

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет ветеринарної медицини
Кафедра внутрішніх хвороб, фармації та біохімії

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

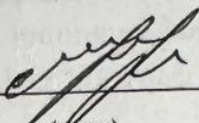
Біонеорганічна та аналітична хімія
(обов'язковий)

Спеціальність	Н6 Ветеринарна медицина
Освітня програма	Ветеринарна медицина
Рівень вищої освіти	Другий магістерський рівень вищої освіти

Розробники: _____

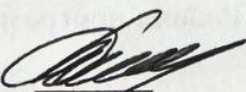
(підпис)

(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)


(підпис)

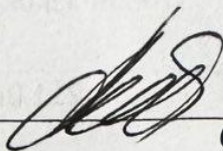
Морозов Б.С., к.вет.н, старший викладач

(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри внутрішніх хвороб, фармації та біохімії	протокол від 09.06.2025 р. № 17 Завідувач кафедри  (підпис) Нечипоренко О.Л. (прізвище, ініціали)
--	---

Погоджено:

Гарант освітньої програми _____


(підпис)

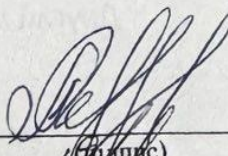
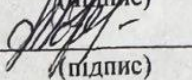
Олександр Чекан
(ПІБ)

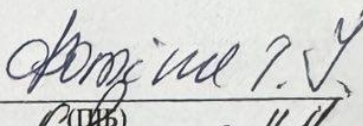
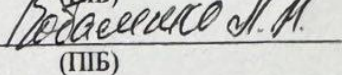
Декан факультету, де реалізується освітня програма _____

(підпис)

Людмила Нагорна
(ПІБ)

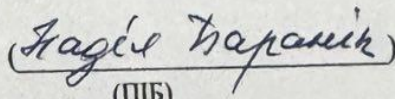
Рецензія на робочу програму надана: _____


(підпис)

(підпис)


(ПІБ)

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації _____

(підпис)


(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 02.07 2025 р.

Розробники: _____
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

_____ **Морозов Б.С., к.вет.н., старший викладач**
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри внутрішніх хвороб, фармації та біохімії	протокол від 09.06.2025 р. № 17
	Завідувач кафедри _____ (підпис) Нечипоренко О.Л. (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми _____ **Олександр Чекан**
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма _____ **Людмила Нагорна**
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму надана: _____
(підпис) (ПІБ)

(підпис) (ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації _____ (_____)
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 2025 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	ОК 7. Біонеорганічна та аналітична хімія		
2.	Факультет/кафедра	Ветеринарна медицина/внутрішніх хвороб, фармації та біохімії		
3.	Статус ОК	Обов'язковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	Спеціальності Н6 «Ветеринарна медицина»		
5.	ОК може бути запропонований для	-		
6.	Семестр та тривалість вивчення	1 курс основний, 1 семестр (1-15 тижні)		
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5		
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні
		14		60
	150			76
9.	Мова навчання	Українська		
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Викладач: PhD, старший викладач Морозов Богдан Станіславович		
11.1	Контактна інформація	Факультет ветеринарної медицини кабінет 25 E-mail: MorozovBS@meta.ua Тел. (066) 3130411 Час проведення консультацій: щосереди з 12-00 до 13-00		
11.	Загальний опис освітнього компонента	«Біонеорганічна та аналітична хімія» — міждисциплінарна навчальна дисципліна, що поєднує вивчення хімії неорганічних елементів, які відіграють ключову роль у біологічних процесах, з основами методів хімічного аналізу, що використовуються для вивчення складу біологічних зразків, лікарських препаратів, кормів, води та інших об'єктів ветеринарного та аграрного значення. Курс спрямований на формування знань про участь металічних і неметалічних елементів у ферментативних системах, метаболізмі, киснево-транспортній функції, мінеральному обміні, а також про сучасні методи якісного й кількісного аналізу (титриметрія, гравіметрія, фотометрія, потенціометрія тощо). Дисципліна є базовою для подальшого вивчення біохімії, фармакології, токсикології та клінічної діагностики.		

12.	Мета освітнього компонента	Сформувати у здобувачів освіти фундаментальні знання про роль неорганічних елементів у біологічних процесах, хімічні властивості біонеорганічних сполук, а також базові навички застосування методів аналітичної хімії для виявлення та кількісного визначення речовин у біологічних, фармацевтичних і ветеринарно-санітарних зразках.
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими Освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на знаннях хімії (термінологія, основні закони та поняття, властивості йонів в залежності від їх знаходження у періодичній таблиці Д.І. Менделєєва), фізики (розуміння основних закономірностей протікання хімічних реакцій), основ вищої математики (виконання розрахунків), техніки експерименту (знання про хімічний посуд, концентрації). 2. Освітній компонент є основою для вивчення компонентів: «Органічна хімія з клінічною біохімією», «Ветфарм лікарських і отруйних рослин», «Ветеринарна токсикологія», «Клінічна та лабораторна діагностика хвороб тварин», «Система аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках»
14.	Політика академічної доброчесності	Дотримання академічної доброчесності для здобувачів вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; посилання на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної або наукової діяльності. Порушення академічної доброчесності при вивченні ОК «Біонеорганічна та аналітична хімія» вважаються : академічний плагіат, академічне шахрайство (списування, обман, видавання чимось виконаної роботи за власну), використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань. За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: Академічний плагіат – оцінка 0 , повторне виконання завдання. Академічне шахрайство – анулювання отриманих балів; повторне проходження оцінювання повторне виконання несамотійно виконаної роботи; Використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань – відсторонення від виконання роботи, оцінка 0, повторне проходження підсумкового контролю
15.	Ключові слова, посилання на курс в системі Moodle	Кількісний аналіз, якісний аналіз, титриметрія, гравіметрія, спектрофотометрія, електрохімічні методи, хроматографія (ГХ, ВЕРХ, ТШХ), мас-спектрометрія, атомно-абсорбційний аналіз (ААС), іонна хроматографія, флуориметрія, аналіз слідів елементів, калориметрія, потенціометрія, металопротеїни, координаційні сполуки, метали в біології, лігандна взаємодія, біометали, ферменти з металами, гемоглобін / хлорофіл / цитохром, цинк-місткі ферменти, мідь-місткі білки, селенопротеїни, життєво важливі мікроелементи https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=846

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹					Як оцінюється РНД
	ПРН 2	ПРН 4	ПРН 9	ПРН 15	ПРН 17	
ДРН 1. Розуміти хімічний характер процесів в організмі тварини, який обумовлює їх підпорядкованість основним хімічним законам	+	+		+		Тести множинного вибору та на відповідність; вирішення ситуаційних завдань; іспит
ДРН 2. Встановлювати взаємозв'язки проходження хіміко-біологічних процесів, які відбуваються в організмі тварин у нормі та за патологією	+	+		+	+	Тести множинного вибору та на відповідність; вирішення ситуаційних завдань; іспит
ДРН 3. Аналізувати виконання процесів, правильно використовуючи прилади, лабораторний посуд, реактиви, матеріали, дотримуючись правил техніки безпеки	+	+				Тести множинного вибору та на відповідність; протоколи лабораторних робіт; іспит
ДРН 4. Застосовувати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних	+	+		+	+	Презентація з доповіддю; іспит
ДРН 5. Знати заходи, спрямовані на захист навколишнього середовища при використанні хімічних речовин та їх відходів	+		+			Усне опитування; іспит; вирішення ситуаційних завдань

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література ²
	Аудиторна робота		Самостійна робота	
	Лк	Лаб з.		
Тема 1. Вступ. Правила техніки безпеки та правила роботи в лабораторії Правила роботи в лабораторії, з реактивами. Правила техніки безпеки. Надання першої допомоги. Ознайомлення з лабораторним посудом та іншим обладнанням. Найпростіші операції з речовинами	2	2	2	1,3,7,9

¹ Має відповідати Матриці забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми, зазначається для обов'язкових освітніх компонентів ОП I та II рівня, для усіх (обов'язкових та вибіркових ОК) ОП III

² Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

Тема 2. Основні поняття і закони хімії. Основні поняття атомно-молекулярного вчення: молекула, атом, хімічний елемент, проста та складна речовина, відносно – атомна та молекулярна маси, моль, молярна маса. Закон збереження маси та енергії. Закон еквівалентів. Закон Авогадро. Закон сталості складу хімічних сполук. Хімія в ветмедицині.		2	4	2,6,8,12
Тема 3. Будова атома і періодичний закон Д.І.Менделєєва. Хімічний зв'язок. Характеристика елементу за місцем в періодичній системі. Періодичний закон. Будова атома: ядро і електрони. Характеристика електрона. Валентні електрони. Склад ядра. Нуклонне, нейтронне і протонне число. Енергетичний рівень. Формули атома: електронні, графічні. Схеми атомів. Стани атома: нормальний і збуджений. Енергія і довжина хімічного зв'язку. Довжина хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку. Типові завдання та приклади їх вирішення..	2	4	4	15,4,7
Тема 4. Класифікація і номенклатура неорганічних сполук Оксиди. Хімічні властивості та способи одержання оксидів. Пероксиди. Основи. Хімічні властивості та способи одержання основ. Кислоти. Хімічні властивості та способи одержання кислот. Солі. Хімічні властивості та способи одержання солей. Використання та роль у ветмедицині.		4	4	1,8,12,4
Тема 5. Основи термохімії Термохімія. Термодинамічний процес. Екзотермічні та ендотермічні процеси. Тепловий ефект реакції. Стандартний тепловий ефект. Теплота згорання і утворення. Стандартні умови. Система: визначення, класифікація, функції (ентальпія, ентропія, Внутрішня енергія, енергія Гіббса), теплоємність, параметри (тиск, маса, температура, об'єм). Перший, другий і третій закон термодинаміки. Закономірності проходження хімічної реакції. Закон Гесса і його наслідки. Закон Лавуаз'є і Лапласа.	2	2	4	1,6,11,15
Тема 6. Швидкість хімічної реакції, фактори впливу на неї. Основні поняття хімічної кінетики. Швидкість хімічної реакції, фактори впливу на неї. Закон діючих мас – основний закон хімічної кінетики. Константа швидкості хімічної реакції. Поняття про енергію активації, вплив температури на швидкість реакції. Правило Вант-Гоффа. Поняття про каталіз та його природу. Ферменти як каталізатори хімічних процесів.		2	2	13,7,9
Тема 7. Необоротні та оборотні реакції. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Принципи Ле-Шательє.	2	2	2	21,3, 17,9
Тема 8. Загальні поняття про окисно-відновні процеси. Ступінь окиснення елементу в сполуках. Типові окисники та відновники. Зміна окисно-відновних властивостей елементів		2	2	22,18

в залежності від будови їх атомів. Правила складання рівнянь окисно – відновних реакцій. Класифікація окисно – відновних реакцій.				
Тема 9. Класифікація окисно-відновних реакцій (міжмолекулярні, внутрішньомолекулярні та диспропорціонування). Вплив середовища на характер перебігу реакції. Окисно-відновні процеси в живому організмі	2	2	2	23,2,8,16
Тема 10. Загальні уявлення про розчини Розчин і його складові (розчинена речовина, розчинник). Дисперсна фаза. Класифікація розчинів за ступенем дисперсності, агрегатним станом (рідкі, тверді і газоподібні) та вмістом реагуючої речовини розбавлені, концентровані, насичені, перенасичені, ненасичені). Концентрація розчинів (масова, молярна, еквівалентна, моляльна). Масова частка розчиненої речовини. Нормальність. Титр. Значення розчинів для ветеринарії.		6	6	17,20,6
Тема 11. Фізичні властивості розчинів неелектролітів. Поняття про розчини електролітів і неелектроліт та їх властивості. Осмотичний тиск (закон Вант-Гоффа). Тиск насиченої пари розчинника над розчином (I закон Рауля). Температура кипіння та кристалізації розчинів (II закон Рауля). Осмотичний тиск розчинів. Тиск пари розчинника над розчином. Температури кипіння і кристалізації розчинів.	2	2	4	11,15,17
Тема 12. Розчини електролітів. Механізм електролітичної дисоціації. Кількісні характеристики процесу дисоціації: ступінь та константа електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Константа дисоціації слабких електролітів, її взаємозв'язок із ступенем дисоціації. Реакції у розчинів електролітів. Іонні рівняння реакції. Вода як слабкий електроліт. Іонний добуток води. Водневий і гідроксильний показники. Способи вимірювання рН. Загальні відомості про індикатори. Характеристика середовища розчинів з допомогою рН. Сутність гідролізу солей. Типи гідролізу солей. Константа та ступінь гідролізу солей. Властивості розчинів електролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Іонний добуток води. Водневий показник. Гідроліз солей. Ступінь і константа дисоціації. Гідроліз солей.	1	2	2	22,7,13
Тема 13. Буферні розчини. Буферна система, буферна ємність, значення буферних розчинів. Типи буферних систем. Буферна дія. Значення буферних розчинів для організму тварин.		4	6	10,12,16
Тема 14. Координаційні сполуки Комплексні (координаційні) сполуки. Класифікація. Номенклатура. Внутрішня, Зовнішня сфера Комплексоутворювач. Ліганди. Теорія Вернера. Координаційне число. Координаційні зв'язки. Координаційна ємність. Константа нестійкості. Дисоціація комплексних сполук. Значення Координаційних сполук для медицини (ветеринарії).	2	4	6	21,23,19
Тема 15. Колоїдні системи їх класифікація і властивості. Добування і очищення колоїдних систем. Колоїдна хімія. Класифікація колоїдних систем. Дисперсна фаза та середовище. Приклади аерозолів, суспензій, емульсій. Добування колоїдних систем. Властивості колоїдних систем. Дифузія. Броунівський рух. Конус. Тіндалля. Адсорбція. Правило Шульце-Гарді. Електрокінетичний потенціал.		4	6	1,3,5,11

Діаліз. Ультрафільтрація. Будова колоїдної частинки. Потенціал визначаючі йони. Протийони. Коагуляція. Поріг коагуляції. Гранула. Міцела. Тема 16. Загальна характеристика та основні поняття якісного та кількісного аналізу. Класифікація хімічних методів кількісного аналізу. Теоретичні та експериментальні основи кількісного та якісного хімічного аналізу. Поняття про достовірність результатів хімічного аналізу, систематичні та випадкові помилки методів аналізу. Якісні реакції на катіони та аніони.		2	4	
Тема 17. Метод кислотно-основне титрування (метод нейтралізації). Індикатори їх вибір. Вимоги до стандартних розчинів. Приготування стандартних та робочих розчинів. Встановлення концентрації розчинів кислот і лугів.		4	2	12,14,18,21
Тема 18. Метод комплексометричного титрування. Метод комплексометричного титрування. Теоретичні основи комплексометрії. Характеристика методу. Комплексонометрія. Загальні властивості комплексонів та комплексонатів. Індикатори методу. Визначення твердості води.		2	2	23,18,9
Тема 19. Редоксометрія (окисно-відновне титрування). Перманганатометрія. Загальна характеристика методу. Стандартні та робочі розчини. Приготування та визначення концентрації розчинів щавлевої кислоти та перманганату калію. Визначення Феруму (II) в розчині солі Мора.		2	4	1,5,7,18
Тема 20. Теоретичні основи гравіметрії (вагового аналізу) Особливості гравіметричного методу аналізу. Дослідження вологості продуктів в залежності від виду, умов і термінів зберігання. Зважування, суха речовина.		2	4	23,22,17
Тема 21. Фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу Фізико-хімічні (інструментальні) методи в контролі виробництв: а) оптичні методи аналізу; б) електрохімічні методи аналізу; в) хроматографічні методи аналізу. Біологічні методи аналізу. Електрохімічні методи аналізу, їх класифікація. Спектральні (оптичні) методи аналізу. Хроматографія.		4	4	2,6,9,11,20
Всього	14	60	76	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1. Розуміти хімічний характер фізіологічних процесів в організмі тварини за участі органічних речовин, який обумовлює їх підпорядкованість основним хімічним законам	<i>Пояснювально-репродуктивні</i> методи: лекція, розповідь-пояснення, бесіда, спрямовані на вирізнення ціннісно-орієнтованого змісту навчального матеріалу (в контексті професійних завдань) Використання платформи MOODLE, PADLET, ZOOM під час змішаної форми навчання.	20	робота з підручниками, посібниками, матеріалами мережі Інтернет; ілюстрація, демонстрація, виконання дослідів, вправ, дидактичних завдань, самостійних робіт тощо	20
ДРН 2. Встановлювати взаємозв'язки проходження хіміко-біологічних процесів, які відбуваються в організмі тварин у нормі та за патологією	<i>Частково-пошукові методи:</i> проблемно-діалогові, моделювання, кейс-метод тощо <i>Індуктивні методи</i> - пов'язані із передбаченням спостережень та експериментів на основі даних досвіду Використання платформи MOODLE, Google Meet, ZOOM під час змішаної форми навчання.	20	самостійний пошук навчальної інформації, виконання лабораторних робіт частково-пошукового змісту, комплексних дидактичних завдань та задач.	20
ДРН 3. Вміти користуватися лабораторним обладнанням та хімічними реактивами з дотриманням правил безпечного їх зберігання та використання при проведенні спеціалізованих досліджень	<i>Наочні методи</i> – демонстрація дослідів <i>Практичні методи</i> – робота з реактивами, лабораторним посудом та приладами з дотриманням правил техніки безпеки.	18	Підготовка до лабораторного заняття, виконання та оформлення звіту за результатами лабораторної роботи	18

ДРН 4. Формулювати висновки, рекомендації, поради щодо утримання, годівлі і лікування тварин чи встановлювати діагноз на основі отриманих результатів лабораторних досліджень	Дедуктивні методи – пов'язані із формулюванням загальних положень, формул, законів та їх застосуванням до конкретних задач. Індуктивні методи – пов'язані із передбаченням спостережень та експериментів на основі даних досвіду	18	Читання літератури за темою, підготовка до лабораторного заняття, виконання та оформлення звіту за результатами лабораторної роботи	16
--	---	----	---	----

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Складання комплексного письмового контролю	(3x15) балів / 45%	7, 10, 14 тижні
2.	Звіт про виконання лабораторних робіт	25 балів / 25%	до 14-15 тижня
3.	Підсумковий контроль: іспит	30 балів / 30%	Екзаменаційний тиждень

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент ¹	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно ²
Складання комплексного письмового тематичного контролю (3 роботи)	<5 балів	5-8 балів	9-12 балів	13-15 балів
	Складено скорочену умову задачі, відсутні рівняння реакцій та формули	Складено скорочену умову задачі, виконано обчислення лише за готовою формулою	Наведено необхідні формули речовин і рівняння реакцій, розв'язки задач містять помилки	Задачі виконано в повному обсязі, виклад логічний та раціональний, висновки та узагальнення аргументовані
Звіт про виконання лабораторних робіт	<5 балів	6-15 балів	16-22 бали	23-25 бали
	основний зміст матеріалу не викладено, висновків і узагальнень бракує	у викладенні матеріалу мають місце прогалини, виклад не систематизований, висновки і узагальнення аргументовані слабо, в них	у викладенні матеріалу є незначні недоліки, виклад не досить систематизований, у висновках і узагальненнях трапляється окремі неточності	матеріал викладено в повному обсязі, виклад логічний, висновки та узагальнення аргументовані

¹ Зазначити компонент сумативного оцінювання

² Зазначити розподіл балів та критерії, що зумовлюють рівень оцінки

		допущені помилки		
Підсумковий контроль: екзамен	<14 балів	15-20	21-26	27-30
	Питання білету не розкриті	Розкрито не більше двох завдань	Розкрито не більше трьох завдань	Розкрито три завдання та запропоновано практичне вирішення

5.3. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Інтерактивне тестування для перевірки засвоєння лекційного матеріалу	10 хвилин на початку лабораторного заняття
2	Перевірка індивідуальних домашніх робіт, обговорення з викладачем та самокорекція виконаної роботи студентами	Протягом тижня після виконання
3	Опитування та усні коментарі викладача за його результатами	щотижня
4	Перевірка результатів проведення експериментів до лабораторних робіт із зворотнім зв'язком	Протягом тижня після виконання

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1 Основні джерела

5.3.1. Підручники і посібники

1. Ветеринарна клінічна біохімія: підручник /В.І. Левченко та ін. за ред. В.І.Левченка і В.В. Влізла. 2ге вид., перероб. та доп. Біла Церква, 2019. 416
2. Органічна хімія / Снітинський В.В., Федевич Є.В., Соловодзінська І.Є., Шкумбатюк Р.С., Віщур О.І. — Львів : СПОЛОМ, 2016. — 300 с
3. Органічна хімія. Практикум : навч. посіб. для аграрних навч. закл. III-IV рівнів акредитації із спец. "Ветеринарна медицина", "Зооінженерія", "Агрономія" / О. І. Кононський. - К. : Вища школа, 2002. - 248 с.
4. Біохімія. Практикум/ Л.І. Остапченко, І.В. Компанець, О.В. Скопенко та ін.. — К. : Видавничо-поліграфічний центр *Київський університет*, 2018.- с.296
5. Біохімія короткий курс. Частина 1. / З.М. Скоробагатова, М.А. Сташкевич, А.Г. Матвієнко. — Біокомполіт, 2021. — 148 с.
6. **Analytical Chemistry: A Toolkit for Scientists and Laboratory Technicians**, 2nd Edition (2024) Автори: Bryan M. Ham, Aihui MaHam, Wiley Фокус: комплексне керівництво для лабораторій — методи, техніка, безпека, інструментальні підходи.
7. **Basics of Analytical Chemistry and Chemical Equilibria: A Quantitative Approach**, 2nd Edition (2023) Автор: Brian M. Tissue, Wiley Фокус: фундаментальні принципи, обчислення, хімічна рівновага для аналітиків.
8. **Bioinorganic Chemistry: A Short Course, 3rd Edition** Автор: Rosette M. Roat-Malone, видавництво Wiley, січень 2020 Опис: компактне, сучасне введення у біонеорганічну хімію — метал-лігандні взаємодії у біології, ферментативні механізми, фізико-хімічний підхід

5.3.2. Методичне забезпечення

9. **Морозов Б.С.** Біонеорганічна та аналітична хімія. Методичні вказівки для проведення лабораторно-практичних занять. Методичні вказівки для студентів факультету ветеринарної медицини денної форм Суми.2023. — 33 с.
10. **Морозов Б.С.** Біонеорганічна та аналітична хімія «Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт». Методичні вказівки для студентів факультету ветеринарної медицини денної форм Суми.2023. — 25 с.

5.4. Додаткові джерела

- 11.Кравченко М.Й., Івченко В.Д. Органічна хімія: методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт для студентів 1 курсу спеціальностей 211 «Ветеринарна медицина», 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» освітнього ступеня «магістр». – Суми, 2021. – 36 с.
- 12.Кравченко М.Й., Івченко В.Д. Органічна хімія. Методичні вказівки щодо самостійного вивчення модуля "Теоретичні основи органічної хімії" студентами 1 курсу спеціальностей 211 "Ветеринарна медицина" та 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» освітнього ступеня "магістр"– Суми: СНАУ, 2021. – 37 с.
- 13.Кравченко М.Й., Івченко В.Д. Органічна хімія. Частина 1. Вуглеводні: конспект лекцій для студентів 1 курсу спеціальностей 211 «Ветеринарна медицина», 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» освітнього ступеня «магістр». – Суми, 2021. – 51 с.

6.2.Програмне забезпечення

Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання (Moodle), Zoom, Google Meet, тощо).