

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра хімії

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ХІМІЯ»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	20 Аграрні науки та продовольство
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	204 Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Біолого-технологічний

Робоча програма з навчальної дисципліни «Хімія» для здобувачів вищої освіти біолого-технологічного факультету за спеціальністю 204 Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва, перший (бакалаврський) рівень вищої освіти. Укладачі: С. А. Поліщук, С. І. Цехмістренко, В. М. Поліщук. Біла Церква: БНАУ, 2022. 23 с.

Розробники: С .А. Поліщук, канд. с.-г. наук, доцент

С. І. Цехмістренко, д-р с.-г. наук, професор

В. М. Поліщук, канд. с.-г. наук, доцент

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри хімії
(Протокол № 1 від 25 серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри хімії, професор

Світлана ЦЕХМІСТРЕНКО

Схвалено науково-методичною комісією біолого-технологічного факультету (Протокол № 1 від 29 серпня 2022 р.)

Голова науково-методичної комісії,
професор

Сергій МЕРЗЛОВ

Гарант ОП, доцент

Руслана СТАВЕЦЬКА

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
3.1 Компетентності відповідно до стандарту вищої освіти зі спеціальності 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва	5
3.2. Очікувані результати навчання	6
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЯ»	6
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	7
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	9
6.1. Лекції	9
6.2. Практичні заняття	12
6.3. Самостійна робота	15
6.4.Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	16
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	18
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	18
9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	19
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	19
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	21
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	22

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2022–2023 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Хімія» для денної форми навчання виділено всього 240 академічних годин (8 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних – 120 годин (лекції – 60, практичні заняття – 60), самостійна робота студентів – 120 годин.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 8	Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство	Нормативна	
Змістових модулів – 4	Спеціальність: 204 Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва	<i>Рік підготовки:</i>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – реферативне		1-й	–
Загальна кількість академічних годин – 240		<i>Семестр</i>	
		1, 2	–
		<i>Лекції</i>	
		I сем. – 28 год II сем. – 32 год	18
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	<i>Практичні</i>	
		I сем. – 28 год II сем. – 32 год	18
		<i>Самостійна робота</i>	
		I сем. – 60 год II сем. – 60 год	204
		Підсумковий контроль: залік, іспит	

Метою вивчення дисципліни «Хімія» є оволодіння знаннями про хімічні закони і закономірності хімічних перетворень (хімічна форма руху матерії) з орієнтацією на процеси, що відбуваються у навколишньому середовищі та формування навичок виконання хімічного експерименту. Це дасть можливість оволодіти глибокими теоретичними знаннями, необхідними для вивчення суміжних та прикладних дисциплін.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Хімія» належить до базових загальноосвітніх предметів і забезпечує формування фундаменту знань та практичних навичок спеціаліста в аграрній галузі, необхідних для вивчення професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін. Хімія є теоретичною основою для вивчення біохімії у тваринництві, фізіології тварин, біотехнології, та інших дисциплін, годівлі та інших дисциплін біотехнологічного профілю.

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

3.1. Компетентності відповідно до стандарту вищої освіти зі спеціальності 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Згідно вимог освітньо-професійної програми «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва» здобувачі повинні набути здатності отримувати наступні компетентності:

ЗК 3. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 7. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК 8. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК 10. Здатність застосовувати знання морфології, фізіології та біохімії різних видів тварин для реалізації ефективних технологій виробництва і переробки їх продукції.

3.2. Очікувані результати навчання

Програмний результат навчання за спеціальністю «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва» відповідно до ОПП	Результати навчання з дисципліни
ПРН 5. Забезпечувати якість виконуваних робіт.	РН 5.1. Знати основні сучасні методи біохімічного аналізу, вміти працювати індивідуально та у складі наукової групи. РН 5.2. Визначати вміст білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, ферментів у біологічному матеріалі за допомогою сучасних біохімічних методик.

<p>ПРН 6. Впливати на дотримання вимог щодо збереження навколишнього середовища.</p>	<p>РН 6.1. Знати властивості окремих хімічних елементів та їх сполук, будову неорганічних та органічних речовин, їх форми знаходження у природі, способи добування та області застосування.</p> <p>РН 6.2. Трактувати загальні закономірності, що лежать в основі застосування неорганічних та органічних речовин у сільському господарстві.</p> <p>РН 6.3. Розуміти біотрансформацію основних компонентів корму в організмі тварин, та їх впливу на навколишнє середовище.</p>
--	---

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЯ»

Змістовий модуль 1. Основи неорганічної хімії

Тема 1.1. Сучасні фізико-хімічні методи досліджень.

Тема 1.2. Основні поняття хімічної кінетики та каталізу, класифікація та значення каталізаторів у тваринництві.

Тема 1.3. Розчини, класифікація та колігативні властивості. Буферні розчини та їх значенні у сільському господарстві.

Тема 1.4. Координаційні сполуки в хімії навколишнього середовища.

Тема 1.5. Біогенна характеристика: s- елементів, p-елементів, d-елементів, їх біологічна роль.

Тема 1.6. Аналітичні методи досліджень. Якісний та кількісний аналіз.

Змістовий модуль 2. Основи фізичної та колоїдної хімії

Тема 2.1. Основні поняття фізичної та колоїдної хімії. Поверхневі явища.

Тема 2.2. Адсорбція і біологічні процеси.

Тема 2.3. Осмос і осмотичний тиск. Значення осмотичного тиску для біологічних процесів.

Тема 2.4. Реакція середовища, методи визначення рН та значення у тваринництві.

Тема 2.5. Загальна характеристика колоїдних систем, їх класифікація, методи одержання та очищення.

Тема 2.6. Властивості колоїдних розчинів – молекулярно-кінетичні, оптичні та електро-кінетичні.

Тема 2.7. Розчини високомолекулярних сполук.

Змістовий модуль 3. Основи органічної хімії

Тема 3.1. Теоретичні основи органічної хімії. Класифікація та номенклатура органічних сполук.

Тема 3.2. Насичені вуглеводні. Загальна характеристика, методи одержання, та властивості.

Тема 3.3. Ненасичені та ароматичні вуглеводні. Загальна характеристика, методи одержання, та властивості.

Тема 3.4. Галогенопохідні вуглеводнів. Характеристика. Застосування вуглеводнів у сільському господарстві.

Тема 3.5. Спирти, феноли. Загальна характеристика, та властивості.

Тема 3.6. Альдегіди і кетони. Загальна характеристика, та властивості.

Тема 3.7. Насичені та ненасичені карбонові кислоти. Загальна характеристика, та властивості.

Тема 3.8. Аміни, аміді, амінокислоти. Загальна характеристика, та властивості.

Тема 3.9. Низькомолекулярні біологічно активні речовини. Використання в сільському господарстві.

Змістовий модуль 4. Основи біоорганічної хімії

Тема 4.1. Вуглеводи. Моно-, дисахариди. Характеристика та властивості.

Тема 4.2. Полісахариди. Характеристика та властивості.

Тема 4.3. Етери, естери, жири. Загальна характеристика, фізичні та хімічні властивості.

Тема 4.4. Прості та складні ліпіди.

Тема 4.5. Пептиди. Білки. Загальна характеристика, фізичні та хімічні властивості.

Тема 4.6. Гетероциклічні сполуки. Загальна характеристика.

Тема 4.7. Нуклеїнові кислоти. Загальна характеристика, властивості та структурні компоненти.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	всього	у тому числі					всього	у тому числі				
		л	п	лб	інд	СРС		л	п	лб	інд	СРС
<i>Змістовий модуль 1. Основи неорганічної хімії</i>												
Тема 1.1	8	2	2			4						
Тема 1.2	8	2	2			4						
Тема 1.3	8	2	2			4						
Тема 1.4	10	2	2			6						
Тема 1.5	8	2	2			4						
Тема 1.6	10	4	4			6						
Разом за модуль 1	56	14	14			28						

<i>Змістовий модуль 2. Основи фізичної та колоїдної хімії</i>											
Тема 2.1	8	2	2			4					
Тема 2.2	8	2	2			4					
Тема 2.3	8	2	2			4					
Тема 2.4	8	2	2			4					
Тема 2.5	8	2	2			4					
Тема 2.6	8	2	2			4					
Тема 2.7	8	2	2			4					
Разом за модуль 2	56	14	14			28					
<i>Змістовий модуль 3. Основи органічної хімії</i>											
Тема 3.1	8	2	2			4					
Тема 3.2	8	2	2			4					
Тема 3.3	8	2	2			4					
Тема 3.4	8	2	2			4					
Тема 3.5	8	2	2			4					
Тема 3.6	8	2	2			4					
Тема 3.7	8	2	2			4					
Тема 3.8	8	2	2			4					
Тема 3.9	8	2	2			4					
Разом за модуль 3	72	18	18			36					
<i>Змістовий модуль 4. Основи біоорганічної хімії</i>											
Тема 4.1	8	2	2			4					
Тема 4.2	8	2	2			4					
Тема 4.3	8	2	2			4					
Тема 4.4	8	2	2			4					
Тема 4.5	8	2	2			4					
Тема 4.6	8	2	2			4					
Тема 4.7	8	2	2			4					
Разом за модуль 4	56	14	14			28					
Всього	240	60	60			120					

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб – лабораторні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть год
<i>Змістовий модуль 1. Основи неорганічної хімії</i>	
1.1 Сучасні фізико-хімічні методи досліджень. Фізичні методи аналізу. Основні фізичні методи аналізу їх характеристика. Фізико-хімічні методи аналізу. Сутність та класифікація фізико-хімічних методів аналізу. Електрохімічні методи аналізу їх сутність. Методи рентгеноструктурного аналізу. Основні характеристики оптичних методів фізико-хімічного аналізу.	2
1.2. Основні поняття хімічної кінетики та каталізу, класифікація та значення каталізаторів у тваринництві. Основні поняття хімічної кінетики. Швидкість хімічної реакції. Фактори, які впливають на неї. Поняття про енергію активації, тепловий ефект реакції. Вплив температури на швидкість реакції. Поняття про каталіз та його природу. Ферменти як каталізатори біохімічних процесів. Необоротні та оборотні реакції. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Роль уявлень хімічної кінетики та хімічної рівноваги у розумінні хімічних і біологічних процесів. Поняття про хімічні реакції в біологічних системах.	2
1.3. Розчини, класифікація та колігативні властивості. Буферні розчини та їх значенні у сільському господарстві. Поняття про розчини, їх роль у системі життєдіяльності живих організмів. Природна вода - багатокомпонентний розчин. Фізико-хімічна природа розчинів. Гідратація йонів. Роль гідратації йонів у біологічних системах. Поняття про кристалогідрати. Розчинність. Способи вираження концентрації розчинів. Поняття про розчини електролітів і неелектролітів та їх властивості.	2
1.4. Координаційні сполуки в хімії навколишнього середовища. Властивості координаційних сполук. Координаційні сполуки в розчинах. Дисоціація координаційних сполук. Поширення координаційних сполук та їх роль у живій природі. Біологічне значення процесів комплексоутворення. Кормові добавки на основі координаційних сполук. Основні закономірності та етапи утворення комплексного іона.	2
1.5. Біогенна характеристика: s- елементів, p-елементів, d-елементів, їх біологічна роль. Вчення про біогеохімічні провінції. Поняття про біогенні елементи. Класифікація біогенних елементів за Вернадським. Місце біометалів у періодичній системі Д.І. Менделєєва. Будова	6

атомів біометалів. Розподіл валентних електронів в атомах біометалів: натрію, калію, магнію, кальцію, цинку, мангану, міді, кобальту, заліза, молібдену. Характеристика основних фізіологічних та біохімічних функцій біометалів. Синергізм і антагонізм елементів у рослинах та живих організмах.	
Разом за змістовний модуль 1	14
<i>Змістовий модуль 2. Основи фізичної та колоїдної хімії</i>	
2.1. Основні поняття фізичної та колоїдної хімії. Поверхневі явища. Методи визначення поверхневого натягу. Поняття про поверхнево-активні речовини, поверхнево неактивні речовини. Приклади.	2
2.2. Адсорбція і біологічні процеси. Сорбція види адсорбції, абсорбція. Адсорбція на межі поділу тверде тіло – газ. Теорії механізму адсорбції. Йонообмінна адсорбція. Адсорбція і біологічні процеси.	2
2.3. Осмос і осмотичний тиск. Значення осмотичного тиску для біологічних процесів. Поняття про осмотичні процеси, методи визначення осмотичного тиску, залежність осмотичного тиску від різних чинників. Значення дифузії в сільському господарстві.	2
Тема 2.4. Реакція середовища, методи визначення рН та значення у тваринництві. Реакція середовища і методи визначення рН. Дисоціація води. Активна реакція водних розчинів. Водневе число. Водневий показник.	2
Тема 2.5. Загальна характеристика колоїдних систем, їх класифікація, методи одержання та очищення. Дисперсні системи. Дисперсна фаза і дисперсійне середовище. Дисперсні системи і їх класифікація. Методи одержання колоїдних розчинів.	2
Тема 2.6. Властивості колоїдних розчинів – молекулярно-кінетичні, оптичні та електро-кінетичні. Молекулярно-кінетичні, оптичні і електрокінетичні властивості золь. Стійкість і коагуляція колоїдних розчинів. Значення та застосування колоїдних розчинів у сільському господарстві. Будова колоїдної часточки (міцели).	2
Тема 2.7. Розчини високомолекулярних сполук. Поняття про високомолекулярні сполуки та їх значення і тваринництві. Синтетичні і природні ВМС. Фізико-хімічні властивості розчинів високомолекулярних сполук.	2
Разом за змістовий модуль 2	14
<i>Змістовий модуль 3. Основи органічної хімії</i>	
3.1. Загальна характеристика вуглеводнів. Класифікація номенклатура органічних сполук. Визначення. Загальна формула. Класифікація. Гомологічний ряд. Будова. Способи одержання.	2

3.2. Насичені вуглеводні. Загальна характеристика , методи одержання, фізичні та хімічні властивості. Визначення. Загальна формула. Класифікація. Гомологічний ряд. Будова. Способи одержання.	2
3.3. Алкени. Алкіни. Арени. Загальна характеристика, методи одержання, фізичні та хімічні властивості. Визначення. Загальна формула. Класифікація. Гомологічний ряд. Будова. Способи одержання.	2
3.4. Галогенопохідні вуглеводнів. Характеристика. Визначення. Загальна формула. Класифікація. Гомологічний ряд. Будова. Способи одержання. Хімічні властивості.	2
3.5. Спирти. Феноли. Загальна характеристика. Насичені одноатомні спирти. Ненасичені одноатомні спирти. Двохатомні спирти (гліколи). Триатомні спирти (гліцерини). Ароматичні спирти. Аліциклічні спирти. Етери (прості ефіри). Меркаптани і тіоефіри. Одноатомні феноли. Нафтоли.	2
3.6. Альдегіди і кетони. Загальна характеристика. Насичені альдегіди і кетони. Ненасичені альдегіди і кетони. Діальдегіди і дикетони. Ациклічні і ароматичні альдегіди і кетони.	2
3.7. Насичені карбонові кислоти. Одноосновні карбонові кислоти. Мила і миючі засоби. Двохосновні насичені кислоти.	2
3.8. Ненасичені карбонові кислоти. Загальна характеристика , фізичні та хімічні властивості. Ненасичені одноосновні карбонові кислоти. Двохосновні ненасичені карбонові кислоти. Ароматичні кислоти (одно- та двохосновні). Репеленти. Лавсан. Оптична або дзеркальна ізомерія. Фенолкислоти. Саліцилова кислота. Молочна кислота. Гліколева. Яблучна. Лимонна кислоти. Оксикислоти.	2
3.9. Аміни і амідні карбонових кислот. Загальна характеристика, фізичні та хімічні властивості. Сечовина як органічне добриво та підкормка для тварин.	2
Разом за змістовний модуль 3	18
<i>Змістовий модуль 4. Основи біоорганічної хімії</i>	
4.1. Амінокислоти. Загальна характеристика , фізичні та хімічні властивості. Визначення. Класифікація. Способи одержання, властивості, окремі представники.	2
4.2. Пептиди. Білки. Загальна характеристика , фізичні та хімічні властивості. Пептиди. Білки. Визначення. Значення. Виділення з сировини. Фізико-хімічні і хімічні властивості білків. Реакції на білки. Класифікація білків. Протеїни. Визначення і характеристика окремих груп.	2
4.3. Моносахариди. Загальна характеристика , фізичні та хімічні властивості. Визначення, біосинтез, знаходження в природі, класифікація, окремі представники, значення. Моносахариди.	2
4.4. Дисахариди. Полісахариди. Загальна характеристика , фізичні та хімічні властивості. Визначення, біосинтез, знаходження в природі, класифікація, окремі представники, значення. Дисахариди. Сахароза і її виробництво на Україні. Крохмаль. Інулін. Клітковина. Віскозний і мідноаміачний шовк.	2

4.5. Етери, естери, жири. Загальна характеристика , фізичні та хімічні властивості. Нейтральні жири. Стерини і стериди. Діольні ліпіди. Воски. Складні ліпіди	2
4.6. Гетероциклічні сполуки. Гетероциклічні сполуки - визначення класифікація, значення. Стимулятори росту рослин і гербіциди як гетероциклічні сполуки П'ятичленні гетероциклічні сполуки. Хлорофіли. Шестичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом. Шестичленні гетероциклічні сполуки з двома гетероатомами. Алкалоїди групи піридину і піперидину коніїн, нікотин, анабазин. Морфін і кодеїн. Атропін. Кокаїн. Стрихнін. Кофеїн. Теобромін	2
4.7. Нуклеїнові кислоти. Загальна характеристика , фізичні та хімічні властивості. Структурні компоненти нуклеїнових кислот. Структура і рівні організації будови нуклеїнових кислот - ДНК і РНК. ДНК - будова, властивості, локалізація в клітинах, значення. РНК – види РНК, значення, будова.	2
Разом за змістовий модуль 4	14
Всього	60

6.2. Практичні заняття

№	Тема	К-ть год
<i>Змістовий модуль 1. Основи неорганічної хімії</i>		
1.	Обладнання та правила роботи в хімічній лабораторії. Сучасні фізико-хімічні методи досліджень.	2
2.	Кінетика хімічних реакцій (залежність швидкості реакції від концентрації реагуючих речовин, залежності швидкості хімічної реакції від температури, хімічна рівновага)	2
3.	Загальна характеристика розчинів. Розчини неелектролітів та електролітів. Буферні розчини (приготування розчинів із заданою масовою часткою, приготування розчину із заданою масовою часткою змішуванням двох розчинів)	2
4.	Координаційні сполуки(одержання координаційних сполук, зміщення рівноваги комплексоутворення, первинна і вторинна дисоціація координаційних сполук). Окисно-відновні реакції	2
5.	Хімія біогенних металів: S-елементи (Кальцій, Натрій, Магній) P-елементи (Va, VIa -групи, Нітроген, Фосфор, Оксиген, Сульфур) , P-елементи (VIIa-група, Хлор, Йод), D-елементи (Купрум, Цинк, Манган, Хром, Ферум)	6
	Разом за змістовий модуль 1	14

<i>Змістовий модуль 2. Основи фіз.-колоїдної хімії</i>		
6.	Поверхневий натяг, методи його визначення. Адсорбція. Методи визначення поверхневого натягу. Поняття про поверхнево-активні речовини, поверхнево неактивні речовини. Приклади. Сорбція види адсорбції, абсорбція.	2
7.	Осмоз. Осмотичний тиск. Дифузія. Методи визначення осмотичного тиску, залежність осмотичного тиску від різних чинників. Значення дифузії в сільському господарстві.	2
8.	Реакція середовища і методи визначення рН. Методи визначення рН. Дисоціація води. Активна реакція водних розчинів. Водневе число. Водневий показник.	2
9.	Колоїдні розчини, методи одержання та класифікація. Дисперсні системи і їх класифікація. Методи одержання колоїдних розчинів. Приклади колоїдних розчинів у сільському господарстві.	2
10.	Властивості колоїдних розчинів, гелі, емульсії. Молекулярно-кінетичні, оптичні і електрокінетичні властивості золей. Стійкість і коагуляція колоїдних розчинів. Значення та застосування колоїдних розчинів у сільському господарстві.	2
11.	Загальна характеристика ВМС. Поняття про високомолекулярні сполуки та їх значення і тваринництві.	2
12.	Основи аналітичної хімії. Методи якісного та кількісного аналізу. Хроматографія. Вивчення теоретичних основ: дослідження аналітичних властивостей і аналітичних реакцій речовин. Методи визначення, використання у лабораторних дослідженнях, визначення кількісного складу органічних та неорганічних речовин. Вивчення можливостей їх практичного застосування на підприємствах з переробки продукції тваринництва.	2
	Разом за змістовний модуль 2	14
Змістовий модуль 3. Основи органічної хімії		
13	Вуглеводні: насичені, ненасичені, ароматичні та галогенопохідні. Одержання метану, етилену, ацетилену, хлороформу. Вивчення властивостей етилену: реакції окислення, горіння, приєднання. Вивчення властивостей ацетилену: реакції окислення, горіння, приєднання, заміщення. Одержання йодоформу. Резорцинова проба на галогенопохідні.	8
14.	Спирти, феноли, альдегіди, кетони. Визначення процентного вмісту спирту в розчині. Відкриття води у спирті. Відкриття у спирті-сирці сивушних масел. Окислення етилового спирту. Якісна реакція на багатоатомні спирти. Акролеїнова проба. Доведення кислих властивостей фенолів. Бромовання фенолу. Окислення фенолу. Нітрування фенолу. Якісна реакція на феноли. Одержання формальдегіду. Одержання оцтового альдегіду з етанолу. Одержання	4

	ацетону. Окислення альдегідів оксидом срібла. Окислення альдегідів гідроксидом міді. Деполімерізація параформу.	
15.	Насичені та ненасичені карбонові кислоти, фенол- та гідроксикислоти: Дисоціація оцтової кислоти. Одержання мурашиної кислоти із хлороформу. Одержання вищих жирних кислот із їх солей. Приєднання бромиду до олеїнової кислоти. Окислення олеїнової кислоти. Одержання бензойної кислоти із толуолу. Одержання фенолфталеїну. Розклад молочної кислоти. Одержання мідновинного комплексу (реактив Фелінга). Одержання ацетилсаліцилової кислоти.	4
16	Аміни та амідні. Одержання аніліну. Конденсація аніліну з формальдегідом. Одержання солей ароматичних амінів. Розклад сірчанокислої солі аніліну. Утворення триброманіліну. Окислення аніліну. Гідроліз сечовини. Розклад сечовини азотистою кислотою. Розклад сечовини при нагріванні.	2
Разом за змістовний модуль 3		18
<i>Змістовий модуль 4. Основи біоорганічної хімії</i>		
17.	Амінокислоти і білки. Реакція гліцину на лакмус. Одержання солі гліцину. Зсідання білків при кип'ятінні. Біуретова реакція. Ксантопротеїнова реакція. Реакція на сірковмісні кислоти. Нінгідринова реакція.	2
18.	Пептиди. Білки. Загальна характеристика, фізичні та хімічні властивості. Пептиди. Білки. Значення. Виділення з сировини. Фізико-хімічні і хімічні властивості білків. Реакції на білки. Класифікація білків. Протеїни. Визначення і характеристика окремих груп.	2
19.	Моносахариди. Взаємодія моносахаридів з гідроксидом міді та з мідновинним комплексом (реакція Фелінга). Взаємодія моносахаридів з аміачним розчином оксиду срібла (реакція "срібного дзеркала"). Проба Селіванова на фруктозу. Осмолення глюкози.	2
20.	Дисахариди, оліго- та полісахариди. Взаємодія дисахаридів з мідновинним комплексом (реакція Фелінга). Якісна реакція на сахарозу. Одержання і розклад сахаратів кальцію. Інверсія сахарози. Клейстеризація крохмалю і його якісна реакція з розчином йоду.	2
21.	Етери, естери, жири. Емульгування жирів. Окислення ненасичених жирів. Одержання твердого мила. Одержання рідкого мила. Одержання нерозчинного мила.	2
22	Гетероциклічні сполуки. Одержання піролу із янтарної кислоти. Вивчення властивостей піридину. Якісна реакція на сечову кислоту. Одержання кофеїну із чайного листка. Одержання нікотину	2
23	Нуклеїнові кислоти.	2
Разом за змістовний модуль 4		14
Всього разом		60

6.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть год
<i>Змістовий модуль 1. Основи неорганічної хімії</i>		
1	Загальна характеристика біокомплексів, їх класифікація. Комплекси лужних металів - іонофори. Сидерохроми - транспортні форми заліза.	3
2	Комплекси з порфірином та його аналогами. Хлорофіл. Металопротеїни. Комплекси з нуклеотидами та їх полімерами.	3
3	Хімічний зв'язок у координаційних сполуках з біометалами. Фактори, що впливають на стійкість біокомплексів. Хелатний ефект. Макроциклічний ефект.	3
4	Протигрибкові та протимікробні препарати на основі координаційних сполук. Використання вітаміну В12 та інших кобальтвмісних речовин.	3
5	Застосування комплексонів як засобів зменшення надходження та нагромадження радіонуклідів у рослинній і тваринній продукції. Важкі метали - токсиканти: кадмій, свинець, ртуть. Шляхи попадання металів у ґрунт та живі організми	4
Разом за змістовий модуль 1		16
<i>Змістовий модуль 2. Основи фіз.-колоїдної хімії</i>		
6	Поверхневий натяг, методи його визначення. Адсорбція. Методи визначення поверхневого натягу.	4
7	Колоїдні розчини, методи одержання та класифікація. Застосування.	4
8	Основи аналітичної хімії. Методи якісного та кількісного аналізу. Методи титрування: кислотно-основне, комплексометричне та окислювально-відновне.	4
Разом за змістовий модуль 2		12
<i>Змістовий модуль 3. Основи органічної хімії</i>		
9	Типи і механізм хімічних реакцій органічних сполук.	3
10	Поняття про канцерогенні речовини. Ациклічні ацени та їх похідні.	3
11	Аміни ароматичного ряду. Ароматичні діазо- і азосполуки. Поняття про фарбуючу здатність органічних речовин.	3
12	Стерини і стериди. Діольні ліпіди. Воски.	3
Разом за змістовий модуль 3		12
<i>Змістовий модуль 4. Основи біоорганічної хімії</i>		
10	Складні ліпіди.	4
11	Значення та виробництво окремих вуглеводів.	4
12	Визначення і характеристика окремих груп білків.	4
13	Протеїни і характеристика окремих груп.	4
14	Алкалоїди. Находження в природі, класифікація, методи одержання.	4
Разом за змістовий модуль 4		20
Всього годин		60

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи не передбачений час на виконання індивідуальних завдань.

6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

1. Основні поняття і категорії координаційної хімії, що використовуються для характеристики комплексних сполук біометалів з біолігандами.
2. Хімічні зв'язки в координаційних сполуках біометалів і біолігандів.
3. Комплекси амінокислот і пептидів з біометалами.
4. Токсична дія металів. Найважливіші детоксиканти (антидоти).
5. Біологічні функції іонів неперехідних біометалів у зв'язку з їх хімічними властивостями і конфігурацією зв'язків у комплексах *in vitro*.
6. Хімічні властивості та методи отримання галогенопохідних вуглеводнів. Застосування в сільському господарстві, зоотехнії.
7. Синтетичні миючі засоби на основі алканів. Механізм миючої дії.
8. Гербіциди на основі ароматичних сполук. Використання в сільському господарстві. Екологічні аспекти застосування гербіцидів.
9. Інсектициди на основі ароматичних сполук. Застосування в тваринництві та зоотехнії.
10. Феромони і атрактанти. Особливості хімічної будови. Використання їх в тваринництві, бджільництві.
11. Реакції окиснення і полімеризації алкенів. Використання продуктів полімеризації в сільському господарстві, зоотехнії.
12. Способи отримання фенолів. Екологічні проблеми забруднення фенолами води. Шляхи вирішення.
13. Хімічні властивості і одержання естерів. Біологічне значення, застосування у зоотехнії.
14. Реакції полімеризації і поліконденсації альдегідів. Альдольної розщеплення. Практичне застосування альдегідів.
15. Реакція приєднання спиртів до альдегідів і кетонів. Циклічні напівацеталі і полукеталі, їх біологічна роль.
16. Ароматичні альдегіди та їх похідні. Біологічна роль, застосування.
17. Похідні карбонових кислот (аміди, ангідриди), їх застосування. Хімічні властивості, методи одержання. Використання сечовини в сільському господарстві.
18. Ненасичені та поліненасичені карбонові кислоти. Вітамін F. Біологічна роль.
19. Естери на основі гліцеролу. Біологічна роль, особливості фізичних і хімічних властивостей жирів і олій.
20. Біологічно важливі пентози (рибоза, рибулоза, дезоксирибоза, ксилоза, ксилулоза). Природні джерела, будова, властивості.

21. Білки. Будова. Їх роль в раціоні тварин. Повноцінні білки. Амфотерні властивості амінокислот. Ізоелектрична точка.
22. Хелатні комплекси металів. Їх застосування в тваринництві.
23. Гідроксикислоти: будова, біологічна роль, особливості хімічних властивостей.
24. Реакції декарбоксілювання і дезамінування амінокислот. Біологічне значення. Поліаміни (путресцин, кадаверин), реакції їх утворення. Біологічна роль.
25. Будова нікотину і ніотинової кислоти. Роль для організму тварини і людини. Застосування в тваринництві.
26. Біологічно важливі піримідини. Будова, біологічна роль. Застосування в тваринництві.
27. Біологічно важливі пурини. Будова, біологічна роль. Застосування в тваринництві.
28. Короткий нарис її розвитку. Значення органічної хімії. Головні джерела одержання органічних речовин.
29. Вуглеводи. Визначення, біосинтез, знаходження в природі, класифікація, окремі представники, значення.
30. Прості жири: характеристика, властивості.
31. Амінокислоти. Визначення. Класифікація. Способи одержання, властивості, окремі представники.
32. Алкалоїди. Визначення. Знаходження в природі, класифікація, методи одержання, значення.
33. Пептиди: визначення, значення, властивості.
34. Фізико-хімічні і хімічні властивості білків. Реакції на білки.
35. Білки (класифікація, рівні структурної організації, фізичні та хімічні властивості). Якісне та кількісне визначення білків.
36. Тонкошарова хроматографія в хімії. Методика розподілення.
37. Значення хімії для розвитку біології, сільського господарства тощо.
38. Елементарний склад організмів та роль неорганічних речовин в клітині.
39. Сполуки металів у живій природі.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань тощо.

Практичні заняття проходять у вигляді лабораторних практикумів з виконанням індивідуальних та групових завдань, постановкою проблеми та її вирішення; конференцій. Для денної форми навчання дисципліна викладається в очному форматі, із застосуванням мультимедійних засобів. За необхідності (індивідуальні графіки та дистанційна форма навчання тощо) можуть бути використані Moodle Білоцерківського НАУ, онлайн-платформи ZOOM, Microsoft Team, Google Meet, електронна пошта, мобільні додатки Viber, Telegram. Формат проведення навчальної дисципліни може бути змішаним: поєднання традиційних форм навчання з елементами дистанційного навчання.

Самостійна робота студентів (СРС) виконується за технологією групового навчання під керівництвом рівного (*Peer-led team learning*), оцінка рівних (*Peer assessment*). Алгоритм: 1. Студенти отримують завдання для групової СРС та критерії оцінювання. Термін виконання — 2 тижні. Кількість груп залежить від суті завдання. 2. Студенти мають розподілити функції між учасниками групи (керівні, виконавчі, технічна підтримка тощо); сформулювати комунікаційну стратегію; визначитися з лідером; підготувати матеріал для презентації; забезпечити, щоб усі члени групи володіли інформацією на достатньому для проведення дискусії рівні. 3. Оцінювання: студенти отримують бали за кожним критерієм з обґрунтуванням, загальна сума множиться на кількість студентів у групі, що працювала над проектом, а потім колективно (усі учасники групи, які присутні на занятті, де презентують результати, мають погодити рішення!) розподіляють бали відповідно до внеску кожного учасника.

Студент може брати не бути присутнім на презентаційній частині, якщо його функції як члена групи не вимагають присутності.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Хімія» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

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.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової

присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані розрахункові, лабораторні роботи, командні проекти, зроблені доповіді, презентації, реферати, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, 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.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти не виявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки,

	недостатньо певно орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$БПК = \frac{САЗ \times \max ПК}{5},$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Критерії оцінювання за дворівневою шкалою

Під час проведення заліку навчальні досягнення студентів оцінюються за дворівневою шкалою: зараховано, незараховано.

Оцінка «зараховано» (60–100 балів) ставиться студентові, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за фахом, здатний виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною рекомендованою літературою; під час виконання завдань припускається помилок, але демонструє спроможність їх усувати.

Оцінка «незараховано» (1–59 балів) ставиться студентові, який допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може продовжити навчання чи розпочати професійну діяльність без додаткових занять з відповідної дисципліни.

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100- бальною	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік

шкалою			
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C		
64–74	D	Задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «залік, іспит»

Максимально можлива кількість балів	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	ІНДЗ	Іспит	Загальний бал
залік	10	30	10	40	10	–	100
Іспит	10	20	10	20	10	30	100

11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;
3. Нормативно-технічна документація;

Технічні засоби:

1. Спектрофотометр СФ-26;
2. Шафа сушильна;
3. Ваги електронні;
4. Ваги аналітичні з різновесами;
5. Центрифуги;
6. Рефрактометр;
7. рН-метр
8. Водяна баня;
9. Мікроскоп;
10. Ареометри;
11. Плитка електрична;

12. Лабораторні установки для визначення титрованої кислотності, лужності;
13. Магнітна мішалка.
14. Лабораторний посуд.
15. Апарат для дистиляції води
16. Колонка адсорбційна
17. Прилад для отримання та збору газів
18. Бюретки

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Кононський О. І. Біохімія тварин. Київ: Вища школа, 2006. 455 с.
2. Кононський О. І. Фізична і колоїдна хімія: підручник. 2-е вид. доп. і випр. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 312 с.
3. Цехмістренко С. І., Кононський О. І., Цехмістренко О. С. Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії. Практикум: навч. посіб., 2011. 216 с.
4. Габ А. І., Шахін Д. Б., Малишев В. В. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу. Видавництво Університет «Україна», 2018. 396 с.
5. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключова Р. Г. Загальна та неорганічна хімія: підруч. для студ. вищ. навч. закл.; за заг. ред. Є.Я. Левітіна. 3-тє вид. Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. 512 с.
6. Малишев В., Куцевська Н., Брускова Д. Фізична та колоїдна хімія. Видавництво Університет «Україна», 2020. 530 с.
7. Раскола Л. А., Кюсе Т. О. Загальна хімія. Теорія та практика: навчальний посібник. Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. 212 с.

Додаткова література

1. Цехмістренко С. І., Кононський О. І. Біохімія молока та молокопродуктів: навч. посіб. Біла Церква, 2014. 168 с.
2. Цехмістренко С. І., Цехмістренко О. С. Біохімія м'яса та м'ясопродуктів: навч. посіб. Біла Церква, 2014. 192 с.
3. Аналітична хімія. Кількісний аналіз: практикум для студентів ф-ту хімії та фармації / О.М. Чеботарьов та ін. Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова, 2019. 80 с.

4. Перлова О. В., Солдаткіна Л. М. Фізична хімія. Хімічна кінетика. Каталіз: практикум. Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова, 2021. 104 с.

Адреси сайтів в INTERNET

<http://virlib.eunnet.net/?doc=mm.html>

<http://www.chemfinder.com>

<http://www.chemjournals.net>

<http://himiya.in.ua/>

<http://chemistry-chemists.com/>

<http://www.nbu.gov.ua/>