

Міністерство освіти і науки України  
Сумський національний аграрний університет  
Факультет агротехнологій та природокористування  
Кафедра біотехнології та хімії

ii

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

**ХІМІЯ**

обов'язковий


Реалізується в межах освітньої програми *Агрономія*

за спеціальністю **201 Агрономія**

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

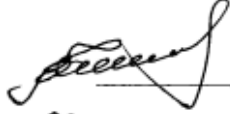
2024


Розробник: Ольга Шівець О.Г., к. пед.н., доцент кафедри біотехнології та хімії



Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії	протокол №17 від 04.06.2024	
	Завідувач кафедри	 (підпис) <b>Коваленко В.М.</b>

Гарант освітньої програми  Оничко В.І.

Декан факультету, де реалізується освітня програма  Бакуменко О.М.  
(підпис)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:  Оничко В.І.  
(ПІБ)

 Івченко В.Д.  
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації М.Б.Ф.  (підпис)  (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 03.07 2024 р.

## 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	<b>12 Хімія</b>		
2.	Факультет/кафедра	Агротехнологій та природокористування/ Біотехнології та хімії		
3.	Статус ОК	Обов'язковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	Агрономія		
5.	ОК може бути запропонований для			
6.	Рівень НРК	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень		
7.	Семестр та тривалість вивчення	Другий семестр 1-18 тиждень		
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів ЄКТС 150 годин		
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота
		Лекційні	Лабораторно-практичні	
		18	58	74
10.	Мова навчання	українська		
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Швець Ольга Григорівна		
11.1	Контактна інформація	Швець Ольга Григорівна доцент кафедри біотехнології та хімії корпус ветеринарної медицини каб.36 <i>e-mail:</i> <a href="mailto:olgvasenko@gmail.com">olgvasenko@gmail.com</a> <i>Телефон:</i> 0995670333		
12.	Загальний опис освітнього компонента	Дисципліна «Хімія» належить до загальноосвітніх фундаментальних дисциплін і поєднує розділи неорганічної, аналітичної, органічної, фізичної та колоїдної хімії. Їх вивчення сприяє кращому розумінню фізіології мінерального живлення, росту і розвитку рослин, процесів біогенної міграції хімічних елементів. Ефективне застосування добрив, засобів хімічної меліорації та захисту рослин передбачає науково-обґрунтоване їх дозування, що потребує від спеціаліста певного рівня хімічних знань. Уміння визначити вміст хімічних елементів в об'єктах навколишнього середовища дозволяють проводити профілактичні екологічні заходи та сприяють покращенню якості рослинної продукції і раціональній експлуатації навколишнього середовища.		
13.	Мета освітнього компонента  Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Досягнення студентами системи знань про будову, властивості, застосування неорганічних та органічних сполук, особливості протікання хімічних процесів в рослинних організмах і природних об'єктах, здатності їх використовувати при вивченні спеціальних дисциплін та вирішенні практичних завдань 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: «Агрохімія», «Агрофармакологія», «Ґрунтознавство з основами геології»		

15	Політика академічної доброчесності	Очікується, що виконані студентами роботи будуть їх оригінальними (власними) дослідженнями або самостійно здійсненим аналізом та узагальненням. Відсутність посилань на використані джерела, фальсифікація джерел, списування та запозичення, втручання в процес виконання роботи інших студентів є прикладами можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату.
16	Посилання на курс у системі Moodle	<a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=845#section-0">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=845#section-0</a>

## 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) <sup>1</sup>		Як оцінюється РНД
	ПРН 6	ПРН 17	
ДРН 1. Демонструвати знання і розуміння фундаментальних розділів хімії в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії	+		Тести множинного вибору Виконання індивідуального варіанта розрахункової роботи за темами модуля Презентація з доповіддю. Протоколи лабораторних робіт (віртуальних лабораторних робіт у випадку дистанційного навчання)
ДРН 2 Здійснювати пошук, аналіз та оцінювання отриманої інформації щодо властивостей та застосування хімічних речовин для свідомого використання агрохімікатів і пестицидів, при вирішенні практичних завдань, пов'язаних із підвищенням продуктивності сільськогосподарського виробництва	+	+	
ДРН 3. Користуватися приладами, лабораторним посудом, реактивами, матеріалами в процесі виконання відповідних аналізів, дотримуючись правил техніки безпеки	+		

## 3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу		Рекомендована література <sup>2</sup>
	Аудиторна робота	Самостійна робота	
<b>Модуль 1. Загальна та аналітична хімія</b>			
	Лк	Лаб. з.	
<b>Тема 1. Основні поняття і закони хімії. Будова речовини.</b>	2	6	4
			5,8,9,11,14, 15, 19, 22-25, 31-33

<sup>1</sup> 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

<sup>2</sup> Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

<b>Тема 2. Розчини.</b>	2	12	4	5,8,9,11,14, 15, 19, 22-25, 31-33
<b>Тема 3. Загальні поняття про окисно-відновні процеси</b>	2	2	6	5,8,9,11,14, 15, 19, 22-25, 31-33
<b>Тема 4. Координаційні сполуки в агросфері</b>		2	6	5,8,9,11,14, 15, 19, 22-25, 31-33
<b>Тема 5. Біогенні s-,p-, d-елементи періодичної системи.</b>			10	5,8,9,11,14, 15, 19, 22-25, 31-33
<b>Тема 6. Основи аналітичної хімії</b>	2	10	4	1-2,14-16, 19, 26-27, 31-33
<b>Модуль 2. Фізична, колоїдна та органічна хімія</b>				
<b>Тема 7. Хімічна термодинаміка і кінетика</b>	2	6	4	17, 21, 28-33
<b>Тема 8. Основи електрохімії</b>	2	4	6	17, 20-21, 28-33
<b>Тема 9. Основи колоїдної хімії.</b>	2	4	6	17, 18, 21, 28-33
<b>Тема 10. Основні положення органічної хімії. Вуглеводні</b>	2	4	4	17, 21, 28-33
<b>Тема 11. Оксигеновмісні органічні сполуки.</b>	2	4	4	17, 21, 28-33
<b>Тема 12. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Аміни, амінокислоти, білки</b>		4	6	17, 21, 28-33
<b>Тема 13. Основи біохімії рослин.</b>			10	17, 21, 28-33
<b>Всього</b>	<b>18</b>	<b>58</b>	<b>74</b>	

### 3.1. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Модуль 1 Загальна та аналітична хімія</b>		
1.	<b>Тема 1. Основні поняття і закони хімії. Будова речовини.</b> Основні поняття атомно-молекулярного вчення. Будова атома Закон Авогадро.	2
2.	<b>Тема 2. Розчини.</b> Поняття про розчини. Способи вираження концентрації розчинів. Поняття про розчини електролітів і неелектролітів та їх властивості. Водневий і гідроксильний показники.	2
3.	<b>Тема 3. Загальні поняття про окисно-відновні процеси</b> Ступінь окиснення елемента в сполуках. Типові окисники та відновники. Правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Класифікація окисно-відновних реакцій.	2
4.	<b>Тема 6. Основи аналітичної хімії</b> Якісний аналіз Поняття про аналітичні реакції та реактиви, що використовуються для їх проведення. Кількісний аналіз Гравіметрія Титриметрія	2
<b>Модуль 2 Фізична, колоїдна та органічна хімія</b>		
5.	<b>Тема 7. Хімічна термодинаміка і кінетика</b> Основні поняття хімічної термодинаміки. Термохімія. Швидкість хімічних реакцій та фактори, що на неї впливають. Хімічна рівновага та її зміщення	2
6.	<b>Тема 8. Основи електрохімії</b>	

	Хімічні джерела електричного струму Електроліз розплавів і розчинів солей. Корозія металів і захист від неї	
7.	<b>Тема 9. Основи колоїдної хімії.</b> Дисперсні системи та їх класифікація. Колоїдні розчини. Будова та властивості	2
8.	<b>Тема 10. Основні положення органічної хімії. Теорія будови органічних сполук.</b> Органічна хімія як наука. Роль органічних сполук у процесах життєдіяльності рослин. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Поняття «функціональна група», «гомолог», «ізомер». Класифікація органічних сполук.	2
9.	<b>Тема 11. Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти та феноли. Альдегіди, кетони.</b> Спирти, їх класифікація та номенклатура. Фізичні та хімічні властивості спиртів. Добування та застосування спиртів. Феноли, їх властивості, застосування, охорона довкілля. Альдегіди та кетони, їх номенклатура, властивості, добування та застосування.	2
	<b>Разом</b>	<b>18</b>

### 3.2. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>Модуль 1 Загальна та аналітична хімія</b>	
1.	<b>Тема 1.</b> Рішення вправ на газові закони. <i>Лабораторна робота 1 «Основні класи неорганічних речовин»</i>	4
2.	<b>Тема 1.</b> Складання електронних формул атомів елементів	2
3.	<b>Тема 2.</b> Рішення задач на концентрації розчинів <i>Лабораторна робота 2 «Приготування розчинів заданих концентрацій»</i>	4
4.	<b>Тема 2.</b> Складання іонних рівнянь реакцій в розчинах та визначення рН	4
5.	<b>Тема 2.</b> Рішення задач на колігативні властивості розчинів.	4
6.	<b>Тема 3.</b> <i>Лабораторна робота 3 «Окисно-відновні реакції»</i>	2
4.	<b>Тема 4.</b> Виконання вправ на номенклатуру і будову координаційних сполук	2
5.	<b>Тема 6.</b> <i>Лабораторна робота 4 «Якісні реакції на катіони»</i>	2
6.	<b>Тема 6.</b> <i>Лабораторна робота 5 «Якісні реакції на аніони»</i>	4
7.	<b>Тема 6.</b> Рішення задач на розрахунок результатів кількісного аналізу	2
8.	<b>Тема 6.</b> <i>Лабораторна робота 6. «Кислотно-основне титрування»</i>	2
	<b>Модуль 2 Фізична, колоїдна та органічна хімія</b>	
9.	<b>Тема 7.</b> Рішення вправ з хімічної термодинаміки. Визначення теплових ефектів хімічних реакцій і напрямку їх протікання.	4
10.	<b>Тема 7.</b> <i>Лабораторна робота 7 «Швидкість хімічних реакцій та зміщення хімічної рівноваги»</i>	2
11.	<b>Тема 8.</b> <i>Лабораторна робота 8 «Гальванічний елемент»</i>	2
12.	<b>Тема 8.</b> Виконання вправ на електроліз і корозію металів	2
13.	<b>Тема 9.</b> Виконання завдань на складання формул міцел	2
14.	<b>Тема 9.</b> <i>Лабораторна робота 9 «Одержання міцел та їх коагуляція»</i>	2
15.	<b>Тема 10.</b> Виконання вправ на номенклатуру і властивості вуглеводнів	4
	<b>Практикум з органічної хімії</b>	
16.	<b>Тема 11.</b> <i>Добування і дослідження властивостей спиртів, альдегідів і кетонів.</i>	2
17.	<b>Тема 11.</b> <i>Добування і дослідження властивостей карбонових кислот і ефірів</i>	2
18.	<b>Тема 12.</b> <i>Добування і дослідження властивостей Нітрогенвмісних сполук</i>	4
	<b>Разом</b>	<b>58</b>

### 3.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	<b>Тема 1.</b> Закон збереження маси та енергії. Роль хімії в інтенсифікації агропромислового виробництва (АПВ). Хімія та охорона довкілля Сучасне тлумачення періодичного закону Д.І. Менделєєва. Електронні формули атомів і Періодична система. Зміна властивостей елементів у світі Періодичного закону Д.І. Менделєєва.	4
2.	<b>Тема 2.</b> Поняття про буферні розчини. Сутність гідролізу. Типи гідролізу. Хімічна рівновага в гетерогенних реакціях. Застосування закону діючих мас до гетерогенних систем. Поняття добутку розчинності осадів та їх розчинності. Фактори, що впливають на повноту осадження іонів з розчині Газоподібні, рідкі та тверді розчини. Водні розчини, причини їх утворення та способи вираження складу. Розбавлені розчини неелектролітів. Осмос. Замерзання і кипіння розчинів. Закони Вант-Гоффа і Рауля	4
3.	Тема 3. Особливості перебігу окисно-відновних реакцій залежно від середовищ: ґрунтового, повітряне, рослинний організм, водойма тощо. Типи окисно-відновних реакцій. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій	6
4.	<b>Тема 4.</b> Поширення і роль координаційних сполук в агросфері. Основні положення координаційної теорії Вагнера: комплексоутворювач, ліганди, координаційне число, внутрішня та зовнішня сфери комплексу. Класифікація, номенклатура та ізометрія комплексних сполук, їх ступінчаста дисоціація. Особливості будови біологічно активних координаційних сполук.	6
5.	<b>Тема 5.</b> Загальна характеристика s-,p-,d - елементів. Їх основні фізичні і хімічні властивості. Вміст s-,p-,d - елементів як біогенних елементів в окремих компонентах агросфери: ґрунтах, рослинах, агрохімікатах, водоймах. Основні сполуки s-,p-,d -елементів у компонентах агросфери: ґрунтах, рослинах, агрохімікатах, водоймах. Їх вміст, перетворення і значення для виробництва продукції рослинництва	10
6.	<b>Тема 6.</b> Основні та побічні реакції. Зовнішні ознаки, чутливість, специфічність, селективність та особливості умов виконання аналітичних реакцій. Особливості ідентифікації невідомих сполук, визначення хімічного складу розчину. Дробний та систематичний аналізи. Стандартні та стандартизовані розчини. Робочі титровані розчини. Особливості кислотно-основного титрування. Особливості окисно-відновного титрування. Осаджувальне титрування. Комплексометричне титрування	4
7.	<b>Тема 7.</b> Параметри стану. Функції стану. Різні форми енергії. Загальні поняття. Внутрішня енергія. Робота. Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Енергетичний ефект хімічних реакцій. Закон Гесса. Стандартна ентальпія реакції. Наслідки із закону Гесса. Енергія хімічного зв'язку. Напрямок перебігу хімічних процесів. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Енергія Гіббса. Умови самовільного перебігу хімічних реакцій	4
8.	<b>Тема 8.</b> Поняття про електроліз. Електроліз розплаву солей та розчинів. Напруга розкладання. Перенапруга. Закони електролізу. Оборотні електроди першого і другого роду. Каломельний, хлор срібний та скляний електрод. Вимірювання електрорушійної сили. Хімічні та концентраційні кола. Потенціометричний метод вимірювання рН. Хінгдронний електрод. Скляний електрод з водневою функцією. Переваги вимірювання рН за допомогою скляного електроду. Потенціометричне титрування. Окисно-відновний потенціал ґрунтів. Граничні умови нормального живлення рослин	6
9.	<b>Тема 9.</b> Загальна характеристика поверхневих процесів. Сорбція. Адсорбція на межі поділу двох фаз. Змочування. Кількісні характеристики процесу адсорбції. Ізотерма адсорбції. Рівняння Фрейндліха, рівняння Ленгмюра. Молекулярна адсорбція з розчинів. Правило - Панетта-Фаянса. Іонообмінна адсорбція. Рівняння Нікольського. Ємність поглинання Суспензії, їх властивості, методи добування та стабілізації. Мікрогетерогенні системи. Емульсії, їх властивості, методи добування, стабілізації та руйнування. Дими та тумани. Значення мікрогетерогенних систем.	6
10.	<b>Тема 10.</b> Гомологічні ряди і номенклатура вуглеводнів. Електронна і просторова будова алканів, алкенів, алкінів і аренів. Фізико-хімічні властивості та способи добування вуглеводнів та їх похідних. Застосування вуглеводнів у лісовому та садово-парковому господарстві. Основні поняття хімії полімерних сполук:	4

	елементарний ланцюг, мономер, полімер, реакції полімеризації, поліконденсації. Природні джерела вуглеводнів, їх переробка.	
11.	<b>Тема 11.</b> Феноли, їх властивості, застосування, охорона довкілля. Альдегіди та кетони, їх номенклатура, властивості, добування та застосування Загальні поняття про нітросполуки, аміни, амінокислоти, білки. Їх будова, хімічні властивості. Механізм утворення пептидного зв'язку. Значення у процесах життєдіяльності рослин	4
12.	<b>Тема 12.</b> Загальні поняття про нітросполуки, аміни, амінокислоти, білки. Їх будова, хімічні властивості. Механізм утворення пептидного зв'язку. Значення у процесах життєдіяльності рослин.	6
13.	<b>Тема 13.</b> Вуглеводи Особливості будови. Класифікація вуглеводів: моносахариди, оліго, полісахариди. Глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза; їх властивості, застосування. Крохмаль - основний полісахарид рослин як вторинний продукт фотосинтезу. Целюлоза (клітковина) - головний структурний компонент клітинних стінок рослин. Вітаміни та їх роль у фізіологічних процесах. Загальні відомості про фітогормони та їх біологічне значення.	10
	<b>Разом</b>	<b>74</b>

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u> )	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	Кількість годин
ДРН 1. Демонструвати знання і розуміння фундаментальних розділів хімії в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії	<i>Дослідницькі:</i> Демонстраційний хімічний експеримент Розв'язання розрахункових та експериментальних задач <i>Спостережувальні:</i> Спостереження хімічних явищ, Медіа-освіта <i>Вербальні:</i> лекція, розповідь-пояснення, бесіда Інтерактивні методи. Використання платформи Moodle, Kahoot, LearningApp Zoom під час змішаної форми навчання	35	Навчальний хімічний експеримент, моделювання самонавчання: робота з друкованими джерелами, матеріалами мережі Інтернет; описовий метод, теоретичне передбачення, виконання письмових вправ і робота на платформах Moodle, Kahoot, LearningApp	35
ДРН 2 Здійснювати пошук, аналіз та оцінювання отриманої інформації щодо властивостей та застосування хімічних речовин для свідомого використання агрохімікатів і пестицидів, при вирішенні практичних завдань, пов'язаних із підвищенням продуктивності сільськогосподарського виробництва	<i>Дослідницькі:</i> Розв'язання розрахункових та експериментальних задач <i>Спостережувальні:</i> Спостереження хімічних явищ, Медіа-освіта <i>Вербальні:</i> лекція, розповідь-пояснення, дискусія Кейс методи для групової роботи Інтерактивні методи. Використання платформи Moodle, Kahoot, LearningApp Zoom під час змішаної форми навчання	25	пошук інформації для написання доповідей та презентування отриманих результатів, робота в групах виконання та здача лабораторних робіт аналіз ілюстративного матеріалу створення інтелект-карт	25



ДРН 3. Користуватися приладами, лабораторним посудом, реактивами, матеріалами в процесі виконання відповідних аналізів, дотримуючись правил техніки безпеки	<i>Дослідницькі:</i> Демонстраційний хімічний експеримент <i>Спостережувальні:</i> Спостереження хімічних явищ, медіа-освіта <i>Вербальні:</i> розповідь-пояснення, бесіда Інтерактивні методи. Використання платформи Moodle, Kahoot, LearningApp Zoom під час змішаної форми навчання	16	опис, аналіз ілюстративного матеріалу, моделювання виконання лабораторних робіт	14
Всього		76		74

## 5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

### 5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали/ Вага у загальній оцінці	Дата складання
<b>Модуль 1 (35 балів)</b>			
	Протоколи лабораторних робіт (віртуальних лабораторних робіт у випадку дистанційного навчання) (6ЛР по 2 бали)	12 балів / 12%	Згідно з графіком навчального процесу
	Тести множинного вибору	13 балів / 13%	6 тиждень
	Виконання індивідуального варіанта розрахункової роботи за темами модуля	10 балів / 10%	Згідно з графіком навчального процесу
<b>Модуль 2 (35 балів)</b>			
	Протоколи лабораторних робіт (віртуальних лабораторних робіт у випадку дистанційного навчання) (6 ЛР по 2 бали)	12 балів / 12%	Згідно з графіком навчального процесу
	Тести множинного вибору	13 балів/13%	Згідно з графіком навчального процесу
	Презентація з доповіддю	10 балів /10%	10-15 тиждень
	<b>Екзамен</b> (три завдання: 1.тести множинного вибору; 2. вирішення ситуаційного завдання; 3. розв'язок розрахункової задачі)	<b>30 балів / 30%</b>	17-18 тижні

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Оцінювання			
Протоколи лабораторних робіт	Кожна виконана лабораторна робота оцінюється в 2 бали			
Тест множинного вибору	Тест включає 26 питань, кожне з яких оцінюється 0,5 бали			
Виконання індивідуального	<b>Незадовільно</b>	<b>Задовільно</b>	<b>Добре</b>	<b>Відмінно</b>
	<3 балів	3-5	6-8 балів	9-10 балів

варіанта розрахункової роботи	Вимоги щодо завдання не виконано.	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити, відсутній аналіз інших підходів до питання	Виконано усі вимоги завдання, розв'язані ситуаційне завдання розв'язане повністю, протокол складений	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми
Презентація з доповіддю	<3 балів	3-5	6-8 балів	9-10 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Презентація підготована, але доповідь не чітка, не логічна	Виконано усі вимоги завдання, доповідь та презентація відповідають поставленим вимогам	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення
Екзамен	<p>Екзаменаційний білет вклучає завдання трьох рівнів:</p> <p><b>Перший рівень:</b> 10 тестових питань множинного вибору - кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал (<b>0-10 балів</b>);</p> <p><b>Другий рівень:</b> Вирішення ситуаційного завдання (<b>0-10 балів</b>) 10 балів – матеріал викладено в повному обсязі, виклад логічний, висновки та узагальнення аргументовані; 8 - 9 балів – у викладенні матеріалу є незначні недоліки, виклад не досить систематизований, у висновках і узагальненнях трапляється окремі неточності; 5 – 7 балів – у викладенні матеріалу мають місце прогалини, виклад не систематизований, висновки і узагальнення аргументовані слабо, в них допущені помилки; 2 - 4 бали – основний зміст матеріалу не викладено, висновків і узагальнень бракує. 0 - 1 бал – питання не викладено.</p> <p><b>Третій рівень:</b> Розрахункова задача (<b>0-10 балів</b>) Розв'язок повинен бути логічним (послідовним), одержане значення точно до десятих, з вказуванням формул і дій. До кожної дії подано детальне обґрунтування. Кількість балів за правильне виконання складає 10 балів. Максимальна кількість балів, набраних студентом на іспиті, складає 30.</p>			

## 5.2. Формативне оцінювання:

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Письмове опитування після вивчення тем зі зворотнім зв'язком від викладача	15 хв в кінці заняття при завершенні вивчення теми
2.	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над ситуаційними задачами протягом занять	наступне заняття після вивчення нової теми
3.	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після презентації з доповіддю	10-15 тиждень
4.	Експрес-опитування із взаємоперевіркою студентами	перед кожною роботою в лабораторії хімії
5.	Підсумковий тестовий контроль зі зворотнім зв'язком від викладача	в кінці кожного вивченого розділу
6.	Проведення дослідів по темі під наглядом викладача	10-15 тиждень

7.	Розв'язок розрахункових задач з груповим обговоренням	30-45 хв при вивченні кожної нової теми
----	---	---

Форма підсумкового контролю – **екзамен**.

Підсумкова кількість балів з дисципліни максимум 100 балів за семестр. Визначається як сума балів за результатами роботи здобувача протягом семестру.

Студент не допускається до підсумкового контролю з дисципліни, якщо він пропустив і не відпрацював більше 20% занять та має не складені модульні контролю.

### 5.3. Розподіл балів, що отримують здобувачі під час вивчення ОК

Модуль 1 Загальна та неорганічна хімія 0-35				Модуль 2 Аналітична та органічна хімія 0-35				Разом за модулі	Екзамен	Сума
T1-2 10	T3 5	T4 6	T5-6 14	T7-8 10	T9-10 7	T11-12 8	T13-15 10	70 (35+35)	30	100

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
69-74	D	задовільно
60-68	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

### 6.1. Основні джерела

1. Аналітична хімія: навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.

[http://eprints.zu.edu.ua/34306/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%20\\_2022.pdf](http://eprints.zu.edu.ua/34306/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%20_2022.pdf)

2. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз : Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2022. – 160 с.

<https://archer.chnu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/6270/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

3. Біоорганічна хімія (скорочений курс): навчальний посібник / Людмила Максимівна Миронович. Київ Каравела, 2022. -184 с

4. Загальна хімія: теорія і задачі. Частина 1:навчальний посібник / Людмила Борисівна Цветкова. - Львів : "Новий Світ-2000", 2023. - 398 с.

5. Неорганічна хімія: теорія і задачі навчальний посібник / Людмила Борисівна Цветкова. - 2-ге вид., перероб. Та доп. - Львів : "Новий Світ -2000", 2023. - 352 с.
6. Органічна хімія [Текст]: підручник / Станіслав Андрійович Воронов, Володимир Андрійович Дончак, Ананій Михайлович Когут. Львів: Вид-во "Львівська політехніка", 2021.- 487 с.

#### 6.2. Додаткові джерела

7. Біохімія рослин: навчальний посібник/ М. С. Кобилецька, О. І. Терек. – Львів: ЛНУ ім. І Франка, 2017. -270 с.
8. Хімія в таблицях, схемах, визначеннях, питаннях та відповідях: навчальний посібник / Людмила Борисівна Цветкова. - Львів: "Новий Світ -2000", 2023. - 114 с.
9. Хімія [Текст] : навчальний посібник / В. П. Басов, В. М. Родіонов. - 8-е вид. - Київ : Каравела, 2018. - 340 с.
10. Laboratory practicum on bioorganic chemistry : teaching textbook / O. Mitryasova.- Kyiv :Кондор, 2020.- 213 с.
11. Швець О.Г., Гоч А.О. Формування інтегральної компетентності студентів факультету агротехнологій та природокористування при вивченні теми «Координаційні сполуки в агросфері» Теоретичні та прикладні аспекти досліджень з біології, географії та хімії: мат. Всеукр. наук. конф. студентів та молодих учених. м. Суми, 30 квітня 2020р., СумДПУ ім. А.С.Макаренка, С. 198-201
12. Швець О.Г., Івченко В.Д. Використання завдань з професійно-орієнтованим змістом при вивченні теми «Основи титриметричних методів аналізу» студентами факультету агротехнологій та природокористування / Перспективи хімії в сучасному світі: Матеріали конференції III Всеукраїнська інтернет-конференція молодих вчених (22 листопада 2023 року). – Житомир: Видавництво ЖДУ ім. І. Франка, 2023. С. 153 -156
13. Івченко В. Д., Швець О. Г. Розвиток критичного мислення студентів під час рефрактометричного дослідження вмісту цукрози в харчових продуктах / Сучасні проблеми біології, екології та хімії: Збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної конференції (25-27 квітня 2024 року). – Запоріжжя: Поліграфічний центр «CopyArt», 2024 – С. 273-276
14. Пономарьова, Л., Ярошук, Р., Коваленко І., Гузь, О. ВИЗНАЧЕННЯ СУМАРНОГО ВМІСТУ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК В ЕКСТРАКТИ З ЛИСТЯ *Ginkgo biloba* L.. Scientific Works. 2019. 82(2). С. 68-73. DOI: <https://doi.org/10.15673/swonaft.v82i2.1165>. 9.

#### 6.3. Методичне забезпечення

15. Неорганічна та основи аналітичної хімії. Конспект лекцій для студентів 1 курсу денної форми навчання факультету агротехнологій та природокористування спеціальностей 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин» Укладачі Швець О.Г., Івченко В.Д., Пономарьова Л.М. – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2019,95 с.
16. Неорганічна та основи аналітичної хімії. Розрахунки в кількісному аналізі речовин. Методичні вказівки щодо самостійної роботи студентів. – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2019, 36 с.
17. Хімія. Частина 2. Фізична, колоїдна та органічна хімія: конспект лекцій для студентів 1 курсу спеціальності: 201 «Агрономія» денної форми навчання освітнього ступеня «бакалавр». – Суми, Сумський національний аграрний університет 2022.82 с.
18. Хімія. Колоїдні розчини. Методичні вказівки щодо самостійного вивчення теми для студентів спеціальностей 201 «Агрономія». - Суми: Сумський національний аграрний університет, 2022. 24 с.
- 19 Хімія. Частина 1. Неорганічна та Аналітична хімія. Методичні вказівки щодо проведення лабораторно- практичних занять для студентів спеціальностей 201 «Агрономія». – Суми: Сумський національний аграрний університет, - 2023. 48 с.
20. Швець О.Г., Івченко В.Д. Хімія. Методичні вказівки щодо самостійного вивчення теми «Основи електрохімії» для студентів 1 курсу спеціальності 201 «Агрономія» денної форми навчання, освітній ступінь «Бакалавр». – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2024. 46 с
21. Швець О.Г., Івченко В.Д. Хімія. Частина 2. Фізична, колоїдна та органічна хімія. Методичні вказівки щодо проведення лабораторно-практичних занять для студентів 1 курсу спеціальності 201 «Агрономія» освітнього ступеня «Бакалавр». Суми: Сумський національний аграрний університет, – 2024. – 40 с

#### 6.4. Електронні ресурси

22. Inorganic Chemistry (Atkins, Shriver).PDF  
[https://www.academia.edu/35126326/Inorganic\\_Chemistry\\_Atkins\\_Shriver\\_.PDF](https://www.academia.edu/35126326/Inorganic_Chemistry_Atkins_Shriver_.PDF)
23. Chang General Chemistry The Essential Concepts 6th Ed  
<http://s.hbeteam.net/General%20Chemistry.pdf>
24. Peter G. Nelson. Introduction to Inorganic Chemistry. Key ideas and their experimental basis .  
<http://41.89.101.166:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1535/introduction-to-inorganic-chemistry.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
25. Bruce Averill, Patricia Eldredge, R.H. Hand General Chemistry: Principles, Patterns, and Applications  
<https://open.umn.edu/opentextbooks/BookDetail.aspx?bookId=69#Reviews>
26. Modern Analytical Chemistry David Harvey  
<http://www.chemmsu.ru/download/2kurs/analitika/ModernAnalyticChemistry.pdf>
27. Analytical Chemistry Notes by Robert W. Schurko  
<http://chem320.cs.uwindsor.ca/Notes.html>
28. An Introduction to Organic Chemistry  
<http://www.cnm.manchester.ac.uk/people/jonathan/CH0001081100.pdf.10>
29. McMurry\_j\_organic\_chemistry 8th edition. — Brooks/Cole, 2012. — 1384  
[https://www.academia.edu/37217149/McMurry\\_-\\_Organic\\_Chemistry.PDF](https://www.academia.edu/37217149/McMurry_-_Organic_Chemistry.PDF)
30. Organic Chemistry with Biological Applications 2e by John E. McMurry  
<https://drive.google.com/file/d/0B98xScmxcIAiclllWFdzRTNSMlk/view?ts=58500c43>
31. Бібліотечно-інформаційний ресурс СНАУ (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях, тощо) – <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1593>
32. Інституційний репозиторій СНАУ (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, навчальні об'єкти, наукові звіти, тощо). – <http://repo.snau.edu.ua/>
33. Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського – <http://www.nbuv.gov.ua>

#### Програмне забезпечення

Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання (Moodle)  
<https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1593>

Інтернет-платформи (Kahoot, LearningApp ), тощо

**Рецензія на Робочу програму (силабус)**

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)	+		
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		

Член проєктної групи ОП Агрономія

*Онишко В.Т.*

(ПІБ)

(підпис)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)	+		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	+		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		

Рецензент викладач кафедри біотехнології та хімії

*доц. Василюк В.В.*

(назва)

(посада, ПІБ)

*В.В. Василюк*

(підпис)