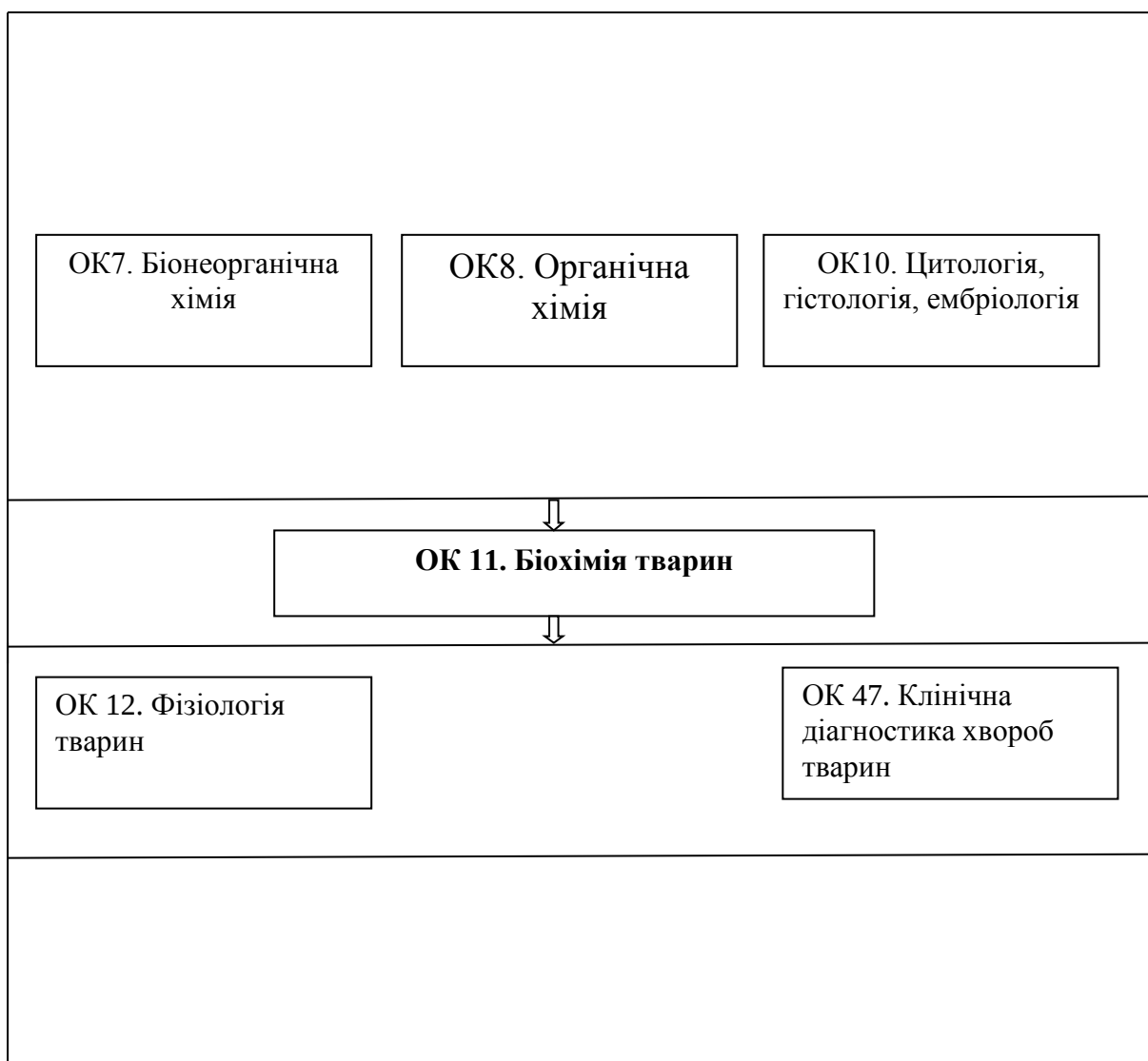
ПРН 1. Знати і грамотно використовувати термінологію ветеринарної медицини.

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

4. Передумови для вивчення дисципліни



5. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін



Структурно-логічна схема навчальної дисципліни

Змістовий модуль		Теми		Обсяги годин				
№	назва	№	назва	ЛЗ	ПР	ЛР	СР	Разом
Розділ 1. Статична та динамічна біохімія вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот								
1	Біохімія та обмін вуглеводів, ліпідів, білків, нуклеїнових кислот	1	Біохімія та обмін вуглеводів	4	4	4	10	22
		2	Біохімія та обмін ліпідів	4	4	4	10	22
		3	Біохімія нуклеїнових кислот. Біохімія та обмін білків	8	6	8	20	44
Всього за змістовий модуль				16	14	16	40	86
Всього годин				16	14	16	40	86
Розділ 2. Біохімія біологічно активних речовин, біологічних рідин, тканин і органів								
2	Біохімія біологічно активних речовин та водно-сольового обміну	1	Біохімія вітамінів	2		2	10	14
		2	Біохімія ферментів	2	2	2	18	24
		3	Біохімія гормонів	2		2	20	24
		4	Біохімія водно-сольового обміну	2		2	26	30
Всього за змістовий модуль				8	2	8	74	92
3	Біохімія нервової тканини, крові, нирок і сечі, м'язової тканини, печінки	1	Біохімія нервової тканини				4	4
		2	Біохімія крові. Біохімія нирок і сечі	2		2	4	8
		3	Біохімія м'язової тканини і печінки				4	4
Всього за змістовий модуль				2	0	2	12	16
4	Біохімія молочної залози і молока. Біохімія яєць	1	Біохімія молочної залози і молока	2		2	4	8
		2	Біохімія яєць	2		2	4	8
Всього за змістовий модуль				4	0	4	8	16
Всього годин				12	0	12	100	124
Всього годин по навчальній дисципліні				30	16	30	136	210

7. Зміст навчальної дисципліни

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістового модуля	Кількість годин і кредитів		
	год.	кредитів	%
Розділ 1. Статична та динамічна біохімія вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот			
Біохімія та обмін вуглеводів, ліпідів, білків, нуклеїнових кислот	86	2,87	40,9
Всього	86	2,87	40,9
Розділ 2. Біохімія біологічно активних речовин, біологічних рідин, тканин і органів			
Біохімія біологічно активних речовин та водно-сольового обміну	92	3,06	43,9
Біохімія нервової тканини, крові, нирок і сечі, м'язової тканини, печінки	16	0,53	7,6
Біохімія молочної залози і молока. Біохімія яєць	16	0,53	7,6
Всього	124	4,13	59,1
Всього по навчальній дисципліні	210	7,0	100

7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістових модулів

Назва змістового модуля	Кількість годин	Термін виконання
Розділ 1. Статична та динамічна біохімія вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот		
Біохімія та обмін вуглеводів, ліпідів, білків, нуклеїнових кислот	86	1-11 тиждень
Всього	86	х
Розділ 2. Біохімія біологічно активних речовин, біологічних рідин, тканин і органів		
Біохімія біологічно активних речовин та водно-сольового обміну	92	12-13 тиждень
Біохімія нервової тканини, крові, нирок і сечі, м'язової тканини, печінки	16	14 тиждень
Біохімія молочної залози і молока. Біохімія яєць	16	15 тиждень
Всього	124	х
Всього годин по навчальній дисципліні	210	х

7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

Розділ 1. Статична та динамічна біохімія вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 БІОХІМІЯ ТА ОБМІН ВУГЛЕВОДІВ, ЛІПІДІВ, БІЛКІВ, НУКЛЕЇНОВИХ КИСЛОТ

Тема 1,2. Біохімія та обмін вуглеводів

1. Загальна характеристика вуглеводів. Моносахариди: тріози, тетрози, пентози, гексози і гептози. Дисахариди мальтозного і трегалозного типів зв'язку. Полісахариди. Гомополісахариди – крохмаль, глікоген, інουλін, клітковина (целюлоза). Гетерополісахариди. Будова молекули. Типи зв'язків. Гіалуронова і хондроїтинсульфатна кислоти, нейрамінова кислота, сіалові кислоти. Пектинові речовини. Полісахариди: агар-агар, геміцелюлоза, декстрин. Функції та біологічне значення вуглеводів в організмі.
2. Обмін вуглеводів. Перетворення вуглеводів ферментами слини, соку підшлункової залози, кишкового соку. Особливості перетравлювання вуглеводів у жуйних тварин. Всмоктування вуглеводів.
3. Гліколіз. Енергетика процесу. Спиртове і оцтовокисле бродіння. Цикл трикарбонових кислот. Пентозофосфатний цикл. Біосинтез глюкози і глікогену. Регуляція вуглеводного обміну гормонами. Глюкоза крові. Гіперглікемія. Гіпоглікемія. Галактоземія і галактозурія. порушення обміну вуглеводів.

Ключові слова: вуглеводи, гліколіз, цикл трикарбонових кислот, пентозофосфатний цикл, гіперглікемія.

Key words: carbohydrates, glycolysis, tricarboxylic acid cycle, pentose phosphate pathway, hyperglycemia.

Тема 3,4. Біохімія та обмін ліпідів

1. Загальна характеристика ліпідів. Прості ліпіди: нейтральні жири, діольні ліпіди, стерини, стериди і воски. Бджолиний віск, ланолін, спермацет.
2. Складні ліпіди. Фосфатиди. Гліцерофосфатиди: лецитини, кефаліни, серинфосфатиди, ацетальфосфатиди, кардіоліпіди. Інозитфосфатиди і сфінгозинфосфатиди. Цереброзиди і гангліозиди.
3. Обмін ліпідів. Перетравлювання ліпідів ферментами соку підшлункової залози. Жовч та її хімічний склад. Роль жовчі в перетравлюванні ліпідів.

Всмоктування ліпідів. Холестеринові кислоти та їх значення. Обмін ліпідів у печінці і жирових депо та в інших органах.

4. Окиснення жирних кислот і гліцерину, стеринів і стеридів, фосфатидів, гліколіпідів та сульфатидів. Регуляція обміну ліпідів. Кетонові тіла. Кетози тварин. Профілактика кетозів.

Ключові слова: ліпіди, обмін ліпідів, перетравлювання ліпідів, жовч, всмоктування ліпідів, кетонові тіла.

Key words: lipids, lipid metabolism, lipid digestion, bile, lipid absorption, ketone bodies.

Тема 5,6,7,8. Біохімія нуклеїнових кислот. Біохімія та обмін білків

1. Мононуклеотиди, їх складові частини, утворення полінуклеотидних ланцюгів. Первинна, вторинна та третинна структура нуклеїнових кислот. Локалізація нуклеїнових кислот в клітині і їх біологічна роль.
2. ДНК – особливості будови, поняття про комплементарність. Поняття про кодон, ген. Клонування.
3. РНК – особливості будови, різновиди (іРНК, тРНК, рРНК), біологічна роль.
4. Загальна характеристика. Класифікація білків. Альбуміни, глобуліни, гістони, протаміни, глутеліни, протеїноїди. Складні білки: нуклеопротеїди, фосфопротеїди, хромопротеїди, ліпопротеїди, глікопротеїди, металопротеїди.
5. Методи виділення білків. Визначення концентрації білків у крові, молоці та інших тканинах. Повноцінні і неповноцінні білки. Білковий мінімум. Загальний, білковий і небілковий азот. Баланс азоту в організмі тварин.
6. Обмін білків. Перетравлювання білків в шлунку і тонкій кишці. Особливості перетравлювання білків у жуйних тварин. Процеси гниття білків у товстій кишці.
7. Всмоктування кінцевих продуктів розщеплення білків у тонких кишках. Перетворення амінокислот у тканинах. Біосинтез амінокислот.
8. Регуляція біосинтезу білка. Роль ДНК і РНК в біосинтезі білка. Ген. Генетичний код. Генна інженерія. Особливості проміжного обміну складних білків (хромопротеїдів, ліпопротеїдів, глікопротеїдів та фосфопротеїдів). Процеси знешкодження аміаку. Перетворення інших продуктів кінцевого обміну білків. Білкове голодування. Порушення обміну амінокислот. Порушення обміну складних білків.

Ключові слова: нуклеїнові кислоти, комплементарність, кодон, ген, білки, обмін білків, перетравлювання білків, гниття білків, біосинтез амінокислот.

Key words: nucleic acids, complementarity, codon, gene, proteins, protein metabolism, protein digestion, protein rot, amino acid biosynthesis.

Розділ 2. Біохімія біологічно активних речовин, біологічних рідин, тканин і органів

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

БІОХІМІЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ТА ВОДНО-СОЛЬОВОГО ОБМІНУ

Тема 9. Біохімія вітамінів

1. Загальна характеристика вітамінів. Гіпо- і авітамінози. Джерела вітамінів в організмі.
2. Будова молекули, властивості і роль в обміні речовин в організмі жиророзчинних вітамінів: вітаміну А (ретинолів), вітаміну D (кальциферолів), вітаміну Е (токоферолів), вітаміну К (філохінону і фарнохінону), вітаміну F (комплексу ненасичених ВКК), вітаміну Q (убіхінонів).
3. Водорозчинні вітаміни: вітамін В₁ (тіамін), В₂ (рибофлавін), В₃ (пантотенова кислота), В₅ або РР (нікотинова кислота), вітамін В₆ (піридоксин), фолієва кислота, вітамін В₁₂ (ціанкобаламін), вітамін Н (біотин), вітамін С (аскорбінова кислота), вітамін Р (біофлавоноїди), вітамін В₁₃, холін.

Ключові слова: вітаміни, гіповітамінози, авітамінози, водорозчинні вітаміни, жиророзчинні вітаміни.

Key words: vitamins, hypovitaminosis, avitaminosis, water-soluble vitamins, fat-soluble vitamins.

Тема 10. Біохімія ферментів

1. Загальні властивості ферментів. Активність ферментів. Хімічна природа ферментів. Методи виділення і очищення ферментів. Прості ферменти. Складні ферменти. Кофактори, коферменти та їх хімічна будова. Простетичні групи ферментів.
2. Активатори і інгібітори ферментів. Механізм дії. Кінетика ферментативних реакцій.

3. Номенклатура і класифікація ферментів. Стисла характеристика оксидоредуктаз, трансфераз, гідролаз, ліаз, ізомераз і лігаз (синтетаз). Ізоферменти та їх значення для клінічної практики. Ферменти і взаємозв'язок між ними.

Ключові слова: ферменти, кофактори, коферменти, простетичні групи ферментів, кінетика ферментативних реакцій.

Key words: enzymes, cofactors, coenzymes, prosthetic groups of enzymes, kinetics of enzymatic reactions.

Тема 11. Біохімія гормонів

1. Загальна характеристика гормонів. Будова молекул, біосинтез, метаболізм. Механізми дії гормонів.
2. Гормони гіпоталамуса, гіпофіза (передньої, середньої і задньої часток), епіфіза, щитоподібної залози, паращитоподібної залози (тимуса), підшлункової залози, чоловічі статеві гормони, жіночі статеві гормони, гормони коркової і мозкової частин надниркових залоз.
3. Гормоноїди (простагландини, гастрин, секретин, панкреозимін, нейрогормони, гістамін, серотонін, ацетилхолін, ангіотензин, кініни).

Ключові слова: гормони, залоза, механізми дії гормонів, простагландини, гістамін.

Key words: hormones, gland, mechanisms of action of hormones, prostaglandins, histamine.

Тема 12. Біохімія водно-сольового обміну

1. Розподіл і обмін води в організмі, регуляція її загального об'єму.
2. Основні функції нирок. Біохімічна характеристика ниркового кліренсу та порогу, їх діагностичне значення.
3. Електролітний склад організму. Біологічна роль основних катіонів та аніонів Na, K.
4. Біологічна роль та обмін кальцію, магнію, кобальту, молібдену, цинку, йоду.
5. Характеристика гомеостазу: осмотичний тиск, реакція середовища.
6. Регуляція водно-мінерального обміну.
7. Роль нирок у регуляції гомеостазу.

Ключові слова: обмін води, нирки, кліренс, фільтрація, реабсорбція, електроліти, осмотичний тиск, реакція середовища, водно-мінеральний обмін, гомеостаз.

Key words: water metabolism, kidneys, clearance, filtration, reabsorption, electrolytes, osmotic pressure, environmental reaction, water-mineral metabolism, homeostasis

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

БІОХІМІЯ НЕРВОВОЇ ТКАНИНИ, КРОВІ, НИРОК І СЕЧІ, М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ, ПЕЧІНКИ

Тема 13. Біохімія крові. Біохімія нирок і сечі

1. Біохімія крові. Фізико-хімічні властивості крові. Кров. Хімічний склад крові. Функції крові. Плазма і форменні елементи. Сироватка крові. Густина і в'язкість крові. Поверхневий натяг. Буферні системи крові і механізми їх дії.
2. Хімічний склад плазми крові: білки і небілкові азотисті речовини. Вуглеводи. Ліпіди. Вітаміни. Мінеральні речовини. Хімічний склад еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів.
3. Механізм перенесення кисню гемоглобіном. Гемоглобін, будова молекули. Метгемоглобін. Карбоксигемоглобін. Аномальні гемоглобіни.
4. Механізм зсідання крові. Фактори зсідання крові. Лімфа, Характеристика фізико-хімічних властивостей та хімічного складу лімфи.
5. Біохімія нирок і сечі. Хімічний склад нирок. Обмін речовин у нирках. Хімізм утворення сечі. Хімічний склад і фізико-хімічні властивості сечі клінічно здорових тварин. Патології сечі.

Ключові слова: кров, хімічний склад крові, буферні системи крові, плазма і форменні елементи, хімічний склад нирок, обмін речовин у нирках, сеча.

Key words: blood, chemical composition of blood, buffer systems of blood, plasma and formed elements, chemical composition of kidneys, metabolism in kidneys, urine.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4

БІОХІМІЯ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ І МОЛОКА. БІОХІМІЯ ЯЄЦЬ

Тема 14. Біохімія молочної залози і молока

1. Біохімія молочної залози, молока. Хімічний склад молочної залози. Біосинтез складових частин молока.

2. Фізико-хімічні властивості молока.

3. Білки і небілкові азотисті речовини молока. Вуглеводи, ліпіди, вітаміни, мінеральні речовини, пігменти і гази молока. Молозиво. Хімічний склад молозива.

Ключові слова: молозиво, хімічний склад молозива, біосинтез, біохімія молока, фізико-хімічні властивості молока.

Key words: colostrum, chemical composition of colostrum, biosynthesis, biochemistry of milk, physico-chemical properties of milk.

Тема 15. Біохімія яєць

1. Хімічний склад яєць птахів.
2. Біосинтез складових частин яйця.
3. Перепелині яйця і їх біологічна цінність.

Ключові слова: біохімія яєць, хімічний склад яєць птахів, біосинтез складових частин яйця, біологічна цінність, перепелині яйця.

Key words: egg biochemistry, chemical composition of bird eggs, biosynthesis of egg components, biological value, quail eggs.

7.4.1. Перелік та план практичних занять

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Розділ 1. Статична та динамічна біохімія вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот		
Змістовий модуль 1. Біохімія та обмін вуглеводів, ліпідів, білків, нуклеїнових кислот	16	x
1. Хімія та обмін вуглеводів а) написання структурних формул моносахаридів; б) написання структурних формул дисахаридів мальтозного і трегалозного типів будови; в) написання структурних формул гомополісахаридів; г) написання структурних формул гепарину, кератинсульфату, дерматансульфату, гіалуронової і хондроїтинсульфатної кислот.	4	Самостійна робота, індивідуальна робота
2. Хімія та обмін ліпідів а) складання назв та структурних формул ліпідів головних груп; б) написання структурних формул головних жовчних кислот; в) написання хімізму утворення ацетонових або кетонових тіл в організмі тварин.	4	Письмове опитування, індивідуальна робота

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Розділ 1. Статична та динамічна біохімія вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот		
3. Хімія і обмін білків. Хімія нуклеїнових кислот Написання рівнянь хімічних перетворень (трансамінування, декарбоксилювання, дезамінування амінокислот та ін.). Написання (схематично) хімізму реакцій утворення гіпоксантину, ксантину і сечової кислоти. Написання структурних формул нуклеїнових кислот, вирішення задач на особливості будови нуклеїнових кислот, транскрипцію, трансляцію.	6	Опитування, індивідуальна робота
Разом	14	
Розділ 2. Біохімія біологічно активних речовин, біологічних рідин, тканин і органів		
4. Ферментативна кінетика Вирішення розрахункових задач з ферментативної кінетики Вирішення задач з використанням рівняння Міхаеліса-Ментена Вирішення задач з використанням рівняння Лануївера-Берка Вирішення задач на інгібіторну ферментативну кінетику та алостеричну кінетику ферментів	2	Опитування, індивідуальна робота
Разом	2	х
Разом по дисципліні	16	х

7.4.2. Перелік та план лабораторних занять

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Розділ 1. Статична та динамічна біохімія вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот		
Змістовий модуль 1. Біохімія та обмін вуглеводів, ліпідів, білків, нуклеїнових кислот	16	x
1, 2. Біохімія та обмін вуглеводів 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 4. Проведення якісних реакцій на вуглеводи з: α -нафтолом, тимолом; реакції з реактивом Фелінга, реактивом Троммера, реактивом Селіванова, гідроліз складних вуглеводів на прикладі крохмалю. 5. Визначення кількості глюкози в крові за Хагедорном-Йенсеном. 7. Розв'язування задач.	4	Письмове опитування, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
3,4. Біохімія та обмін ліпідів 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 5. Визначення кислотного числа жиру. Визначення йодного числа жирів. 6. Визначення вмісту жовчних кислот в сечі. 7. Визначення вмісту кетонових тіл в сечі, сироватці крові та молоці. 8. Розв'язування задач.	4	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
5,6,7 Біохімія та обмін білків і нуклеїнових кислот 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Проведення кольорових реакцій на білки: 1). З нінгідрином. 2). Біуретова. 3). На триптофан. 4). На аргінін. 5). На амінокислоти з Сульфуром. 6). Ксантопротеїнова. 4. Проведення реакцій осадження білків: 1). Висолювання білків без денатурації. 2). Коагуляція білків з денатурацією (температурна, сильними кислотами, солями важких металів, фенолом, дубильними речовинами та інше). 5. Розв'язування задач.	6	Письмове опитування, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
8. Контрольна робота № 1 Відповісти на питання індивідуальних тестових завдань.	2	Індивідуальні тестові завдання

Разом	16	х
Розділ 2. Біохімія біологічно активних речовин, біологічних рідин, тканин і органів		
Змістовий модуль 2. Біохімія біологічно активних речовин та водно-сольового обміну	10	х
9. Біохімія вітамінів 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Визначення каротину в: а) сироватці крові; б) жовтку яйця. 4. Якісні реакції на вітаміни В ₁ , С. 5. Кількісне визначення вітаміну С в молоці та витяжці корму. 6. Розв'язування задач.	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
10. Біохімія ферментів 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Вивчення загальних властивостей ферментів на прикладі амілази слини: а) термолабільність; б) чутливість до змін рН; в) специфічність дії; г) чутливість до сторонніх домішок (активатори і інгібітори ферментів). 4. Вивчення класифікації ферментів. 5. Розв'язування задач.	2	Письмове опитування, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
11. Біохімія нирок і сечі 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Визначення умісту сечовини у сечі 4. Визначення умісту натрій-катионів та хлорид-аніонів потенціометричним методом. 5. Розв'язування задач.	2	Письмове опитування, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
11. Біохімія гормонів 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Вивчення окремих представників різних класів гормонів, їх механізму дії та біологічної ролі. 4. Розв'язування задач.	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
Змістовий модуль 3. Біохімія нервової тканини, крові, нирок і сечі, м'язової тканини, печінки	2	х

12. Біохімія нирок і сечі 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Фізична характеристика сечі. 4. Якісне визначення хлоридів у сечі. 5. Якісне визначення фосфатів у сечі. 6. Якісне визначення сульфатів у сечі. 7. Відкриття цукру у сечі.	2	Письмове опитування, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
Змістовий модуль 6. Біохімія молочної залози і молока. Біохімія яєць	4	x
13. Біохімія молочної залози і молока 1. Перевірка теоретичного матеріалу. 2. Інструктаж з техніки безпеки. 3. Визначення загальної кислотності молока за Тернером. 4. Визначення густини молока. 5. Визначення в'язкості молока віскозиметричним методом. 6. Якісне визначення лактози у молоці. 7. Кількісне визначення лактози методом рефрактометрії. 8. Визначення вмісту Хлору в молоці. 9. Розв'язування задач.	2	Самостійна робота, оформлення лабораторного журналу, захист лабораторної роботи
14. Контрольна робота № 2 Відповісти на питання індивідуальних тестових завдань.	2	Індивідуальні тестові завдання
Разом	12	x
Всього годин по навчальній дисципліні	30	x

Перелік тем індивідуальних робіт

1. Токсична дія металів. Найважливіші детоксиканти (антидоти).
2. Фізико-хімічні властивості і структура церулоплазміну (фероксидаза).
Особливості комплексоутворення з іонами міді (II).
3. Біологічно важливі пентози (рибоза, рибулоза, дезоксирибоза, ксилоза, ксилулоза). Природні джерела, будова, властивості.
4. Білки. Будова. Їх роль в раціоні тварин. Повноцінні білки. Амфотерні властивості амінокислот.
5. Хелатні комплекси металів. Їх застосування.
6. Гідроксикислоти: будова, біологічна роль, особливості хімічних властивостей.
7. Реакції декарбоксилювання і дезамінування амінокислот. Біологічне значення. Поліаміни (путресцин, кадаверин), реакції їх утворення. Біологічна роль.
8. Будова нікотину і нікотинової кислоти. Роль для організму тварини.

Застосування.

9. Пуринові основи та їх похідні. Будова і біологічна роль.

10. Біологічно важливі піримідини. Будова, біологічна роль.

Застосування.

11. Біологічно важливі пурини. Будова, біологічна роль. Застосування.

12. Вуглеводи. Визначення, біосинтез, знаходження в природі, класифікація, окремі представники, значення.

13. Прості жири: характеристика, властивості.

14. Пептиди: визначення, значення, властивості.

15. Фізико-хімічні і хімічні властивості білків. Реакції на білки.

16. Білки (класифікація, рівні структурної організації, фізичні та хімічні властивості). Якісне та кількісне визначення білків. Обмін білків.

17. Тонкошарова хроматографія в біохімії. Методика розподілення.

18. Предмет і задачі біохімії. Методи біохімії. Значення біохімії для розвитку біології, медицини, ветеринарії, сільського господарства тощо.

19. Елементарний склад організмів та роль неорганічних речовин в клітині.

20. Походження молочної кислоти в організмі, причини і шляхи її утилізації.

21. Причини утворення, механізми утилізації аміаку.

22. Реакції циклу сечовини.

23. Будова ферментів і їх роль в обміні речовин.

24. Біохімія нуклеїнових кислот.

25. Сполуки металів у живій природі.

26. Обмін вуглеводів в організмі тварин.

27. Ферменти та ізоферменти.

28. Водно- та жиророзчинні вітаміни. Антивітаміни.

29. Ліпіди та їх обмін в організмі тварин.

30. Вуглеводи та їх обмін в організмі тварин.

31. Стероїдні гормони: біосинтез, фізіологічні та біохімічні аспекти.

7.5 Теми, форма контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Завдання
Розділ 1. Статична та динамічна біохімія вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот		
Змістовий модуль 1. Біохімія та обмін вуглеводів, ліпідів, білків, нуклеїнових кислот	9	x
1. Лабораторні спрощені тести на вуглеводи.	10	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту

2. Поверхнево активні властивості мила. Неомілювані ліпіди: терпени (похідні терпенів – каротини та вітамін А, вітамін Е) і стероїди (структура і властивості окремих представників: холестерол, жовчні кислоти, стероїдні гормони, вітаміни групи Д). 3. Значення біохімії для ветеринарної медицини. Сучасні проблеми та перспективи розвитку біохімії. Визначення невідомої концентрації речовини.	10	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту
3. Методи визначення амінокислот. Нінгідрінова реакція на амінокислоти. Методи виділення протеїнів. Фракціонування протеїнів. 4. Визначення невідомої концентрації речовини.	20	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту
Разом	40	х
Розділ 2. Біохімія біологічно активних речовин, біологічних рідин, тканин і органів		
Змістовий модуль 2. Біохімія біологічно активних речовин та водно-сольового обміну	74	х
1. Вітаміни	10	Індивідуальні тестові завдання
2. Ферменти	20	Індивідуальні тестові завдання
3. Гормони	18	Індивідуальні тестові завдання
4. Значення окремих макро- і мікроелементів для життєдіяльності організму. Регуляція мінерального обміну. Патологія. Значення та розподіл води в організмі. Біологічне значення води. Регуляція водного обміну Патологія.	26	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту
Змістовий модуль 3. Біохімія нервової тканини, крові, нирок і сечі, м'язової тканини, печінки	12	х
1. Хімічний склад нервової тканини	4	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту
2. Біохімія крові. Біохімія сечі.	4	Написання реферату, усна доповідь
3. Загальна характеристика функцій печінки. Хімічний склад печінки	4	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту
Змістовий модуль 4. Біохімія молочної залози і молока. Біохімія яєць	8	х
1. Біохімія молока	4	Написання реферату, усна доповідь
2. Біохімія яєць	4	Опрацювання теоретичного матеріалу з написанням конспекту
Разом	100	х
Разом по навчальній дисципліні	136	х

7.6 Питання для поточного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

Питання для поточного контролю знань

Розділ 1. Статична та динамічна біохімія вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот

Змістовий модуль 1

1. Поняття біологічної хімії.
2. Єдність обміну речовин у тваринному організмі.
3. Хімічний склад клітини.
4. Поняття про клітинний гомеостаз.
5. Процеси асиміляції і дисиміляції.
6. Етапи обміну речовин.
7. Біологічне окиснення.
8. Дихальний ланцюг мітохондрій.
9. Цитохроми.
10. Вільне окиснення, окисне фосфорилування.
11. Фактори, що викликають роз'єднання окиснення і фосфорилування.
12. Загальна характеристика вуглеводів.
13. **Моносахариди: тріози, тетрози, пентози, гексози і гептози.**
14. Дисахариди мальтозного і трегалозного типів зв'язку.
15. Полісахариди. Гомополісахариди – крохмаль, глікоген, інουλін, клітковина (целюлоза).
16. **Гетерополісахариди. Будова молекули. Типи зв'язків. Гіалуронова і хондроїтинсульфатна кислоти, нейрамінова кислота, сіалові кислоти. Пектинові речовини.**
17. **Полісахариди: агар-агар, геміцелюлоза, декстрин.**
18. Функції та біологічне значення вуглеводів в організмі.
19. Обмін вуглеводів.
20. **Перетворення вуглеводів ферментами слини, соку підшлункової залози, кишкового соку.**
21. Особливості перетравлювання вуглеводів у жуйних тварин.
22. Всмоктування вуглеводів.
23. Гліколіз. Енергетика процесу.
24. Спиртове і оцтовокисле бродіння.
25. Цикл трикарбонових кислот.
26. **Пентозофосфатний цикл.**
27. **Біосинтез глюкози і глікогену.**
28. **Регуляція вуглеводного обміну гормонами.**
29. Глюкоза крові. Гіперглікемія. Гіпоглікемія. Галактоземія і галактозурія. Порухення обміну вуглеводів.
30. Загальна характеристика ліпідів.
31. **Прості ліпіди: нейтральні жири, діольні ліпіди, стерини, стериди і воски. Бджолиний віск, ланолін, спермацет.**

32. **Складні ліпіди. Фосфати. Гліцерофосфати: лецитини, кефаліни, серинфосфати, ацетальфосфати, кардіоліпіди. Інозитфосфати і сфінгозинфосфати. Цереброзиди і гангліозиди.**
33. Обмін ліпідів.
34. Біосинтез ліпідів.
35. **Перетравлювання ліпідів ферментами соку підшлункової залози.**
36. Жовч та її хімічний склад.
37. **Роль жовчі в перетравлюванні ліпідів.**
38. Всмоктування ліпідів.
39. Холеїнові кислоти та їх значення.
40. Обмін ліпідів у печінці і жирових депо та в інших органах.
41. **Окиснення жирних кислот і гліцерину, стеринів і стеридів, фосфатидів, гліколіпідів та сульфатидів.**
42. Регуляція обміну ліпідів.
43. Кетоніві тіла. Кетози тварин. Профілактика кетозів.
44. **Мононуклеотиди, їх складові частини, утворення полінуклеотидних ланцюгів.**
45. Первинна, вторинна та третинна структура нуклеїнових кислот.
46. Локалізація нуклеїнових кислот в клітині і їх біологічна роль.
47. **ДНК – особливості будови, поняття про комплементарність.**
48. Поняття про кодон, ген. Клонування.
49. РНК – особливості будови, різновиди (іРНК, тРНК, рРНК), біологічна роль.
50. Загальна характеристика, класифікація білків.
51. Альбуміни, глобуліни, гістони, протаміни, глутеліни, протейноїди.
52. Складні білки: нуклеопротейди, фосфопротейди, хромопротейди, ліпопротейди, глікопротейди, металопротейди.
53. Методи виділення білків.
54. Визначення концентрації білків у крові, молоці та інших тканинах.
55. Повноцінні і неповноцінні білки.
56. Білковий мінімум.
57. Загальний, білковий і небілковий азот.
58. Баланс азоту в організмі тварин.
59. Обмін білків.
60. Перетравлювання білків в шлунку і тонкій кишці.
61. Особливості перетравлювання білків у жуйних тварин.
62. Процеси гниття білків у товстій кишці.
63. **Всмоктування кінцевих продуктів розщеплення білків у тонких кишках.**
64. Перетворення амінокислот у тканинах.
65. Біосинтез амінокислот.
66. Біосинтез білка. Регуляція біосинтезу білка.
67. **Роль ДНК і РНК в біосинтезі білка.**
68. Ген. Генетичний код.
69. Генна інженерія.

70. Особливості проміжного обміну складних білків (хромопротеїдів, ліпопротеїдів, глікопротеїдів та фосфопротеїдів).
71. **Процеси знешкодження аміаку. Перетворення інших продуктів кінцевого обміну білків.**
72. Білкове голодування.
73. **Порушення обміну амінокислот.**
74. Порушення обміну складних білків.

Розділ 2. Біохімія біологічно активних речовин, біологічних рідин, тканин і органів

Змістовий модуль 2

1. Загальна характеристика вітамінів.
2. Гіпо- і авітамінози.
3. Джерела вітамінів в організмі.
4. Будова молекули, властивості і роль в обміні речовин в організмі жиророзчинних вітамінів: вітаміну А (ретинолів), вітаміну D (кальциферолів), вітаміну Е (токоферолів), вітаміну К (філохінону і фарнохінону), вітаміну F (комплексу ненасичених ВКК), вітаміну Q (убіхінонів).
5. **Водорозчинні вітаміни: вітамін В₁ (тіамін), В₂ (рибофлавін), В₃ (пантотенова кислота), В₅ або РР (нікотинова кислота), вітамін В₆ (піридоксин), фолієва кислота, вітамін В₁₂ (ціанкобаламін), вітамін Н (біотин), вітамін С (аскорбінова кислота), вітамін Р (біофлавоноїди), вітамін В₁₃, холін.**
6. Загальні властивості ферментів.
7. Активність ферментів.
8. Хімічна природа ферментів.
9. **Методи виділення і очищення ферментів.**
10. Прості ферменти.
11. Складні ферменти.
12. Кофактори, коферменти та їх хімічна будова.
13. Протетичні групи ферментів.
14. **Активатори і інгібітори ферментів. Механізм дії, кінетика ферментативних реакцій.**
15. Номенклатура і класифікація ферментів.
16. Стисла характеристика оксидоредуктаз, трансфераз, гідролаз, ліаз, ізомераз і лігаз (синтеаз).
17. **Ізоферменти та їх значення для клінічної практики.**
18. Ферменти і взаємозв'язок між ними.
19. Загальна характеристика гормонів. Будова молекул, біосинтез, метаболізм.
20. Механізми дії гормонів.
21. **Гормони гіпоталамуса, гіпофіза (передньої, середньої і задньої часток), епіфіза, щитоподібної залози, паращитоподібної залози (тимуса), підшлункової залози, чоловічі статеві гормони, жіночі**

статеві гормони, гормони коркової і мозкової частин надниркових залоз.

22. Гормоноїди (простагландини, гастрин, секретин, панкреозимін, нейро-гормони, гістамін, серотонін, ацетилхолін, ангіотензин, кініни).

23. Обмін води і мінеральних речовин.

24. Значення і розподіл води в організмі.

25. Фізико-хімічна характеристика води.

26. Вільна, гідратаційна і іммобільна вода.

27. Екзогенна і ендогенна вода.

28. Водний баланс.

29. Механізм всмоктування води в кишечнику.

30. Регуляція водного обміну.

31. Роль нирок, кишок і легенів у регуляції рівня води в організмі.

32. Мінеральні речовини та їх обмін.

33. Загальна характеристика мінеральних речовин.

34. Макро- і мікроелементи, їх біологічне значення і локалізація в органах і тканинах.

35. Обмін мінеральних речовин.

36. Загальні шляхи засвоєння мінеральних речовин.

37. 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.

38. Біогеохімічні зони і біохімічні провінції України.

39. Роль нирок, кишок, потових залоз та залоз внутрішньої секреції в регуляції обміну окремих мінеральних речовин.

Змістовий модуль 3

1. Біохімія нервової тканини.

2. Хімічний склад нервової тканини.

3. Білки, вуглеводи, ліпіди, нуклеїнові кислоти та мінеральні речовини нервової тканини.

4. Особливості обміну речовин у нервовій тканині.

5. Хімізм передавання нервового імпульсу.

6. Біохімія крові. Фізико-хімічні властивості крові.

7. Кров. Хімічний склад крові.

8. Функції крові.

9. Плазма і форменні елементи.

10. Сироватка крові.

11. Густина і в'язкість крові. Поверхневий натяг. Буферні системи крові і механізми їх дії.

12. Хімічний склад плазми крові: білки і небілкові азотисті речовини. Вуглеводи. Ліпіди. Вітаміни. Мінеральні речовини.

13. Хімічний склад еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів.

14. Механізм перенесення кисню гемоглобіном.

15. Гемоглобін, будова молекули. Метгемоглобін. Карбоксигемоглобін. Аномальні гемоглобіни.

16. Механізм зсідання крові. Фактори зсідання крові.
17. Лімфа, характеристика фізико-хімічних властивостей та хімічного складу лімфи.
18. Біохімія нирок і сечі. Хімічний склад нирок.
19. Обмін речовин у нирках.
20. Хімізм утворення сечі.
21. Хімічний склад і фізико-хімічні властивості сечі клінічно здорових тварин.
22. Патології сечі.
23. Біохімія м'язової тканини. Загальна характеристика м'язової тканини.
24. Хімічний склад м'язів. Білки саркоплазми, міофібрил і строми.
25. Ліпіди, вуглеводи та екстрактивні речовини м'язів.
26. Хімізм скорочення м'язів.
27. Біохімічні зміни в м'язах у разі втоми.
28. Особливості обміну речовин у серцевому м'язі.
29. Біохімічні зміни в м'язах, атрофії і дистрофії м'язів.
30. Біохімія сполучної тканини. Загальна характеристика сполучної тканини.
31. Хімічний склад сполучної тканини. Білки: колаген, еластин, протеоглікани, вуглеводи, ліпіди та мінеральні речовини.
32. Обмін речовин у сполучній тканині.
33. Колагенози.
34. Біохімія печінки. Хімічний склад. Обмін речовин у печінці.
35. Значення печінки у вуглеводному, ліпідному та азотистому обміні.
36. Обмін мінеральних речовин, вітамінів і гормонів у печінці.
37. Функції печінки.

Змістовий модуль 4

1. Біохімія молочної залози, молока. Хімічний склад молочної залози.
2. Біосинтез складових частин молока.
3. Фізико-хімічні властивості молока.
4. Білки і небілкові азотисті речовини молока.
5. Вуглеводи, ліпіди, вітаміни, мінеральні речовини, пігменти і гази молока.
6. Молозиво. Хімічний склад молозива.
7. Хімічний склад яєць птахів.
8. Біосинтез складових частин яйця.
9. Перепелині яйця і їх біологічна цінність.

Перелік питань для підсумкового контролю знань

Контрольні питання до заліку

1. Поняття біологічної хімії.
2. Єдність обміну речовин у тваринному організмі.
3. Хімічний склад клітини.
4. Поняття про клітинний гомеостаз.
5. Процеси асиміляції і дисиміляції.
6. Етапи обміну речовин.
7. Біологічне окиснення.

8. Дихальний ланцюг мітохондрій.
9. Цитохроми.
10. Вільне окиснення, окисне фосфорилування.
11. Фактори, що викликають роз'єднання окиснення і фосфорилування.
12. Загальна характеристика вуглеводів.
13. Моносахариди: тріози, тетрози, пентози, гексози і гептози.
14. Дисахариди мальтозного і трегалозного типів зв'язку.
15. Полісахариди. Гомополісахариди – крохмаль, глікоген, інουλін, клітковина (целюлоза).
16. Гетерополісахариди. Будова молекули. Типи зв'язків. Гіалуронова і хондроїтинсульфатна кислоти, нейрамінова кислота, сіалові кислоти. Пектинові речовини.
17. Полісахариди: агар-агар, геміцелюлоза, декстрин.
18. Функції та біологічне значення вуглеводів в організмі.
19. Обмін вуглеводів.
20. Перетворення вуглеводів ферментами слини, соку підшлункової залози, кишкового соку.
21. Особливості перетравлювання вуглеводів у жуйних тварин.
22. Всмоктування вуглеводів.
23. Гліколіз. Енергетика процесу.
24. Спиртове і оцтовокисле бродіння.
25. Цикл трикарбонових кислот.

Контрольні питання для проведення екзамену

1. Обмін білків.
2. Перетравлювання білків в шлунку і тонкій кишці.
3. Особливості перетравлювання білків у жуйних тварин.
4. Процеси гниття білків у товстій кишці.
5. Всмоктування кінцевих продуктів розщеплення білків у тонких кишках.
6. Перетворення амінокислот у тканинах.
7. Біосинтез амінокислот.
8. Біосинтез білка. Регуляція біосинтезу білка.
9. Роль ДНК і РНК в біосинтезі білка.
10. Ген. Генетичний код.
11. Генна інженерія.
12. Особливості проміжного обміну складних білків (хромопротейдів, ліпопротейдів, глікопротейдів та фосфопротейдів).
13. Процеси знешкодження аміаку. Перетворення інших продуктів кінцевого обміну білків.
14. Білкове голодування.
15. Порушення обміну амінокислот.
16. Порушення обміну складних білків.
17. Загальна характеристика вітамінів.
18. Гіпо- і авітамінози.
19. Джерела вітамінів в організмі.

20. Будова молекули, властивості і роль в обміні речовин в організмі жиророзчинних вітамінів: вітаміну А (ретинолів), вітаміну D (кальциферолів), вітаміну Е (токоферолів), вітаміну К (філохінону і фарнохінону), вітаміну F (комплексу ненасичених ВКК), вітаміну Q (убіхінонів).
21. Водорозчинні вітаміни: вітамін В₁ (тіамін), В₂ (рибофлавін), В₃ (пантотенова кислота), В₅ або РР (нікотинова кислота), вітамін В₆ (піридоксин), фолієва кислота, вітамін В₁₂ (ціанкобаламін), вітамін Н (біотин), вітамін С (аскорбінова кислота), вітамін Р (біофлавоноїди), вітамін В₁₃, холін.
22. Загальні властивості ферментів.
23. Активність ферментів.
24. Хімічна природа ферментів.
25. Методи виділення і очищення ферментів.
26. Прості ферменти.
27. Складні ферменти.
28. Кофактори, коферменти та їх хімічна будова.
29. Простетичні групи ферментів.
30. Активатори і інгібітори ферментів. Механізм дії, кінетика ферментативних реакцій.
31. Номенклатура і класифікація ферментів.
32. Стисла характеристика оксидоредуктаз, трансфераз, гідролаз, ліаз, ізомераз і лігаз (синтетаз).
33. Ізоферменти та їх значення для клінічної практики.
34. Ферменти і взаємозв'язок між ними.
35. Загальна характеристика гормонів. Будова молекул, біосинтез, метаболізм.
36. Механізми дії гормонів.
37. Гормони гіпоталамуса, гіпофіза (передньої, середньої і задньої часток), епіфіза, щитоподібної залози, паращитоподібної залози (тимуса), підшлункової залози, чоловічі статеві гормони, жіночі статеві гормони, гормони коркової і мозкової частин надниркових залоз.
38. Гормоноїди (простагландини, гастрин, секретин, панкреозимін, нейрогормони, гістамін, серотонін, ацетилхолін, ангіотензин, кініни).
39. Обмін води і мінеральних речовин.
40. Значення і розподіл води в організмі.
41. Фізико-хімічна характеристика води.
42. Вільна, гідратаційна і іммобільна вода.
43. Екзогенна і ендогенна вода.
44. Водний баланс.
45. Механізм всмоктування води в кишечнику.
46. Регуляція водного обміну.
47. Роль нирок, кишок і легенів у регуляції рівня води в організмі.
48. Мінеральні речовини та їх обмін.
49. Загальна характеристика мінеральних речовин.

50. Макро- і мікроелементи, їх біологічне значення і локалізація в органах і тканинах.
51. Обмін мінеральних речовин.
52. Загальні шляхи засвоєння мінеральних речовин.
53. 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.
54. Біогеохімічні зони і біохімічні провінції України.
55. Роль нирок, кишок, потових залоз та залоз внутрішньої секреції в регуляції обміну окремих мінеральних речовин.
56. Біохімія нервової тканини.
57. Хімічний склад нервової тканини.
58. Білки, вуглеводи, ліпіди, нуклеїнові кислоти та мінеральні речовини нервової тканини.
59. Особливості обміну речовин у нервовій тканині.
60. Хімізм передавання нервового імпульсу.
61. Біохімія крові. Фізико-хімічні властивості крові.
62. Кров. Хімічний склад крові.
63. Функції крові.
64. Плазма і форменні елементи.
65. Сироватка крові.
66. Густина і в'язкість крові. Поверхневий натяг. Буферні системи крові і механізми їх дії.

8. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Оцінювання результатів навчання проводиться відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.258.01-00.2018 та Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.270.01-00.2020.

Оцінювання результатів навчання під час семестру включає оцінювання знань здобувача під час практичних занять, індивідуальної роботи, самостійної роботи і неформальної освіти. Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час лабораторних і практичних занять та виконання індивідуальних завдань проводиться за такими критеріями:

- 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;
- 2) здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- 3) здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- 4) знання та розуміння предметної галузі та професії;
- 5) здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- 6) здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- 7) робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.

При оцінюванні індивідуальних завдань увага приділяється також вмінню аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси.

При оцінюванні результатів самостійної роботи здобувачів вищої освіти увага приділяється вмінню застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.

Під час оцінювання результатів неформальної освіти здобувача враховується відповідність напряму та змісту тематики дисципліни, актуальність, документальне підтвердження участі у заході.

Освітні матеріали з дисципліни розміщено на сторінці дисципліни у Moodle <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1612>. Основними deadline залежно від виду роботи є: наступне заняття, підсумковий контрольний захід зі змістового модулю, атестація, день складання екзамену.

Підсумкове оцінювання результатів навчання в університеті здійснюється за єдиною 100-бальною шкалою. Оцінка здобувача вищої освіти відповідає відношенню встановленого при оцінюванні рівня сформованості професійних та загальних компетентностей до запланованих результатів навчання (у відсотках).

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Вид контролю знань студентів	Модулі (в балах)				Всього балів
	1	2	3	4	
Виконання практичних робіт	20-14				20-14
Виконання лабораторних робіт	17-11	7-4	2-1	4-1	30-17
Виконання завдань самостійної роботи	4-2	2-1	2-1	2-1	10-5
Всього за семестр	41-27	9-5	4-2	6-2	60-36
Крім того екзамен					40-24
Разом					100-60

Здобувач вищої освіти має право скласти підсумковий семестровий екзамен (у письмовій формі) під час екзаменаційної сесії до якої він допускається, якщо за виконання всіх контрольних заходів, передбачених протягом семестру, студент набирає 36 і більше балів. У цьому випадку оцінка за екзамен складається із суми балів, отриманих протягом семестру (36-60 балів), і балів, отриманих під час складання екзамену. При цьому здобувач вищої освіти може отримати на екзамені (24-40 балів). Якщо кількість балів отриманих на іспиті менше 24 балів, то здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку.

Здобувачі вищої освіти, що набрали впродовж семестру менше 36 балів (із можливих 60) до сесії не допускаються і автоматично отримують незадовільну оцінку. До складання екзамену такі здобувачі вищої освіти можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість семестрових балів.

Здобувачі вищої освіти, що хворіли і мають відповідні довідки медичних установ або були відсутні з інших поважних причин і не могли брати участь у контрольних заходах, проходять контроль під час спеціально встановлених додаткових занять за узгодженням з викладачами за графіком, що розроблює деканат факультету.

Якщо здобувач вищої освіти на екзамені отримує незадовільну оцінку, то він має право на одне перескладання викладачеві, друге перескладання приймає комісія, створена за вказівкою декана факультету. Якщо здобувач вищої освіти студент отримує незадовільну оцінку під час складання комісії, його відраховують з університету.

За будь-якої форми здобуття освіти оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти є ідентичним.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання – екзамен

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	5 (відмінно) 4 (добре) 4(добре) 3 (задовільно) 3 (задовільно)
82 - 89	B	
75 - 81	C	
64 - 74	D	
60 - 63	E	
35 - 59	FX*	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)*
0 - 34	F*	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)*

***Оцінки FX та F у залікову книжку здобувача вищої освіти не виставляється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ.**

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Навчальна лабораторія кафедри ґрунтознавства та агрохімії

Навчальний корпус № 1, вул.Карпенка, 73

Технічне обладнання:

Ноутбук - 1 шт.;

Програмне забезпечення Windows 10

Проектор - 1 шт.

Екран - 1 шт

Спеціальне лабораторне обладнання:

Спектрофотометр - 1 шт.;

Ваги електронні - 2 шт.;

Іономер з набором електродів - 1 шт.;

Термостат водяний - 1 шт.;

Мікроскоп - 1 шт.;

Плитка електрична - 1 шт.;

Сушильна шафа – 1 шт.

Ареометри – 1 набір

Термометри – 4 шт.

Центрифуга – 1 шт.

Лабораторні установки для визначення титрованої кислотності, лужності та ін. - 6 шт.

Металеve обладнання: штативи, затискачі різної конструкції, тигельні щипці, пінцети, затискачі для пробірок.

Лабораторний посуд

Скляний посуд загального призначення: пробірки, хімічні склянки, колби круглодонні і плоскодонні, конічні і круглі, лійки прості, кристалізатори.

Скляний посуд спеціального призначення: чашки Петрі, бюкси, годинникові скельця, ексикатори.

Піпетки мірні.

Фарфоровий посуд: тиглі, ступки, випарювальні чашки, склянки.

Реактиви

Неорганічні речовини: прості речовини (алюміній металічний, магній металічний, цинк металічний тощо), оксиди, гідрооксиди (розчин амоніаку, натрій гідроксид тощо), солі (калій хлорид, калій дихромат, калій гексаціаноферат (II) тощо), кислоти (етанова кислота тощо).

Органічні речовини (гліцерол, глюкоза, сахароза тощо).

10. Перелік рекомендованих літературних джерел та законодавчо-нормативних актів

10.1 Базова література

1. Фізична і колоїдна хімія / за ред. В. І. Кабачного. Харків : Прапор, 2023. 368 с.
2. Самойленко С. О., Отрошко Н. О., Аксьонова О. Ф., Добровольська В. О. Фізична та колоїдна хімія. Харків : Світ Книг, 2023. 340 с.
3. Чумак В. Л., Іванов С. В., Максимюк М. Р. Колоїдна хімія : підручник. Київ : НАУ, 2022. 455 с.
4. Волошинець В. А. Фізична та колоїдна хімія : фізико-хімія дисперсних систем та полімерів. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. 200 с.
5. Біологічна і біоорганічна хімія : у 2 книгах. Книга 2. Біологічна хімія : підручник / Ю. І. Губський, І. В. Ніженковська, М. М. Корда та ін. 3-є видання. Київ : Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2021. 544 с.
6. Біологічна і біоорганічна хімія : у 2 книгах. Книга 1. Біоорганічна хімія : підручник / Б. С. Зіменковський, В. А. Музиченко, І. В. Ніженковська та ін. 3-є видання. Київ : Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2022. 272 с.
7. Павлоцька Л. Ф., Дуденко Н. В., Дмитрієвич Л. Р., Божко Н. В. Біологічна хімія. Суми : Університетська Книга, 2019. 379 с.
8. Коваль Т. В., Овчарук О. В. Біохімія тварин : навч. посіб. Кам'янець-Подільський : Поділ. держ. аграр.-техн. ун-т., Зволейко Д. Г., 2021. 439 с.
9. Біологічна, фізична і колоїдна хімія : метод. реком. для виконання лабораторних робіт для здобувачів вищої освіти ступеня “бакалавр” спеціальності 204 “ТВППТ” денної форми навчання / уклад. Д. С. Качук. Миколаїв : МНАУ, 2018. 78 с.

10.2 Допоміжна література

1. Гомонай В. І. Фізична та колоїдна хімія : підручник. Вид. 3-тє. Вінниця : Нова Книга, 2021. 496 с.
2. Буденкова Н. М., Яцков М. В. Фізична хімія та хімія силікатів : навч. посібник. НУВГП, 2015. 188 с.
3. Біологічна хімія: підруч. / Л.В. Левандовський та ін. Київ, 2012. 363 с.

10.3 Інформаційні ресурси

1. nbuv.gov.ua - електронний каталог Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського.
2. korolenko.kharkov.com - електронний каталог Харківської державної наукової бібліотеки імені В. Г. Короленка.

10.4 Законодавчо-нормативні акти

1. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 22.07.2014 №1602-VII. URL : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр>.

2. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT). Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 30 с.

3. ДСТУ ISO 22005:2009 Простежуваність у кормових та харчових ланцюгах. Загальні принципи та основні вимоги щодо розроблення та запровадження системи (ISO 22005:2007, IDT). Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 6 с.

ДОДАТОК
до робочої програми 2025-2026 н.р. навчальної дисципліни
БІОХІМІЯ ТВАРИН З ОСНОВАМИ ФІЗИЧНОЇ ТА КОЛОЇДНОЇ ХІМІЇ

Перелік внесених змін на 2025-2026 н.р.

№	Зміст змін	Підстави	Примітки
1	Збільшено кількість годин на лекції, практичні та лабораторні заняття	Зміни ОПП	
2	Зменшено кількість годин на самостійне обов'язкове опрацювання	Зміни ОПП	

Розробник програми:
асистент



Олександр БАБИЧ

Завідувач кафедри:
д-р с.-г. наук, професор



Михайло ФЕДОРЧУК