

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра хімії**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ХІМІЯ»**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	20 «Аграрні науки та продовольство»
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	201 Агрономія
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ОСВІТНЯ ПРОГРАМА	Агрономія
ТИП ДИСЦИПЛІНИ	Обов'язковий освітній компонент
МОВА НАВЧАННЯ	Українська

Біла Церква  
2024

Робоча програма з навчальної дисципліни «Хімія» для здобувачів першого бакалаврського рівня вищої освіти агробіотехнологічного факультету за спеціальністю 201 «Агрономія» / Розробник Н.В. Гаюк – Біла Церква: БНАУ, 2024. с. 18.

**Розробник: Надія ГАЮК**, доктор філософії 102 «хімії», доцент кафедри хімія

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри хімії

(Протокол №1 від 08.07.2024 р.)

Завідувач кафедри хімії, професор



Світлана ЦЕХМІСТРЕНКО

Схвалено групою зі змісту та якості освіти агробіотехнологічного факультету (Протокол № 8 від 09.07.2024 р.)

Гарант ОП «Агрономія»  
кан. с-г наук, доцент



Валентина САБАДИН

Голова групи зі змісту та якості освіти,  
канд. с.-г. наук, доцент



Валерій ХАХУЛА

## ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Хімія»	7
5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	9
6.1. Лекції	9
6.2. Практичні заняття	11
6.3. Самостійна робота	11
6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	12
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	13
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	14
9. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ	14
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	14
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	17
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	17

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2024–2025 навчальний рік на вивчення дисципліни «Хімія» для денної форми навчання виділено всього 90 академічних годин (3 кредити ECTS), у т.ч. аудиторних – 28 години (лекції – 14, практичні заняття – 14), самостійна робота здобувачів – 62 години.

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 – 3	Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»	Обов'язкова	
		<i>Рік підготовки:</i>	
Змістових модулів – 2	Спеціальність: 201 «Агрономія»	1-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахункове		<i>Семестр</i>	
		1	1
Загальна кількість академічних годин – 90		<i>Лекції</i>	
		14 год	6
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	<i>Практичні</i>	
		14 год.	6
		<i>Самостійна робота</i>	
		62 год	78
		Підсумковий контроль: залік	

**Метою** вивчення дисципліни «Хімія» є набуття здобувачами вищої освіти необхідного рівня знань з хімії, які є науковою основою засвоєння профільюючих навчальних дисциплін, а в практичній роботі – забезпечують розуміння хімічних аспектів, спрямованих на підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва, прищеплюють навички виконання хімічного експерименту, що сприяє формуванню первинних професійних дій фахівця агрономічного профілю.

## 2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Курс базується на знаннях, отриманих здобувачами в ході вивчення загальних наукових дисциплін, а також на знаннях, одержаних при вивченні хімії в середніх навчальних закладах. Навчальна дисципліна «Хімія» є фундаментальною наукою і на її основі можливі засвоєння таких дисциплін, як «Агрохімія», «Фізіологія рослин» і «Удобрення сільськогосподарських культур».

## 3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

### 3.1. Компетентності відповідно до стандарту вищої освіти зі спеціальності

#### Загальні компетентності

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

#### Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

СК 3. Знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних із вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин.

СК 5. Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузях сільськогосподарського виробництва.

СК 7. Здатність науково обґрунтовано використовувати добрива та засоби захисту рослин з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище.

### 3.2. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання (ПРН) за спеціальністю 201 «Агрономія» відповідно до освітньої програми	Результати навчання з дисципліни
ПРН 5. Проводити літературний пошук українською та іноземною мовами та аналізувати отриману інформацію.	РН 5.1. Навчити здобувачів мислити, аналізувати й самостійно працювати над літературними джерелами з різних розділів хімії. РН 5.2. Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності з метою визначення хімічного складу біологічних об'єктів. Знати класифікацію неорганічних сполук та сучасну українську номенклатуру.
ПРН 6. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі,	РН 6.1. Планувати і проводити хімічні експерименти, проводити обробку їх результатів та оцінювати похибки, математично моделювати хімічні процеси та явища.

<p>необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.</p>	<p>РН 6.2. Знати основні поняття та закони хімії, закономірності протікання хімічних явищ. РН 6. 3. Знати найважливіші біогенні елементи, їх біологічне значення та використання в сільськогосподарській практиці. Проводити якісний і кількісний аналіз рослин, добрив, води, ґрунту, хімічних засобів захисту тощо.</p>
<p>ПРН 8. Володіти статистичними методами опрацювання даних в агрономії.</p>	<p>РН 8.1. Вміти користуватися навчальною, методичною та довідковою літературою з хімії, самостійно виконувати хімічні реакції, оформляти результати досліджень у вигляді звіту в лабораторному журналі, вирішувати розрахункові задачі із застосуванням обчислювальної техніки.</p>
<p>ПРН 10. Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії.</p>	<p>РН 10.1. Аналізувати загальні закономірності поведінки простих речовин та їх сполук в кислотно-основних та окислювально-відновних реакціях. РН 10.2. Знати основні методи наукових досліджень. Пояснювати хімічні явища, підтверджувати експериментальні дані теоретичними положеннями та робити узагальнення на основі сукупності певних вихідних даних.</p>

## 4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЯ»

### *Змістовий модуль 1. Загальна хімія*

Тема 1.1. Основні класи неорганічних сполук та шляхи їх взаємних перетворень.

Тема 1.2. Основні закони хімії. Енергетика та напрямок хімічних реакцій. Хімічна кінетика та хімічна рівновага. Каталіз.

Тема 1.3. Поняття про розчини електролітів і неелектролітів. Колігативні властивості розчинів неелектролітів.

Тема 1.4. Розчини електролітів. Основні положення теорії електролітичної дисоціації. Реакції у розчинах електролітів. Рівноваги в розчинах слабких електролітів.

Тема 1.5. Координаційні сполуки, їх одержання і вивчення властивостей.

Тема 1.6. Окисно-відновні процеси. Визначення електродних потенціалів.

### *Змістовий модуль 2. Біогенні елементи. Мінеральні добрива*

Тема 2.1. Пробо підготовка. Відбір проб води та ґрунту.

Тема 2.2. Поняття про біогенні елементи. Якісний аналіз сполук біогенних елементів.

Тема 2.3. Фосфор і фосфорні добрива. Роль Фосфору в житті рослин.

Тема 2.4. Карбон як найважливіший біогенний елемент.

Тема 2.5. Калій і калійні добрива. Роль Калію в житті рослин.

Тема 2.6. Мікроелементи та мікродобрива. Значення мікроелементів для рослин.

Тема 2.7. Нітроген і азотні добрива. Значення Нітрогену для рослин.

### 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	СРС		л	п	СРС
<i>Змістовий модуль 1. Загальна хімія</i>								
Тема 1.1	7	2	-	5	7	1	-	6
Тема 1.2	7	-	2	5	8	-	1	7
Тема 1.3.	7	2	-	5	8	-	-	7
Тема 1.4	7	-	2	5	8	0,5	0,5	7
Тема 1.5	7	2	-	5	7	0,5	0,5	6
Тема 1.6	7	-	2	5	8	1	1	6
<b>Разом за модуль 1</b>	<b>42</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>39</b>
<i>Змістовий модуль 2. Біогенні елементи. Мінеральні добрива</i>								
Тема 2.1	6	2	-	4	7	1	-	6
Тема 2.2	6	-	2	4	8	-	1	7
Тема 2.3	8	2	2	4	6	0,5	0,5	5
Тема 2.4	8	2	2	4	6	0,5	0,5	5
Тема 2.5.	6	2	-	4	5	-	-	5
Тема 2.6.	6	-	2	4	6	-	1	5
Тема 2.7.	8	-	-	8	7	1	-	6
<b>Разом за модуль 2</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>45</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>39</b>
<b>Всього годин</b>	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>62</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>78</b>

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб – лабораторно-практичні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота здобувачів.



## 6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 6.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть ГОДИН
<i>Змістовий модуль 1. Загальна хімія</i>	
<p><b>1.1. Поняття про розчини електролітів і неелектролітів. Колігативні властивості розчинів неелектролітів. Розчини електролітів. Основні положення теорії електролітичної дисоціації. Реакції у розчинах електролітів</b></p> <p>Роль розчинів в життєдіяльності організмів. Класифікація розчинів. Механізм процесів розчинення. Термодинамічний підхід до процесу розчинення. Розчинність речовин. Розчинність газів у рідинах, природи газу та розчинника, температури. Вплив електролітів на розчинність газів (закон Сеченова). Розчинність рідин та твердих речовин в рідинах. Залежність розчинності від температури, природи розчиненої речовини та розчинника. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів. Відносне зниження тиску насиченої пари розчинника над розчином. Ідеальні розчини. Зниження температури замерзання та підвищення температури кипіння розчинів у порівнянні з розчинниками. Осмос та осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Колігативні властивості розведених розчинів електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. Гіпо-, гіпер- та ізотонічні розчини.</p>	2
<p><b>1.2. Координаційні сполуки, їх одержання і вивчення властивостей</b></p> <p>Основні поняття координаційної хімії (комплексна сполука, центральна частинка, ліганд, донорний атом, координаційна сфера, координаційне число, дентатність). Чинники, які визначають здатність атомів і йонів виступати в ролі комплексоутворювачів. Розташування типових комплексоутворювачів у Періодичній системі. Зміна координаційних чисел атомів елементів за групами Періодичної системи. Типи координаційних сполук. Сучасна номенклатура, просторова будова координаційних сполук. Катйонні, аніонні та нейтральні комплекси. Хімічні та фізико-хімічні ознаки утворення комплексів у розчинах. Дисоціація комплексів. Константа стійкості – найважливіша характеристика комплексних сполук. Застосування координаційних сполук.</p>	2
<p><b>1.3. Окисно-відновні процеси. Визначення електродних потенціалів</b></p> <p>Загальні поняття про окисно-відновні процеси. Класифікація окисно-відновних реакцій. Електронні рівняння процесів окиснення та відновлення. Найголовніші сполуки в окисно-відновних реакціях у лабораторіях та в промисловості. Окисно-відновна двоїстість. Продукти відновлення калій перманганату та калій біхромату в</p>	2

залежності від рН середовища розчинів. Електрохімічні процеси. Рівновага на межі поділу фаз метал-розчин. Подвійний електричний шар. Стандартний водневий електрод. Електродні потенціали металів. Залежність електродного потенціалу від умов проведення реакції. Рівняння Нернста. Ряд стандартних електродних потенціалів.	
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>6</b>
<i>Змістовий модуль 2. Біогенні елементи. Мінеральні добрива</i>	
<b>2.1. Поняття про біогенні елементи Мікроелементи та мікродобрива. Значення мікроелементів для рослин.</b> Класифікація біоелементів. Знаходження в періодичній системі біоелементів, будова їх атомів і властивості. Біологічна роль s – елементів (Na, K, Ca, Mg) та застосування сполук s – елементів. Біологічна роль органогенних елементів.	2
<b>2.2. Нітроген і азотні добрива. Значення Нітрогену для рослин.</b> Загальна характеристика елементів VA-групи. Нітроген і Фосфор як біогенні елементи. Хімія сполук Нітрогену: амоніак, амоній гідроксид, оксиди нітрогену, нітратна та нітрітна кислоти, нітрати, нітри. Азотні добрива. Використання сполук Нітрогену як хімічних консервантів.	2
<b>2.3. Фосфор і фосфорні добрива. Роль Фосфору в житті рослин</b> Фосфор як біогенний елемент. Хімія сполук Фосфору. Оксиди Фосфору. Фосфорні кислоти, їх солі. Фосфорні добрива, кормові фосфати.	2
<b>2.4. Карбон як найважливіший біогенний елемент. Калій і калійні добрива. Роль Калію в житті рослин.</b> Карбон як найважливіший біогенний елемент. Хімія сполук Карбону. Роль вуглекислого газу в життєдіяльності водної флори і фауни. Використання сполук Карбону як хімічних консервантів, мінеральних кормових добавок (преміксів). Силіцій як ґрунтоутворювальний елемент. Силіцій (IV) оксид, силіцій у природній воді.	2
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>8</b>
<b>Всього</b>	<b>14</b>

## 6.2. Практичні заняття

№п/п	Тема	Кількість годин
<b>Модуль №1. Загальна хімія</b>		
1	<b>Ознайомлення з робочою програмою. Техніка безпеки. Академічна доброчесність</b> ( <a href="https://education.btsau.edu.ua/node/1">https://education.btsau.edu.ua/node/1</a> ). Основні класи неорганічних сполук та шляхи їх взаємних перетворень.	2
2	Координаційні сполуки, їх одержання і вивчення властивостей.	2
3	Окисно-відновні реакції (ОВР).	2
	<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>6</b>
<b>Модуль №2. Біогенні елементи. Мінеральні добрива</b>		
4	Поняття про біогенні елементи. Якісний аналіз сполук катіонів s, p, d - біогенних елементів.	2
5	Азотні добрива для рослин.	2
6	Сполук Фосфору.	2
7	Калійні добрива.	2
	<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>8</b>
	<b>Всього</b>	<b>14</b>

## 6.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Загальна хімія</i>		
1	Основні закони хімії: закон збереження маси речовин та стехіометричні закони (закон сталості складу речовини, закон кратних відношень, закон об'ємних відношень, закон еквівалентів).	5
2	Методи хімічного аналізу	5

3	Роль уявлень хімічної кінетики та хімічної рівноваги у розумінні хімічних і біологічних процесів. Поняття про хімічні реакції в біологічних системах.	5
4	Інструментальні методи аналізу. Титриметрія. Комплексонометрія. Фотоколориметрія. Хроматографія	5
5	Теорія кислот та основ Арреніуса та її обмеженість. Протолітична теорія кислот та основ Бренстеда-Лоурі, електронна теорія Льюїса.	5
6	Константа гідролізу та її зв'язок з константами дисоціації кислот і основ, які утворюють сіль. Умови пригнічення гідролізу. Біологічні буферні системи.	5
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>		<b>30</b>
<i>Змістовий модуль 2. Біогенні елементи. Мінеральні добрива</i>		
7	Схожість та відміна властивостей Нітрогену, Фосфору та їх сполук. Алотропні модифікації Фосфору. Умови існування та взаємного переходу. Хімічна активність.	4
8	Селен та Телур як аналоги Сульфуру. Зміна властивостей у ряді: вода, сірководень, селеноводень, телуроводень. Селен (IV) оксид. Його кислотні та окисні властивості. Порівняння властивостей селенітної та селенатної кислот з сульфітною та сульфатною. Використання сполук Селену.	4
9	Використання сполук Сульфуру в боротьбі з хворобами рослин, як хімічних консервантів, виготовлення інсектофунгіцидів, білково-вітамінних концентратів, мінеральних добрив.	4
10	Хлорне вапно. Гіпохлорити. Хлорити. Хлорати. Перхлорати. Бромати, йодати. Біологічна роль сполук фтору, хлору, бромю та йоду. Використання в медицині, санітарії та фармації хлорного вапна, хлорної води, препаратів активного хлору та йоду, хлоридної кислоти, фторидів, хлоридів, бромідів та йодидів.	4
11	Використання солей міді, цинку, марганцю, заліза, кобальту, інших біогенних металів у тваринництві. Особливості радіоактивних елементів і основи радіаційно-хімічних процесів.	4
12	Біогенні елементи, які частіше використовують в агрономії та агрохімії.	
13	Засоби захисту рослин	8
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>		<b>32</b>
<b>Всього годин</b>		<b>62</b>

**Примітка:** У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуальних завдань.

## **6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань**

Підготовка огляду наукової літератури або проведення дослідження за однією із тем (за вибором).

### **Основні положення загальної та неорганічної хімії**

1. Основні класи неорганічних сполук та шляхи їх взаємних перетворень.
2. Основні закони хімії.
3. Термодинаміка хімічних перетворень.
4. Кінетика хімічних реакцій.
5. Поняття про розчини.
  - 5.1. Основні процеси в розчинах: дисоціація, гідроліз.
  - 5.2. Йонні процеси і рН.
  - 5.3. Властивості водних розчинів електролітів.
  - 5.4. Властивості водних розчинів слабких електролітів та неелектролітів.
6. Координаційні сполуки: будова, властивості та їх значення у природі.
7. Окисно – відновні процеси.

### **Колоїди і їх основні характеристики**

1. Типи колоїдних розчинів.
2. Явища на межі поділу фаз. Поверхневий натяг.
3. Одержання колоїдних систем та їх властивості.
4. Стабілізація колоїдних розчинів.
5. Методи аналізу колоїдних систем природного та штучного походження.
6. Класичні підходи до аналізу ґрунтів.

### **Основи хімічної ідентифікації сполук біогенних елементів**

1. Пробо підготовка. Відбір проб води та ґрунту.
2. Якісний аналіз сполук біогенних елементів.
  - 2.1. Якісні реакції катіонів s-елементів.
  - 2.2. Якісні реакції катіонів p-елементів.
  - 2.3. Якісні реакції катіонів d-елементів.
  - 2.4. Якісні реакції аніонів деяких p-елементів.
3. Інструментальні методи аналізу.
  - 3.1. Титриметрія.
  - 3.2. Комплексонометрія.
  - 3.3. Фотоколориметрія.
  - 3.4. Хроматографія.

## 7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час лекційних годин використовується: розповідь – оповідна, описова форма розкриття навчального матеріалу з візуальним поясненням; обговорення – для усвідомлення за допомогою діалогу основних понять і методів в хімії. При цьому застосовуються пояснювально-ілюстративний, частково-пошуковий та дослідницький (евристичний) методи навчання хімії, демонстраційний хімічний експеримент, лабораторні досліди на практичних заняттях; круглий стіл, практичні роботи з використанням стратегій критичного мислення (мозковий штурм, інтерактивна групова робота, кейсове навчання); частково-пошуковий: самостійна робота з інформаційними джерелами. Використовуються технічні засоби навчання, комп'ютерні навчальні програми і мультимедійні засоби для інтенсифікації і оптимізації навчального процесу.

## 8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

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

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи здобувачів 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. Поточний контроль (індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, письмові відповіді з предмета, самостійні роботи, виконання практичних завдань, контрольні роботи, оцінювання результатів індивідуального завдання)

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

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

Підсумковий контроль навчальної діяльності здобувачів 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 ДІАГНОСТИКИ

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

Оцінку на практичному занятті здобувачів 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
<b>«Відмінно»</b>	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.
<b>«Добре»</b>	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.
<b>«Задовільно»</b>	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.

<b>«Незадовільно»</b>	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 здобувачів 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 здобувачів оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

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

### **Критерії оцінювання за дворівневою шкалою**

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

Оцінка «зараховано» (60–100 балів) ставиться здобувачів, 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 здобувачів, 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 шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C	Задовільно	
64–74	D		
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»**

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	ІНДЗ	Загальний бал
Максимально можлива кількість балів	10	30	10	40	10	100

## 11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

1. Навчальні та навчально-методичні матеріали в системі Moodle; інформаційне забезпечення в системі АСУ, Zoom.
2. Наочні засоби: Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint; Інформаційні стенди у навчальній аудиторії; Нормативно-технічна документація;
3. Технічні засоби: Спектрофотометр СФ-26; Шафа сушильна; Ваги електронні; Центрифуги; Рефрактометр; Водяна баня; Мікроскоп; Лактоденсиметр; Плитка електрична; Лабораторні установки для визначення титрованої кислотності, лужності; Магнітна мішалка.
4. Програмне забезпечення: Microsoft Office, Microsoft Power Point, Excel; доступ до мережі Інтернет, баз Scopus, Web of Science.

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна література

1. Григор'єва В. В., Самійленко В. М., Сич А. М., Голуб О. А. Загальна хімія : підручник / за заг. ред. О. А. Голуба. Київ : Вища шк., 2009. 471с.  
<https://library.kre.dp.ua>
2. Загальна хімія. Підручник (гриф МОН) /О.І. Карнаухов, В.А. Копілевич, Д.О. Мельничук, М.С. Слободяник, С.І. Скляр, В.Є. Косматий, К.О. Чеботько. К.: Фенікс, 2005. 840 с.  
<http://dSPACE.nubip.edu.ua/handle/123456789/227>
3. Біологічний кругообіг елементів живлення в короткоротаційній сівозміні / В. І. Купчик, І. Д. Примак, Т. В. Колесник // *Агробіологія*. 2013.  
[https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/11319/1/Агрономічне\\_грунтознавство.pdf](https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/11319/1/Агрономічне_грунтознавство.pdf)
4. Основи біогеохімії: навчальний посібник / С. І. Цехмістренко, Н. В. Пономаренко, В. М. Поліщук та ін.; за редакцією С. І. Цехмістренко . Біла Церква: БНАУ, 2023. 175 с. (у бібліотеці БНАУ).  
<http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/8492>

5. Степаненко, О. М., Рейтер, Л. Г., Ледовських, В. М., Іванов, С. В. (2020). Загальна та неорганічна хімія (том1,2). <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/16542>
6. Копілевич В.А., Косматий В.Є., Войтенко Л.В. та ін. Аналітична хімія для аграрних спеціальностей (хімічний аналіз). Посібник. – К.: НАУ, 2002, 2003. – 295 с. <https://nubip.edu.ua>

#### **Додаткова література**

1. Алемасова А. С., Єнальєва Л. Я., В. М. Зайцев. Аналітична хімія : навч. посіб./: за заг. ред. В.М. Зайцева. Донецьк : Ноулідж, 2010. 417 с. <https://studfile.net>
2. Андрійко О. О. Неорганічна хімія біогенних елементів. Київ : НТТУ «КПІ», 2013. 332 с. <https://kpi.ua>
3. Загальна хімія : підручник / О. І. Панасенко та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 462с. <http://dspace.zsmu.edu.ua>
4. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є. Я. Левітін, та ін. Харків : НФаУ: Золоті сторінки, 2012. 148 с. <https://inorgchem.nuph.edu.ua>
5. Слободнюк Р. Є., Горальчук А. Б. Аналітична хімія та аналіз харчової продукції : навч. посіб. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2017. 336 с. <https://profbook.com.ua>

#### **Адреси сайтів в INTERNET**

1. Загальна хімія / О.В. Жак, Я.М. Каличак. Режим доступу: [www.franko.lviv.ua/faculty/Chem/biogeo/Posibnyk.pdf](http://www.franko.lviv.ua/faculty/Chem/biogeo/Posibnyk.pdf)
2. Основні закони хімії: Хімія: Дистанційне навчання. – Режим доступу: [lubbook.net/book\\_283\\_glava\\_45\\_Tema\\_4.\\_Osnovni\\_zakoni\\_khimii.html](http://lubbook.net/book_283_glava_45_Tema_4._Osnovni_zakoni_khimii.html)
3. Загальна хімія: Лабораторний практикум / П.Д. Романко, Г.А. Романко, О.Д. Мельник, Т.І. Калин, Л.І. Челядин, Л.Я. Побережний, М.С. Полутренко. – Івано-Франківськ: Факел, 2005. – 91 с. – Режим доступу: [www.lviv-prestige-school.com.ua/pl/.../zagalna-himiya-lab-praktikum](http://www.lviv-prestige-school.com.ua/pl/.../zagalna-himiya-lab-praktikum)

#### **МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

1. Робочий зошит для виконання лабораторних та самостійних робіт з дисципліни «Хімія»/ Н.В.Гаюк, О.В.Михайленко: Вид-во БНАУ, 2024. 53 с.