



## ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА ЗООВЕТЕРИНАРНА АКАДЕМІЯ

### Знайомство з курсом **БІОХІМІЯ З ОСНОВАМИ ФІЗИЧНОЇ І КОЛОЇДНОЇ ХІМІЇ**

Обов'язкова компонента освітньо-професійної програми  
«Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза».

**Спеціальність 212 II освітній рівень.**

#### Викладачі:



кандидат біол. наук,  
доцент **Денисова  
Ольга Миколаївна**  
denisova78@yahoo.com



кандидат біол.  
наук, доцент  
**Якименко Тетяна  
Ігорівна**  
tatyankayakymenko@  
gmail.com



кандидат с.-г.  
наук, доцент  
**Гладка Наталія  
Іванівна**  
gladkaya\_75@ukr.net



кандидат с.-г. наук,  
доцент  
**Приходченко Віта  
Олександрівна**  
vita.prihodchenko@ukr.  
net

**Кафедра** хімії та біохімії ім. професора О.В. Чечоткіна

**Телефон** - 0576357469.

**Дистанційна підтримка:** Moodle

**АНОТАЦІЯ:** Дисципліна є базовою. Вагове значення надається поглибленому вивченню біологічної хімії, уявлення про закономірності функцій та процесів у цілісному організмі та його частинах (системах, органах, тканинах, клітинах), виявлення причин, механізмів й закономірностей життєдіяльності організму на різних етапах розвитку організму у взаємодії з навколишнім середовищем у динаміці життєвих процесів. Дисципліна формує компетенції, які є складовою щодо визначення та оцінки стану здоров'я тварин, шляхом моніторингу та аналізу, дослідництва та критичного клінічного мислення у процесі застосування знань теоретичної, практичної та доказової ветеринарної медицини.

**Метою курсу** «Біохімія з основами фізичної і колоїдної хімії» є формування у студентів сучасних уявлень про хімічні основи життя, що базуються на знанні хімічної будови і властивостей основних класів біомолекул та їх похідних, основних шляхів і механізмів обміну речовин та енергії, особливостей регуляції та інтеграції метаболічних процесів, біохімічних механізмів збереження, передачі та реалізації генетичної інформації.

**Попередні умови для вивчення курсу:** засвоєння курсу «хімія»

# ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ТА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНІЙ ПРОГРАМИ

Компетентності та програмні результати навчання, які формуються при вивченні даної дисципліни (кодування згідно чинної освітньо-професійної програми, в дужках вказана забезпечувана компетенція відповідного стандарту вищої освіти).

## Компетентності:

**ЗК2.** Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях. (ЗКС2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях).

**ЗК6.** Здатність проведення досліджень на відповідному рівні, приймати обґрунтовані рішення, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. (ЗКС7. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗКС9. Здатність приймати обґрунтовані рішення).

**ЗК10.** Прагнення до збереження довкілля. (ЗКС12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.)

**ФК4.** Здатність використовувати знання про хвороби тварин різної етіології для здійснення державного (внутрішнього) контролю на підконтрольних потужностях. (ФКС4.Здатність використовувати знання про хвороби тварин різної етіології для здійснення державного (внутрішнього) контролю на підконтрольних потужностях.)

**ФК6.** Володіти методиками клінічних і лабораторних досліджень для контролю стану здоров'я тварин та дотримання порядку виробництва та обігу харчових продуктів, одержаних від тварин, підданих лікуванню та профілактичним обробкам, відповідно до концепції «Єдиного здоров'я». (ФКС6.Здатність застосовувати методики і процедури щодо виробництва та обігу харчових продуктів відповідно до концепції «Єдиного здоров'я».)

**ФК20.** Володіти знаннями з біобезпеки та біоетики, морально-етичними нормами, правилами і принципами використання біологічних агентів тощо. (ФКС20.Здатність дотримуватися морально-етичних норм, правил і принципів біобезпеки та біоетики під час використання у професійній діяльності різних біологічних агентів.)

## **Програмні результати навчання:**

**ПРН1.** Застосовувати способи аналізу, синтезу та подальшого сучасного навчання у галузі ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи. (ПРНС 2. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній діяльності, а також розуміти необхідність постійного підвищення рівня професійної кваліфікації).

**ПРН2.** Розуміти структуру фахової діяльності та використовувати методи наукових досліджень у галузі ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи. (ПРНС 1. Володіти державною та іноземною (іноземними) мовами для можливості усного й письмового спілкування з фахівцями галузі та представниками інших професій і галузей з метою вирішення професійних завдань, для роботи з національними і міжнародними нормативно-правовими актами, науковими працями, методичними розробками, рекомендаціями, інструкціями тощо).

**ПРН6.** Володіти загальноприйнятими методиками клінічних і лабораторних досліджень для контролю стану здоров'я тварин та дотримання порядку виробництва та обігу харчових продуктів, одержаних від тварин, підданих лікуванню та профілактичним обробкам, відповідно до концепції «Єдиного здоров'я». (ПРНС5. Володіти знаннями про хвороби тварин різної етіології та уміти застосовувати адекватні методи і методики клінічних та лабораторних досліджень для контролю стану здоров'я тварин різних класів і видів, знати шляхи подальшого використання хворих тварин і продукції, одержаної від них, а також від тварин, підданих лікуванню, профілактичним чи іншим обробкам тощо.)

**ПРН8.** Проводити наукові дослідження, здійснювати оброблення, аналіз, узагальнення та систематизацію отриманих результатів, оформлювати їх у вигляді презентацій та публікацій. (ПРНС 1. Володіти державною та іноземною (іноземними) мовами для можливості усного й письмового спілкування з фахівцями галузі та представниками інших професій і галузей з метою вирішення професійних завдань, для роботи з національними і міжнародними нормативно-правовими актами, науковими працями, методичними розробками, рекомендаціями, інструкціями тощо).

**ПРН 21.** Володіти питаннями біобезпеки та біоетики, дотримуватися морально етичних норм, правил і принципів використання біологічних агентів і захисту населення від особливо небезпечних патогенів. (ПРНС19. Розуміти суть професії, знати підходи та методи оцінювання різних виробничих ситуацій, володіти абстрактним мисленням та вміти аналізувати можливий подальший перебіг цих ситуацій, уміти приймати обґрунтовані рішення, організувати та здійснювати якісне виконання

прийнятих рішень з дотриманням морально-етичних норм, правил і принципів біобезпеки та біоетики під час використання у професійній діяльності різних біологічних агентів з прагненням до збереження навколишнього середовища.)

## ЧОМУ ВИ НАВЧИТЕСЬ, ЩО ОТРИМАЄТЕ

(Відповідність компетентностей дисципліни межах компетентностей та програмним результатам навчання світньо-професійної програми наведена кодами в дужках; після «/» вказана форма контролю програмних результатів навчання )



Здатність розуміти зв'язок біологічної хімії з іншими дисциплінами, що є необхідним у професійній діяльності; здатність користуватися одержаними знаннями в практичних умовах (ЗК1, ЗК6, ФК4, ФК6, ПРН1, ПРН2, ПРН6, ПРН8) / індивідуальні тестові завдання



Здатність одержувати знання в сучасних умовах для удосконалення існуючих методів досліджень в процесі виробничої діяльності (ЗК1, ЗК6, ФК4, ФК6, ПРН1, ПРН2, ПРН6, ПРН8)) / індивідуальні тестові завдання



Здатність одержувати знання в сучасних умовах для удосконалення існуючих методів досліджень в процесі виробничої діяльності (ЗК1, ЗК6, ФК4, ФК6, ПРН1, ПРН2, ПРН6, ПРН8) / індивідуальні практичні завдання



Здатність до збереження навколишнього середовища, яке здійснюється згідно положень нормативних документів. (ЗК10, ФК20, ПРН21) / тренінг

Програма вивчення дисципліни реалізується через проведення лекцій, лабораторних занять та самостійної роботи студентів. На вивчення дисципліни відводиться 210 годин, в тому числі 70 годин лекційних, 86 годин лабораторних та 54 години самостійних занять.

**Формами проміжного контролю є тематичний контроль, який відбувається на кожному лабораторному занятті. Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.**

**Формою проміжної атестації є залік, підсумкової атестації екзамен.**

## СТРУКТУРНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Біологічна хімія з основами фізичної та колоїдної хімії»

Напрямок 212 – «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»

Освітньо-кваліфікаційний рівень - Магістр. Лікар з ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи.

Дисципліна за навчальним планом – нормативна. Курс I - II.

### СТРУКТУРНИЙ ПЛАН

Види занять та форми контролю		Обсяг дисципліни за навчальним планом		У т.ч. по семестрам	
				Денне навчання	
		кредит	годин	II	III
Всього годин по плану		7,0	210	120	90
У т.ч. аудиторних		5,2	156	98	58
Самостійних		1,8	54	22	32
Із аудиторних: лекцій		2,3	70	40	30
Лабораторних		2,9	86	58	28
Практичних					
семінарських					
Модуль (заліковий кредит)	I	2,0	60	60	
	II	2,0	60	60	
	III	2,0	60		60
	IV	1,0	30		30
Контрольна робота					
Курсовий проект					
Залік				*	
Екзамен підсумковий					*



**НАЗВА, ЗМІСТ, КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗМІСТОВИХ МОДУЛІВ  
ДИСЦИПЛІНИ ТА ШИФРИ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ВІДПОВІДНО  
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНІЙ ПРОГРАМІ**

Назва модулів та їх зміст	Шифр змістових модулів за ОПП
<p><b>1. Основи фізичної та колоїдної хімії. Статична біохімія.</b> Вивчає фізико-хімічні процеси, що відбуваються в живих організмах: осмотичні явища, рН, буферні системи, поверхневі явища, адсорбція та ін., структуру та властивості колоїдних систем організму. Вивчає структуру, локалізацію в природі та організмі, біологічні функції вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот. <b>Компетентності дисципліни:</b> Здатність розуміти зв'язок біологічної хімії з іншими дисциплінами, що є необхідним у професійній діяльності; здатність користуватися одержаними знаннями в практичних умовах (ЗК2, ЗК10, ФК4, ФК6)</p>	<p><b>ЗК2, ЗК10, ФК4, ФК6</b></p>
<p><b>2. Біологічно-активні речовини: вітаміни, ферменти, гормони. Біологічне окиснення.</b> Вивчає хімічну будову, джерела та біологічну роль жиро- та водорозчинних вітамінів, ознаки а-, гіпо- та гіпервітамінозів, загальні уявлення про хімічну структуру, властивості, механізм дії та класифікацію ферментів, характеристику окремих класів. Вивчає хімічну будову, механізм дії гормонів гіпоталамусу, гіпофізу та периферичних ендокринних залоз та їх роль і взаємозв'язок в регуляції обміну речовин. Вивчає основні положення про обмін речовин та енергії, біологічне окиснення та їх призначення, характеристику основних компонентів дихального ланцюга мітохондрій, окисне фосфорилування. <b>Компетентності дисципліни:</b> Здатність одержувати знання в сучасних умовах для удосконалення існуючих методів досліджень в процесі виробничої діяльності (ЗК2, ФК4, ФК20)</p>	<p><b>ЗК2, ФК4, ФК20</b></p>
<p><b>3. Обмін вуглеводів та обмін ліпідів.</b> Вивчає хімізм процесів травлення вуглеводів та ліпідів у різних видів тварин, тканинне окиснення вуглеводів, жирів та їх енергетичну ефективність, синтез глікогену, ліпогенез, синтез карбонових кислот, кетогенез. <b>Компетентності дисципліни:</b> Здатність проведення досліджень на відповідному рівні (ЗК2, ЗК6, ФК4)</p>	<p><b>ЗК2, ЗК6, ФК4</b></p>
<p><b>4. Обмін простих та складних білків. Біохімія тканин та біологічних рідин.</b> Вивчає травлення білків у тварин, шляхи використання амінокислот в організмі, процеси протеосинтезу, утворення кінцевих продуктів обміну простих та складних білків, особливості обміну білків у птахів. Вивчає зв'язки між будовою хімічної сполуці й процесами їхньої видозміни з одного боку, і функцією субклітинних часток спеціалізованих клітин, тканин або органів – з іншого. <b>Компетентності дисципліни:</b> Здатність до збереження навколишнього середовища, яке здійснюється згідно положень нормативних документів (ЗК2, ФК4, ФК6, ФК20)</p>	<p><b>ЗК2, ФК4, ФК6, ФК20</b></p>

## ТЕОРЕТИЧНІ ЗАНЯТТЯ (ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС)

№ п/п	Тема та план лекцій	Кількість годин	Рекомендована література
<i>2 семестр</i>			
<b>Змістовий модуль 1</b>			
1.	<p><b>Вступ. Фізико-хімічні процеси в живих організмах. Природа життя.</b></p> <p>1. Фізико-хімічні процеси в живих організмах. 2. Природа життя. Сучасні досягнення в біохімії, лауреати Нобелівської премії в цій галузі за останні роки. 3. Клітина як фізико-хімічна система. 4. Поняття про іони. Біологічна дія іонів. 5. Досліди Жака Леба і його висновки. Іонний антагонізм. 6. Фізіологічно еквілібровані розчини. Їх властивості і призначення. 7. Гомеостаз.</p>	2	1 (4-8, 78-81, 192-211)
2.	<p><b>Основи фізичної хімії. Методи визначення рН. Буферні розчини.</b></p> <p>1. Методи визначення рН (колориметричний та електрометричний методи визначення рН, принципи методів, їх переваги та недоліки). 2. Індикатори: визначення, механізм дії. 3. рН-метри, їх призначення та застосування. 4. Величини рН крові сільськогосподарських тварин. 5. Буферні розчини – їх визначення та властивості. 6. Типи буферних систем та механізм їх дії. 7. Буферні системи крові. 8. Ацидоз та алкалоз: характер захворювань, різновиди, причини.</p>	2	1 (155-173)
3.	<p><b>Колоїдні розчини I.</b></p> <p>1. Дисперсні системи: поняття, класифікація. 2. Характеристика дисперсних систем: золі, гелі, драглі, суспензії, емульсії. 3. Порівняльна характеристика колоїдних розчинів. 4. Методи добування та очищення колоїдних розчинів.</p>	2	1 (175-189, 212-227)

№ п/п	Тема та план лекцій	Кількість годин	Рекомендована література
	5. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних розчинів: дифузія, броунівський рух, осмотичний та онкотичний тиск. 6. Оптичні властивості колоїдних розчинів: опалесценція, ефект Фарадея-Тіндаля (світлорозсіювання).		
4.	<b>Колоїдні розчини II.</b> 1. Електрокінетичні властивості колоїдних розчинів. Електрофорез та його практичне використання. 2. Міцелярна теорія будови колоїдних частинок. 3. Види стійкості колоїдних систем: кінетична та агрегативна. 4. Утворення заряду у розчинів ВМС на прикладі білка. 5. Ізоелектричний стан та ізоелектрична точка (ІЕТ) колоїдів. 6. Гідратаційна оболонка гідрофільних колоїдів. 7. Коагуляція колоїдів – причини, механізм. 8. Колоїдний захист: визначення, механізм, біологічне значення.	2	1 (228-298)
5.	<b>Хімія вуглеводів I. Моно- та олігосахариди.</b> 1. Вуглеводи – визначення, класифікація та біологічна роль. 2. Моносахариди, їх класифікація (тріози, пентози, гексози). 3. Тріози: будова і біологічна роль (гліцериновий альдегід, діоксиацетон, фосфорні ефіри тріоз). 4. Пентози: будова і біологічна роль рибози, дезоксирибози і рибулози. Фосфорні ефіри пентоз: рибозо-1-фосфат; рибозо-5-фосфат. 5. Гексози: глюкоза, галактоза і фруктоза. Будова та біологічна роль їх похідних (фосфорні ефіри, аміноспирти та уронові кислоти). 6. Дисахариди: визначення, будова, глікозидний зв'язок між залишками	2	2 (11-19) 3 (155-158) 4 (222-232) 5 (78-83)

№ п/п	Тема та план лекцій	Кількість годин	Рекомендована література
	моносахаридів, значення окремих дисахаридів у тваринництві (сахароза, трегалоза, мальтоза, лактоза, целобіоза).		
6.	<b>Хімія вуглеводів II. Полісахариди.</b> 1. Полісахариди: визначення, класифікація, відмінності у складі і будові гомо- і гетерополісахаридів. 2. Гомополісахариди: крохмаль, глікоген, клітковина, агар-агар. Їх склад, будова, властивості, біологічна роль. Продукти гідролізу крохмалю і клітковини. 3. Кислі та нейтральні гетерополісахариди. Склад, структура і біологічна роль гіалуронової, хондроїтин-сульфатної кислоти та гепарину.	2	2 (20-27) 3 (155-158) 4 (223-238) 5 (83-93)
7.	<b>Хімія ліпідів I.</b> 1. Ліпіди: визначення, поширення в природі, біологічна роль. 2. Класифікація: прості ліпіди (тригліцериди, воски, стероли і стериди) і складні ліпіди (фосфоліпіди, гліколіпіди, сульфоліпіди). 3. Вищі карбонові кислоти (насичені і ненасичені), що зустрічаються у складі ліпідів. 4. Жири: визначення, хімічна будова, фізичні та хімічні властивості. 5. Кислотне та йодне числа жиру, їх практичне значення. 6. Біологічна роль жирів. 7. Воски: хімічний склад, будова, біологічна роль. 8. Стероли та стериди: хімічна будова, біологічна роль.	2	2 (28-37) 3 (193-198) 4 (284-292) 5 (94-113)
8.	<b>Хімія ліпідів II.</b> 1. Фосфоліпіди (фосфатиди): а) гліцерофосфатиди: хімічна будова, біологічна роль фосфатидної кислоти, лецитинів, кефалінів, серинфосфатидів, ацетальфосфатидів; б) сфінгофосфатиди: хімічний склад, будова,	.2	2 (34-38) 3 (199-206) 4 (292-301) 5 (94-113)

№ п/п	Тема та план лекцій	Кількість годин	Рекомендована література
	<p>біологічна роль.</p> <p>2. Сфінгозин як складова частина сфінгофосфатидів.</p> <p>3. Гліколіпіди (цереброзиди, гангліозиди): хімічний склад, особливості будови, поширення у природі, біологічна роль</p>		
9.	<p><b>Білки (1). Амінокислоти. Пептиди.</b></p> <p>1. Біологічні функції.</p> <p>2. Хімічний склад та будова молекули білка (первинна, вторинна, третинна та четвертинна структури).</p> <p>3. Типи хімічних зв'язків в молекулах білків.</p> <p>4. Фізико-хімічні властивості білків.</p> <p>5. Кольорові реакції та колоїдні властивості.</p>	2	<p>2 (39-83)</p> <p>3 (7-39)</p> <p>4 (17-44)</p> <p>5 (34-53)</p>
10.	<p><b>Білки II.</b></p> <p>1. Класифікація. Прості та складні білки – особливості складу, будови та біологічної ролі.</p> <p>2. Характеристика найбільш важливих хромо-, гліко-, ліпо-, фосфо-, металопротеїнів.</p> <p>3. Структурні протеїни тканин тварин.</p>	2	<p>2 (84-96)</p> <p>3 (39-44)</p> <p>4 (44-59)</p> <p>5 (53-59)</p>
11.	<p><b>Нуклеїнові кислоти.</b></p> <p>1. Мононуклеотиди, їх складові частини, утворення 13олінуклеотид них ланцюгів. Первинна, вторинна та третинна структура нуклеїнових кислот.</p> <p>2. ДНК – особливості будови, уявлення про компліментарність – локалізація, біологічна роль. Хімічна природа гена. Механізм експресії.</p> <p>3. РНК – особливості будови, різновиди (мРНК, тРНК, рРНК), біологічна роль.</p>	2	<p>2 (97-109)</p> <p>3 (307-320)</p> <p>4 (171-188)</p> <p>5 (60-77)</p>
<b>Змістовий модуль 2</b>			
12.	<p><b>Вітаміни (1) – визначення, біологічна роль.</b></p> <p>1. Номенклатура та класифікація вітамінів.</p> <p>2. Розповсюдження в природі, провітаміни.</p> <p>3. Авітамінози, гіповітамінози, гіпервітамінози, їх причини.</p> <p>4. Жиророзчинні вітаміни (А, D, Е, К, F, Q), їх провітаміни, розповсюдження в природі, будова, біологічна роль).</p>	2	<p>2 (110-125)</p> <p>3 (87-92, 112-130)</p> <p>4 (92-107)</p>

№ п/п	Тема та план лекцій	Кількість годин	Рекомендована література
	5. Головні ознаки а- та гіповітамінозів.		
13.	<b>Водорозчинні вітаміни.</b> 1. Водорозчинні вітаміни (В <sub>1</sub> , В, В <sub>3</sub> , В <sub>5</sub> , В <sub>6</sub> , С та інші) – хімічна будова, розповсюдження, біологічна роль. 2. Головні ознаки а- та гіповітамінозів. 3. Наукові основи забезпечення вітамінами с.-г. тварин.	2	2 (125-144) 3 (92-112) 4 (107-132)
14.	<b>Ферменти (1).</b> 1. Визначення, джерела ферментів в організмі. 2. Будова простих та складних ферментів. 3. Холоферменти, апоферменти, коферменти. 4. Ферментні ансамблі, ізоферменти. 5. Суть ферментного каталізу та його теорії. 6. Загальні властивості ферментів.	2	2 (145-159) 3 (49-86) 4 (59-65) 5 (119-147)
15.	<b>Ферменти (2).</b> 1. Номенклатура та класифікація ферментів. 2. Типи хімічних реакцій, що каталізуються трансферазами, гідролазами, ліазами, ізомеразами, лігазами та оксидоредуктазами. 3. Використання ферментних препаратів в тваринництві та ветеринарії.	2	2 (160-201) 3 (45-49) 4 (68-83) 5 (119-147)
16.	<b>Регуляції обміну речовин. Гормони (1).</b> 1. Рівні регуляції: тканини, органи, клітини, біохімічні системи, окремі реакції, макромолекули. 2. Механізми регуляції: нервова і гормональна. 3. Гормональна регуляція. Визначення, хімічна природа та місце синтезу гормонів. 4. Сучасні уявлення про механізм дії гормонів. 5. Нейрогормони (статини та ліберини). 6. Гормони гіпофіза – хімічна природа та вплив на обмін речовин.	2	2 (172-183) 3 (427-468) 4 (132-150) 5 (396-412)
17.	<b>Гормони (2).</b>	2	2 (183-201)

№ п/п	Тема та план лекцій	Кількість годин	Рекомендована література
	1. Гормони щитоподібної та паращитоподібної залоз. 2. Гормони шлунку, кишок, підшлункової, надниркових та статевих залоз – хімічна природа, роль в регуляції обміну речовин та фізіологічних функцій.		3 (468-514) 4 (151-171) 5 (413-452)
18.	<b>Основи метаболізму.</b> 1. Загальна характеристика. 2. Процеси анаболізму та катаболізму. 3. Автотрофні та гетеротрофні організми. 4. Методи вивчення обміну речовин. 5. Основні макроергічні сполуки. 6. Шляхи використання енергії в організмі.	2	2 (202-218) 5 (148-156)
19.	<b>Обмін речовин та енергії. Біологічне окиснення.</b> 1. Сутність біологічного окиснення та перетворення енергії в клітинах. 2. Визначення, класифікація та характеристика механізму дії в живій системі оксидоредуктаз. 3. АТФ та її аналоги. 4. Вільне та фосфорилуюче окиснення субстратів, регуляція цих процесів.	4	2 (219-236) 3 (131-154) 4 (189-209) 5 (148-174)
	<b>Всього за 2 семестр</b>	<b>40</b>	
<b>3 семестр</b>			
<b>Змістовий модуль 3</b>			
1.	<b>Обмін вуглеводів (1).</b> 1. Травлення та засвоєння вуглеводів у тварин з однокамерним шлунком. 2. Особливості травлення вуглеводів у жуйних. 3. Рівень глюкози в крові різних тварин та шляхи його регуляції. 4. Запасання вуглеводів в тканинах (глюкогенез, глікогенез, гліконеогенез). 5. Анаеробний етап окиснення вуглеводів (гліколіз і глікогеноліз).	2	2 (237-250) 3 (158-176) 4 (238-254, 271-281) 5 (187-200, 222-236)
2.	<b>Обмін вуглеводів (2).</b> 1. Аеробне окиснення вуглеводів. 2. Цикл трикарбонових кислот і його роль в окисненні вуглеводів та інших речовин.	2	2 (250-259) 3 (177-192) 4 (254-271, 281-284)

№ п/п	Тема та план лекцій	Кількість годин	Рекомендована література
	3. Пентозо-фосфатний і глюкуронідний шляхи окиснення вуглеводів. 4. Патологія обміну вуглеводів.		5 (175-185, 201-221)
3.	<b>Обмін ліпідів (1).</b> 1. Травлення та всмоктування ліпідів. 2. Використання в тканинах продуктів травлення ліпідів (карбонових кислот та гліцерину). 3. Синтез специфічного жиру.	2	2 (260-283) 3 (206-260) 4 (316-358) 5 (237-285)
4.	<b>Обмін ліпідів (2).</b> 1. Окиснення гліцерину. 2. β-окиснення карбонових кислот. 3. Кетонові тіла в нормі і за патології. 4. Синтез карбонових кислот. 5. Патологія обміну ліпідів.	2	2 (260-283) 3 (206-260) 4 (316-358) 5 (237-285)
<b>Змістовий модуль 4</b>			
5.	<b>Обмін білків (1).</b> 1. Функціональне призначення білків. 2. Азотистий баланс та його різновиди. 3. Замінні і незамінні амінокислоти, повноцінні і неповноцінні білки. 4. Травлення білків у тварин з однокамерним шлунком. 5. Особливості травлення білків у жуйних тварин. 6. Джерела формування амінокислотного фонду клітин і шляхи їх використання.	2	2 (284-305) 3 (261-277) 4 (358-370)
6, 7.	<b>Обмін білків (2). Біосинтез білків.</b> 1. Біосинтез білків і його послідовні етапи: транскрипція, процесинг, трансляція, модифікація 2. Регуляція біосинтезу білків та її значення. 3. Поняття про кодони, гени та оперони.	4	2 (305-329) 3 (387-418) 4 (462-476) 5 (361-395)
8.	<b>Обмін білків (3). Катаболізм амінокислот.</b> 1. Дезамінування амінокислот – різновиди дезамінування, які з них характерні для тварин. 2. Декарбоксілування амінокислот. 3. Специфічні шляхи перетворення	2	2 (329-343, 353-356) 3 (277-306) 4 (370-410) 5 (286-327)



№ п/п	Тема та план лекцій	Кількість годин	Рекомендована література
	амінокислот.		
9.	<b>Обмін білків (4).</b> 1. Кінцеві продукти катаболізму білків. 2. Знешкодження аміаку – тимчасове і остаточне. 3. Синтез та виділення із організму сечовини. 4. Особливості обміну білків та енергії у с.-г. птиці. 5. Патологія обміну протеїнів.	2	2 (329-343, 353-356) 3 (277-306) 4 (370-410) 5 (286-327)
10.	<b>Обмін складних білків нуклео- та хромопротеїнів.</b> 1. Травлення та засвоєння нуклеїнових кислот. 2. Біосинтез та розпад нуклеїнових кислот, азотистих основ. 3. Травлення хромопротеїнів. 4. Розпад гему.	2	2 (343-353) 3 (320-369) 4 (410-439) 5 (329-343)
11.	<b>Обмін води і солей.</b> 1. Вода, її вміст і роль в організмі. 2. Регуляція водного обміну. 3. Електроліти тканин. 4. Потреба тваринного організму в мінеральних речовинах, їх надходження і виділення. 5. Макроелементи. 6. Мікроелементи.	2	2 (360-374) 3 (515-547)
12.	<b>Взаємозв'язок обміну речовин.</b> 1. Обмін речовин як єдине ціле. 2. Центральні молекули метаболізму (ацетил-КоА, піруват, глюкозо-6-фосфат, щавелевооцтова кислота, $\alpha$ -кетоглутарат, інші). 3. Утворення нейтральних жирів з вуглеводів. 4. Утворення вуглеводів з жирів. 5. Утворення вуглеводів з білків. 6. Єдність обміну речовин.	2	2 (356-358) 3 (661-676) 4 (439-449)
13.	<b>Біохімія крові.</b>	2	2 (381-406)

№ п/п	Тема та план лекцій	Кількість годин	Рекомендована література
	1. Фізико-хімічні властивості крові. 2. Плазма крові та її хімічний склад. 3. Білки плазми і сироватки крові. 4. Клітини крові. 5. Лімфа.		3 (549-598) 5 (502-527)
13.	<b>Біохімія м'язів.</b> 1. Білки м'язів. 2. Вуглеводи м'язів. 3. Ліпіди м'язів. 4. Азотисті екстрактивні речовини м'язів. 5. Мінеральні речовини. 6. Біохімія м'язового скорочення. 7. Особливості хімічного складу гладеньких м'язів.	2	2 (407-422) 3 (613-624) 5 (585-595)
15.	<b>Біохімія сечі.</b> 1. Фізико-хімічні властивості сечі. 2. Хімічний склад сечі: - патологічні складові речовини сечі - особливості сечі у птиць	2	2 (440-447) 3 (599-606)
	<b>Всього за 3 семестр</b>	<b>30</b>	
	<b>Всього по курсу</b>	<b>70</b>	

## Лабораторні заняття

№ п/п	Тема	Перелік завдань лабораторних робіт для виконання студентами	Кількість годин	Методичн е і технічне забезпечен ня
<b>2 семестр</b>				
<b>Змістовий модуль 1</b>				
<b>1.</b>	<b>Вступ. Фізико-хімічні методи досліджень у біохімії</b> <i>(теоретичне заняття).</i>	1. Фізико-хімічні основи методів досліджень у біохімії. 2. Фізико-хімічні основи спектрального аналізу сполук (спектрофотометричні й колориметричні методи) та розділення субстанцій з допомогою хроматографічного й електрофоретичного методів та диференційного центрифугування, рентгеноструктурного аналізу тощо.	2	М-1
<b>2</b>	<b>Методи визначення рН розчинів та біологічних рідин.</b>	1. Визначення рН електрометричним методом. 2. Визначення рН колориметричним методом.	2	М-1, М-2
<b>3.</b>	<b>Буферні розчини та їх властивості.</b>	1. Приготування буферних розчинів з різним значенням рН. 2. Визначення впливу розбавлення на рН та буферну ємність. 3. Визначення буферної ємності біологічних рідин (сироватка крові, сеча).	2	М-1, М-2
<b>4.</b>	<b>Колоїдні розчини (I).</b>	1. Одержання та очистка колоїдних розчинів різними методами. 2. Вивчення оптичних та електрокінетичних властивостей колоїдів. 3. Визначення ІЕТ колоїдів. 4. Визначення рослинних пігментів хроматографічним методом.	2	М-1, М-2
<b>5.</b>	<b>Колоїдні розчини (II).</b>	1. Вивчення структури ліофільних та ліофобних колоїдів (коагуляція колоїдів електролітами). 2. Вивчення колоїдного захисту.	2	М-1, М-2

№ п/п	Тема	Перелік завдань лабораторних робіт для виконання студентами	Кількість годин	Методичне і технічне забезпечення
6.	<b>Поверхневі явища і адсорбція</b> (теоретичне заняття).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поверхневі явища на межі поділу фаз: вільна поверхнева енергія (ВПЕ) і поверхневий натяг.</li> <li>2. Методи вимірювання поверхневого натягу.</li> <li>3. Поверхнево-активні речовини (ПАР) – їх будова, властивості, застосування. Роль ПАР у тваринному організмі.</li> <li>4. Вільна поверхнева енергія і її практичне використання.</li> <li>5. Адсорбція – механізм, види. Роль адсорбційних процесів в організмі тварин.</li> <li>6. Хроматографія – принцип методу, призначення, види.</li> <li>7. В'язкість розчинів. Методи вимірювання в'язкості.</li> </ol>	2	М-1, М-2
7.	<b>Підсумкове заняття з теми «Фізична та колоїдна хімія».</b>	Виконання індивідуальних тестових завдань з розділу «Фізична та колоїдна хімія» та співбесіда по пройденому матеріалу.	2	М-1
8.	<b>Вуглеводи I (моно- та олігосахариди).</b>	1. Проведення якісних реакцій на вуглеводи з: $\alpha$ -нафтолом, тимолом, реактивом Фелінга, реактивом Тромера, реактивом Селіванова.	2	М-1, М-8
9.	<b>Вуглеводи II (полісахариди)</b> .	1. Ступінчатий гідроліз крохмалю.	2	М-1, М-8
10.	<b>Хімія ліпідів.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Визначення розчинності жирів в різних розчинниках.</li> <li>2. Одержання стійкої емульсії.</li> <li>3. Визначення кислотного та йодного чисел жиру.</li> </ol>	2	М-1, М-9

№ п/п	Тема	Перелік завдань лабораторних робіт для виконання студентами	Кількість годин	Методичне і технічне забезпечення
11.	<b>Біологічні мембрани</b> (теоретичне заняття).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура, компоненти, характеристика ліпідних компонентів.</li> <li>2. Роль насичених і ненасичених карбонових кислот у побудові і функції мембран</li> <li>3. Мембранні білки та їх функції.</li> <li>4. Транспорт речовин через біологічні мембрани.</li> <li>5. Модифікатори транспорту речовин.</li> <li>6. Патологія біологічних мембран.</li> </ol>	2	М-1, М-9
12.	<b>Підсумкове заняття з тем: «Вуглеводи та ліпіди».</b>	Виконання індивідуальних тестових завдань з розділу «Вуглеводи та ліпіди» та співбесіда по пройденому матеріалу.	2	М-1
13.	<b>Білки – склад та структурна організація білкових молекул.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведення загальних кольорових реакцій на білки – з нінгідрином, біуретова.</li> <li>2. Проведення специфічних реакцій на триптофан, аргінін, на амінокислоти з сіркою, ксантопротеїнова реакція.</li> </ol>	2	М-1, М-3
14.	<b>Складні білки 1.</b>	Проведення реакцій осадження білків: висолування білків без денатурації.	2	М-1, М-3
15.	<b>Складні білки 2.</b>	Коагуляція білків з денатурацією (температурна, сильними кислотами, солями важких металів, фенолом, дубильними речовинами та інше).	2	М-1, М-3
16.	<b>Нуклеїнові кислоти.</b>	Виявлення дезоксирибози в нуклеопротеїнах.	2	М-1, М-4
17.	<b>Підсумкове заняття з теми «Статична біохімія». Модуль №1.</b>	Виконання індивідуальних тестових завдань та усна співбесіда з тем: вуглеводи, ліпіди, білки та нуклеїнові кислоти.	2	М-1

№ п/п	Тема	Перелік завдань лабораторних робіт для виконання студентами	Кількість годин	Методичне і технічне забезпечення
<b>Змістовий модуль 2</b>				
18.	<b>Жиророзчинні вітаміни.</b>	1. Визначення каротину в а) сироватці крові; б) жовтку яйця.	2	М-1, М-5
19.	<b>Водорозчинні вітаміни 1.</b>	Проведення якісних реакцій на вітаміни В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , С.	2	М-1, М-5
20.	<b>Водорозчинні вітаміни 2.</b>	Кількісне визначення вітаміну С в молоці та витяжці з корму.	2	М-1, М-5
21.	<b>Ферменти (1).</b>	Вивчення загальних властивостей на прикладі амілази слини: а) термолабільність; б) чутливість до змін рН; в) специфічність; г) чутливість до сторонніх домішок (активатори та інгібітори ферментів).	2	М-1, М-6
22.	<b>Ферменти (2).</b>	1. Визначення активності м'язевої сукцинатдегідрогенази. 2. Визначення каталази крові.	2	М-1, М-6
23.	<b>Взаємозв'язок вітамінів з ферментами.</b>	Усна співбесіда про основні коферменти, їх хімічну будову і зв'язок з водорозчинними вітамінами.	2	М-1, М-5, М-6
24.	<b>Гормони 1.</b>	Проведення якісних реакцій на інсулін, адреналін, фолікулін.	2	М-1, М-12
25.	<b>Гормони 2.</b>	Вивчення впливу інсуліну на вміст глюкози в крові тварин.	2	М-1, М-12
26.	<b>Підсумкове заняття з теми «Біологічно активні речовини».</b>	Виконання індивідуальних тестових завдань та усна співбесіда з тем: «Вітаміни, ферменти, гормони».	2	М-1
27.	<b>Обмін речовин та енергії. Біологічне</b>	Вивчення загальної характеристики обміну речовин та енергії. Процесів анаболізму та катаболізму. Методи вивчення обміну речовин. Основні макроергічні сполуки.	2	М-1, М-7

№ п/п	Тема	Перелік завдань лабораторних робіт для виконання студентами	Кількість годин	Методичн е і технічне забезпечен ня
	окиснення.	Шляхи використання енергії в організмі. Сутність біологічного окиснення та перетворення енергії в клітинах. АТФ та її аналоги. Вільне та фосфорилююче окиснення субстратів, регуляція цих процесів.		
28.	Підсумкове заняття з теми «Біологічне окиснення». Модуль №2.	Виконання індивідуальних тестових завдань та усна співбесіда з теми: «Біологічне окиснення».	2	М-1
29.	Залік.	Виконання індивідуальних тестових завдань та усна співбесіда за матеріалами 1 та 2 змістових модулів.	2	М-1
<b>Всього за семестр</b>			<b>58</b>	
<b>3 семестр</b>				
<b>Змістовий модуль 3</b>				
1.	Обмін вуглеводів (1): травлення, глікогенез, гліколіз та глікогеноліз.	Визначення глюкози в крові за методом Хагедорна-Йенсена.	2	М-1, М-8
2.	Обмін вуглеводів (2): аеробні шляхи окиснення.	Визначення концентрації глюкози крові глюкозооксидазним методом.	2	М-1, М-8
3.	Обмін ліпідів (1).	1. Визначення концентрації холестеролу в сироватці крові. 2. Якісні реакції на жовчні кислоти.	2	М-1, М-9
4.	Обмін ліпідів (2).	Визначення концентрації кетонових тіл в сироватці крові, сечі, молоці.	2	М-1, М-9
5.	Підсумкове заняття з теми «Обмін	Виконання індивідуальних тестових завдань та усна співбесіда з тем: «Обмін вуглеводів та обмін	2	М-1

№ п/п	Тема	Перелік завдань лабораторних робіт для виконання студентами	Кількість годин	Методичне і технічне забезпечення
	вуглеводів та ліпідів».	ліпідів».		
<b>Змістовий модуль 4</b>				
6.	<b>Обмін простих білків (1). Біологічна роль, потреба та засвоєння.</b>	1. Визначення концентрації білків в сироватки крові за біуретовим методом. 2. Визначення концентрації білків в сироватці крові за допомогою рефрактометра	2	М-1, М-10
7.	<b>Обмін білків (2). Біосинтез білків.</b>	Визначення кількості білків у сироватці крові рефрактометричним методом.	2	М-1, М-11
8.	<b>Обмін білків (3). Загальні і специфічні шляхи перетворення амінокислот.</b>	Визначення вмісту сечовини в сироватці крові колориметричним методом.	2	М-1, М-11
9.	<b>Обмін складних білків.</b>	Визначення сечової кислоти в сироватці крові.	2	М-1, М-11
10.	<b>Підсумкове заняття з теми «Обмін білків».</b>	Виконання індивідуальних тестових завдань та усна співбесіда з теми: «Обмін білків».	2	М-1
11.	<b>Біохімія крові.</b>	1. Кількісне визначення кальцію в сироватці крові. 2. Кількісне визначення неорганічного фосфору в сироватці крові.	2	М-1, М-13
12.	<b>Біохімія м'язів.</b>	Визначення вмісту креатиніну.	2	М-1, М-13
13.	<b>Біохімія сечі.</b>	1. Виявлення хлоридів в сечі за допомогою реакції з нітратом аргентуму. 2. Виявлення сульфатів у сечі за допомогою реакції з хлоридом	2	М-1, М-13



№ п/п	Тема	Перелік завдань лабораторних робіт для виконання студентами	Кількість годин	Методичн е і технічне забезпечен ня
		барію. 3. Виявлення фосфатів в сечі.		
14.	Підсумкове заняття з теми «Біохімія тканин і біологічних рідин».	Виконання індивідуальних тестових завдань та усна співбесіда з теми: «Біохімія тканин і біологічних рідин».	2	М-1
<b>Всього за 3 семестр</b>			<b>28</b>	
<b>Всього по курсу</b>			<b>86</b>	

## САМОСТІЙНА РОБОТА

Назва модулів	Контрольні питання та завдання для самостійного вивчення	Кількість годин	Форма звітності та контролю
<b>1. Основи фізичної та колоїдної хімії. Вуглеводи, ліпіди, білки та нуклеїнові кислоти.</b>	<b>Різні класи дисперсних систем.</b> 1. Аерозолі: класифікація, одержання, властивості. Агрегативна стійкість і фактори, що її визначають. Методи руйнування аерозолів. Застосування аерозолів у ветеринарії. 2. Порошки, їх властивості. Злежування, грануляція та розпилювання порошоків. 3. Суспензії: одержання та властивості. Стійкість суспензій. 4. Паста. Емульсії: методи одержання і властивості. Типи емульсій. Емульгатори і механізм їх дії. Обернення фаз емульсій. Застосування емульсій та суспензій у ветеринарії. 5. Піни: властивості, застосування у ветеринарії.	4	Письмова робота за тестами
<b>2. Біологічно-активні речовини: вітаміни, ферменти та гормони. Біологічне окиснення.</b>	<b>Вітаміноподібні сполуки.</b> 1. Вітамін В <sub>13</sub> (оротова кислота). 2. Вітамін В <sub>15</sub> (пангамова кислота). 3. Інозит (вітамін В <sub>8</sub> , антисклеротичний). 4. Вітамін В <sub>Т</sub> (карнітин, антисклеротичний). 5. Вітамін U (S-Метилметіонінсульфоній, противиразковий фактор). 6. Холін (вітамін В <sub>4</sub> ). 7. Параамінобензойна кислота (ПАБК, антибактеріальний).	18	Письмова робота за тестами
<b>3. Хімія та обмін вуглеводів. Хімія та обмін ліпідів.</b>	<b>Хімія вуглеводів та ліпідів.</b> 1. Методи досліджень в біохімії: препаративні методи, способи гомогенізації, фракціонування гомогенатів. Центрифугування. Спектральні методи. Радіоспектроскопічні методи. 2. Уронові кислоти. Будова.	20	Письмова робота за тестами

	<p>Представники. Біологічна роль окремих представників.</p> <p>3. Гепарин. Склад, принцип будови, біологічна роль.</p> <p>4. Отрути рослинного та тваринного походження.</p> <p>5. Фармокологічні речовини – модифікатори нервової регуляції (наркотичні, снотворні речовини, міорелаксанти, транквілізатори та ін.) та гормональної (анаболічні засоби, мікробні токсини і ін.).</p>		
<p><b>4. Обмін простих та складних білків. Біохімія тканин та біологічних рідин.</b></p>	<p><b>Біологічні мембрани. Білки мембран.</b></p> <p>1. Структура, компоненти, характеристика ліпідних компонентів.</p> <p>2. Роль насичених і ненасичених карбонових кислот у побудові і функції мембран.</p> <p>3. Мембранні білки та їх функції.</p> <p>4. Транспорт речовин через біологічні мембрани.</p> <p>5. Модифікатори транспорту речовин.</p> <p>6. Патологія біологічних мембран.</p>	12	Письмова робота за тестами
<b>Всього</b>		<b>54</b>	

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія: Підручник. – 2-е вид., доп. і випр. / О.І. Кононський – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 312 с.
2. Чечоткін О.В. Біохімія с.-г. тварин / О.В. Чечоткін, В.І. Воронянський, М.І. Карташов. – Харків, РВВ ХЗВІ, 2000 р. – 464 с.
3. Кухта В.К. Биологическая химия: учебник / В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д. Тагановича. – Минск: Асар, М.: Издательство БИНОМ. 2008. – 688 с.
4. Комов В.П. Биохимия: учеб. для вузов / В.П. Комов, В.Н. Шведова. – 2-е изд., испр. – М.: Дрофа, 2006. – 638 [2] с.: ил.
5. Губський Ю.І. Біологічна хімія. Підручник / Ю.І. Губський. – Київ – Вінниця: НОВА КНИГА, 2009. – 664 с.

## ПЕРЕЛІК МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ (ПРАКТИЧНИХ, СЕМІНАРСЬКИХ) ЗАНЯТЬ (М)

Шифр	Назва методичної розробки
М-1	«Робочий зошит для лабораторних занять з біохімії з основами фізичної та колоїдної хімії» для студентів I-х курсів ФВМ, ТФ и ФБТП. (Приходченко В.О., Гладка Н.І., Денисова О.М., Якименко Т.І., РВВ ХДЗВА, 2019 р. – 74с.)
М-2	«Фізична та колоїдна хімія» (Гладка Н.І., Приходченко В.О., Денисова О.М., Якименко Т.І., Стиль-Издат, 2019 р.)
М-3	«Білки» (Гладка Н.І., Приходченко В.О., Денисова О.М., Якименко Т.І., РВВ ХДЗВА, 2019 р.)
М-4	«Нуклеїнові кислоти та основи молекулярної біології» (Жегунов Г.Ф., Якименко Т.І., Гладка Н.І., Приходченко В.О., Денисова О.М., Стиль-Издат, 2019 р.)
М-5	«Вітаміни» (Якименко Т.І., Приходченко В.О., Гладка Н.І., Денисова О.М., РВВ ХДЗВА, 2019 р.)
М-6	«Ферменти» (Денисова О.М., Приходченко В.О., Гладка Н.І., Якименко Т.І., Стиль-Издат, 2019 р.)
М-7	«Біологічне окиснення» (Якименко Т.І., Гладка Н.І., Приходченко В.О., Денисова О.М., Стиль-Издат, 2019 р.)
М-8	«Вуглеводи: структури та метаболізм» (Приходченко В.О., Жегунов Г.Ф., Гладка Н.І., Денисова О.М., Якименко Т.І., РВВ ХДЗВА, 2018 р.)
М-9	«Хімія та обмін ліпідів» (Гладка Н.І., Приходченко В.О., Денисова О.М., Якименко Т.І., РВВ ХДЗВА, 2018 р.)
М-10	«Обмін простих білків» (Гладка Н.І., Приходченко В.О., Денисова О.М., Якименко Т.І., РВВ ХДЗВА, 2018 р.)
М-11	«Обмін складних білків» (Гладка Н.І., Приходченко В.О., Денисова О.М., Якименко Т.І., РВВ ХДЗВА, 2018 р.)
М-12	«Гормони» (Жегунов Г.Ф., Гладка Н.І., Приходченко В.О., Денисова О.М., Якименко Т.І., Стиль-Издат, 2018 р.)
М-13	«Функціональна біохімія» (Гладка Н.І., Приходченко В.О., Денисова О.М., Якименко Т.І., РВВ ХДЗВА, 2018 р.)

## ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

### Система діагностики якості навчання

Контроль знань і умінь студентів з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу, прийнятому в академії

#### Основні положення:

Загальна кількість модульних контрольних заходів, що мусить скласти студент з окремої навчальної дисциплін, визначається з урахуванням залікових модулів з цієї дисципліни і рекомендовано дорівнює двом академічним модулям за семестр.

За результатами модульного контрольного заходу рівень засвоєння студентом навчального матеріалу має бути оцінений за національною шкалою та шкалою ECTS.

Тижні для проведення модульного контролю (модульні тижні) рекомендуються графіком навчального процесу.

Кількість балів, отримана студентом при оцінюванні залікового модулю, співвідноситься з оцінками за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці 1.

#### 1. Шкала оцінювання

<i>100-бальна шкала</i>	Оцінка за національною шкалою	Визначення	Оцінка за шкалою ECTS
<i>90 – 100</i>	відмінно	<b>Відмінно</b> – відмінна відповідь, виконання роботи лише з незначною кількістю помилок	<b>A</b>
<i>82 – 89</i>	добре	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	<b>B</b>
<i>74 – 81</i>		<b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь, робота з певною кількістю грубих помилок	<b>C</b>
<i>64 – 73</i>	задовільно	<b>Задовільно</b> – непогано, але зі великою кількістю недоліків	<b>D</b>
<i>60 – 63</i>		<b>Достатньо</b> – відповідь, робота задовольняє мінімальні критерії	<b>E</b>
<i>35– 59</i>	незадовільно	<b>Незадовільно</b> з можливістю повторного складання	<b>FX</b>
<i>0-34</i>		<b>Незадовільно</b> з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	<b>F</b>

### Оцінювання з дисципліни:

Контроль успішності студентів проводиться як поточний, рубіжний (модульний), підсумковий та самостійна робота (усереднено за оцінюванням усіх видів робіт за 100-бальною шкалою).

**1. Поточний контроль** оцінювання лабораторних занять проводиться за якість виконання контрольних робіт, вірність написання хімічних реакцій, їх аналіз та аргументацію висновків (оцінювання контрольних робіт проводиться по повноті виконання завдань). Робота оцінюється відповідно таблиці 2. Студент має право і можливість підвищувати оцінки за поточний контроль, доопрацьовуючи теми, розрахунки тощо та додатково звітуючи.

### 2. Шкала оцінювання роботи на лабораторно-практичних заняттях

<i>100-бальна шкала</i>	<b>Інтуїтивний аналог оцінювання</b>	<b>Оцінка за національною шкалою - Визначення</b>	<b>Оцінка за шкалою ECTS</b>
<i>100</i>	<b>5+</b>	<b>Відмінно</b> – відмінна відповідь, виконання роботи без помилок чи зауважень, прояв креативного мислення.	<b>A</b>
<i>95</i>	<b>5</b>	<b>Відмінно</b> – відмінна відповідь, виконання роботи з однією непринциповою помилкою	<b>A</b>
<i>90</i>	<b>5 -</b>	<b>Відмінно</b> – відмінна відповідь, виконання роботи з незначною кількістю помилок	<b>A</b>
<i>85</i>	<b>4+</b>	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками при розумінні суті питання	<b>B</b>
<i>80</i>	<b>4</b>	<b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь, робота з кількома помилками	<b>C</b>
<i>75</i>	<b>4 -</b>	<b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь, робота з певною кількістю грубих помилок	<b>C</b>
<i>70</i>	<b>3+</b>	<b>Задовільно</b> – непогано, але зі великою кількістю недоліків	<b>D</b>
<i>65</i>	<b>3</b>	<b>Достатньо</b> – непогано, але наявна велика кількість суттєвих недоліків	<b>D</b>
<i>60</i>	<b>3 -</b>	<b>Достатньо</b> – відповідь, робота задовольняє лише найменші критерії	<b>E</b>

**2. Рубіжний контроль** проводиться після закінчення вивчення відповідного змістового розділу навчальної дисципліни.

Модульний контроль передбачає письмове тестування за тестовими завданнями.

Складання модулів обов'язкове. Студент не допускається до тестування з модуля без відпрацювання пропущених занять. Модуль вважається зарахованим, якщо студент набрав мінімально необхідну кількість балів та більше.

Результати рейтингу з модулю доводяться до відома студентів не пізніше третього робочого дня після проведення контрольного заходу і, у разі відсутності претензій з боку студентів, вважаються остаточними.

Якщо студент не погоджується з рішенням про присвоєння йому балів рейтингу за модуль, то він повинен відразу після їх оголошення звернутися з письмовою апеляцією до завідувача кафедри та у визначений термін скласти усну атестацію з модуля перед комісією. Склад апеляційної комісії у кожному конкретному випадку визначається завідувачем кафедри. Рішення комісії є остаточним. Студент не може повторно складати зараховані модулі.

Студент, який не з'явився на модульний контроль або не отримав мінімальної кількості балів на модульному тижні, має право складати пропущений модуль під час залікового тижня.

**3. Самостійна робота.** Після опрацювання тем, передбачених учбовим планом для самостійного вивчення, студенту дається для перевірки рівня засвоєння матеріалу ТЕСТ з 10 тестових завдань, які оцінюються за 100-бальною шкалою.

**4. Підсумкова атестація.** Підсумковий рейтинг поточної успішності з дисципліни вираховується усередненням рейтингів з усіх модулів. Семестрова оцінка виставляється студенту з врахуванням результатів підсумкового тестування (проведення екзамену з використанням комп'ютерної програми за тестовими завданнями з базової контролюючої програми дисципліни) та поточного контролів (усереднені бали за модулі). Максимальна кількість балів, що студент може отримати при вивченні дисципліни, дорівнює 100 (див. табл. 1).

Диференційований залік передбачає наявність підсумкового тестування. При наявності дозволу на автоматичне зарахування заліку, студент, який своєчасно складав усі модульні контрольні заходи та за їх результатами атестований з оцінкою "відмінно", може отримати залік автоматично. Семестровою оцінкою у цьому випадку є усереднена оцінка за модулі.

Викладач зобов'язаний здати заповнену заліково-екзаменаційну відомість до навчального відділу протягом такого граничного терміну: для заліку і

диференційованого заліку – останній день залікового тижня. Для екзамену – не пізніше, ніж на наступний робочий день після його завершення.

Засоби діагностики успішності навчання використовують для підсумкової експертизи знань і базуються на технології стандартизованого тестового контролю.

### 3. Схема нарахування балів з модулів навчальної дисципліни

Показчик	Нарахування балів
<b>Всього з модулю</b>	від 60* до 100
В тому числі:	
відповіді на тестові питання	до 100
усні відповіді на лабораторно-практичних заняттях	до 100
результат засвоєння блоку самостійної роботи	до 100

- \*- менша кількість отриманих балів недостатня для зарахування модулю, необхідна перездача.
- Усні відповіді на лабораторно-практичних заняттях оцінюються за шкалою від 60 до 100 балів відповідно до наступної регламентації (табл. 2)

### 4. Накопичення балів за модуль усередненням (максимум 100 балів)

Поточне оцінювання	Оцінювання тестів	Оцінювання самостійної роботи
<b>визначається викладачем</b>	<b>чітко регламентується</b>	<b>чітко регламентується</b>
до <b>100</b> балів	до <b>100</b> балів	до <b>100</b> балів
Шкала оцінювання відповіді	<b>50 тестів: 1 прав. відповідь – 2 бали</b> <b>25 тестів: 1 прав. відповідь – 4 бали</b>	<b>10 тестів: 1 прав. відповідь – 10 балів</b>
<i>ПРИКЛАД</i>		
85	80	70

- Приклад:  $(85+80+70) : 3 = 78$  балів. Добре «С».