

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

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

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії	протокол від <u>1</u> № <u>1.09.2023</u>
	Завідувач кафедри <u>[підпис]</u> (підпис)

Погоджено:
Гарант освітньої програми [підпис] Онищенко В.І.
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма [підпис]
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана: [підпис]
(ПІБ) [підпис]
(ПІБ)

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

Зареєстровано в електронній базі: дата: 06.09. 2023 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

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

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

2.	Назва ОК	13 Хімія						
3.	Факультет/кафедра	Агротехнологій та природокористування/ Біотехнології та хімії						
4.	Статус ОК	Обов'язковий						
5.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	Агрономія						
6.	ОК може бути запропонований для							
7.	Рівень НРК	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень						
8.	Семестр та тривалість вивчення	Перший семестр 1-18 тиждень Другий семестр 1-18 тиждень						
9.	Кількість кредитів ЄКТС	6 кредитів ЄКТС 180 годин						
10.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)					Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні		Лабораторні		
		Ден.	Заочн.		Ден.	Заочн.	Ден.	Заочн.
		28	2		60	18	92	160
11.	Мова навчання	українська						
12.	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> olgvlasenko@gmail.com <i>Телефон:</i> 0995670333						
13.	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.						
14.	Мета освітнього компонента	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						

14	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на знаннях хімії (термінологія, основні закони та поняття, властивості йонів в залежності від їх знаходження у періодичній таблиці Д.І. Менделєєва), фізики (розуміння основних закономірностей протікання хімічних реакцій), основ вищої математики (виконання розрахунків), техніки експерименту (знання про хімічний посуд, концентрації). 2. Освітній компонент є основою для вивчення компонентів: «Фізіологія рослин», «Агрохімія», «Основи біотехнології рослин», «Землеробство», «Основи наукових досліджень та програмування», «Агрофармакологія»
15	Політика академічної доброчесності	Дотримання академічної доброчесності для здобувачів вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної або наукової діяльності. Порушення академічної доброчесності при вивченні ОК «Хімія» вважаються: академічний плагіат, академічне шахрайство (списування, обман, видавання чимось виконаної роботи за власну), використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: Академічний плагіат – оцінка 0, повторне виконання завдання. Академічне шахрайство – анулювання отриманих балів; повторне проходження оцінювання повторне виконання несамотійно виконаної роботи; Використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань – відсторонення від виконання роботи, оцінка 0, повторне проходження підсумкового контролю
16	Посилання на курс у системі Moodle	Перший семестр https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=845#section-0 Другий семестр https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=918

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

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹		Як оцінюється РНД
	ПРН 6	ПРН 17	
ДРН 1. Демонструвати знання і розуміння фундаментальних розділів хімії в обсязі, необхідному для володіння певними основами в галузі агрономії	+		Тести множинного вибору та на відповідність; вирішення ситуаційних завдань; іспит
ДРН 2. Демонструвати знання і розуміння розділів фізичної, колоїдної, органічної хімії та основ біохімії рослин, що є науковою базою для засвоєння профілюючих навчальних дисциплін	+		Тести множинного вибору та на відповідність; вирішення ситуаційних завдань; іспит

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

ДРН 3 Володіти принципами раціонального природокористування для подальшого свідомого використання агрохімікатів і пестицидів, при вирішенні практичних завдань, пов'язаних із підвищенням продуктивності сільськогосподарського виробництва	+	+	Усне опитування; іспит; вирішення ситуаційних завдань
ДРН 4. Користуватися приладами, лабораторним посудом, реактивами, матеріалами в процесі виконання відповідних аналізів, дотримуючись правил техніки безпеки	+	+	Тести множинного вибору та на відповідність; протоколи лабораторних робіт

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ) 1 семестр (денна/заочна форма навчання)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література ²
	Аудиторна робота		Само- стійна робота	
	Лк	Лаб. з.		
Модуль 1				
Тема 1. Основні поняття і закони хімії Основні поняття атомно-молекулярного вчення. Закон збереження маси та енергії. Закон еквівалентів. Закон Авогадро. Історичні етапи розвитку хімії. Вклад українських учених у розвиток хімічної науки. Роль хімії в інтенсифікації агропромислового виробництва (АПВ). Хімія та охорона довкілля. <i>ЛПЗ Рішення задач на основні закони хімії</i> <i>ЛПЗ Лабораторна робота «Основні класи неорганічних сполук»</i>	2		6/12	3,4, 13, 19,21
Тема 2. Будова атома Квантово-механічні принципи будови атомів. Ядерна модель будови атома. Квантові числа та рівні енергії. Електронні формули. Сучасне тлумачення періодичного закону Д.І. Менделєєва. Електронні формули атомів і Періодична система. Зміна властивостей елементів у світі Періодичного закону Д.І. Менделєєва. <i>ЛПЗ Складання електронних формул атомів елементів</i>		2	4/6	3,4, 13, 19
Тема 3. Хімічний зв'язок Сучасне уявлення про природу хімічного зв'язку. Основні характеристики і типи хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок, його властивості: насиченість, кратність, напрямленість у просторі, полярність. Іонний зв'язок, його природа. Іонні кристали. Водневий зв'язок та його біологічна роль. Міжмолекулярний та внутрішньомолекулярний зв'язки.			4/4	3,4, 13, 21
Тема 4. Дисперсні системи. Розчини Дисперсні системи. Характеристика розчинів. Теплові явища при розчиненні. Іонообмінні реакції. Розчини, їх типи та способи вираження концентрацій розчинів. Електроліти і неелектроліти. Електролітична дисоціація. Ступінь і константа дисоціації. Іонно-молекулярні рівняння. Водневий та гідроксильний показники. Поняття про буферні розчини. Сутність гідролізу. Типи гідролізу. Константа гідролізу та обчислення рН розчинів солей. 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 <i>ЛПЗ Рішення задач на концентрації розчинів</i> <i>ЛПЗ Лабораторна робота «Приготування розчинів заданих концентрацій»</i> <i>ЛПЗ Складання іонних рівнянь реакцій в розчинах</i>	6/2		6/12	3,4, 13, 19, 21

²Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

Модуль 2				
<p>Тема 5. Загальні поняття про окисно-відновні реакції Сучасні, загальні поняття про окисно-відновні реакції. Ступінь окиснення хімічних елементів, окисники і відновники. Метод електронного балансу. Особливості перебігу окисно-відновних реакцій залежно від середовищ: ґрунтове, повітряне, рослинний організм, водойма тощо. Типи окисно-відновних реакцій. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій. <i>ЛПЗ Складання рівнянь окисно-відновних реакцій методом електронного балансу</i> <i>ЛПЗ Лабораторна робота «Окисно-відновні реакції»</i></p>	2	2 2/2	6/10	3,4, 13, 14, 19,
<p>Тема 6. Координаційні сполуки в агросфері 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. <i>ЛПЗ Виконання вправ на номенклатуру і будову координаційних сполук</i></p>	2	2	4/8	3,4, 13, 19, 21
<p>Тема 7. Біогенні s-,p-,d – елементи. 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</p>			6/6	3,4, 5, 18
<p>Тема 8. Якісний аналіз Поняття про аналітичні реакції та реактиви, що використовуються для їх проведення. 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. Аналітична класифікація іонів, групові та специфічні реагенти на катіони і аніони основних біогенних елементів. Якісний аналіз катіонів і аніонів. Підготовка проби для аналізу. Способи виконання аналітичних реакцій. Особливості виконання якісного аналізу катіонів та аніонів основних біогенних елементів <i>ЛПЗ Виконання вправ з якісного аналізу речовини</i> <i>ЛПЗ Лабораторна робота «Якісний аналіз основних катіонів»</i> <i>ЛПЗ Лабораторна робота «Якісний аналіз основних аніонів»</i></p>	1	2 2/1 2/1	5/10	1, 2, 12, 19
<p>Тема 9. Кількісний аналіз Кількісний аналіз як експериментальна основа наукових досліджень в агрономії. Достовірність результатів кількісного аналізу, його систематичні та випадкові помилки. Одиниці вираження кількісного вмісту іонів чи сполук в об'єктах, що досліджуються: ґрунт, рослина, добриво тощо. Вимоги до осаджуваної та вагової форм осаду в гравіметрії і особливості їх забезпечення; типова послідовність операцій та прийоми обробки осадів. Зважування осадів і точність методів гравіметрії Класифікація методів титриметрії та вимоги до їх базових реакцій і вихідних речовин. Поняття про процес титрування. Стандартні та стандартизовані розчини. Робочі титровані розчини. Особливості кислотно-основного титрування. Особливості окисно-відновного титрування. Осаджувальне титрування. Комплексометричне титрування <i>ЛПЗ Рішення задач на розрахунки в кількісному аналізі</i> <i>ЛПЗ Лабораторна робота «Стандартизація хлоридної кислоти по бурі»</i> <i>ЛПЗ Лабораторна робота «Редоксиметрія»</i></p>	1	2 2 2	5/12	1, 2, 11, 19, 20
Всього	14/2	30/8	46/80	

**ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА
(ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ) 2 СЕМЕСТР
(денна/заочна форма навчання)**

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література ³
	Аудиторна робота		Само- стійна робота	
	Лк	Лаб. з.		
Модуль 1				
Тема 1. Вступ. Хімічна термодинаміка. Агрегатні стани речовин: газоподібний рідкий та твердий стан. Плазма. Закони ідеальних газів. Рівняння Клапейрона – Менделєєва. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Вальса. Твердий стан. Типи кристалічних ґраток. Аморфний стан. Полярність і дипольний момент молекул. Будова молекули води. Предмет хімічної термодинаміки, її особливості та значення для фізичної та колоїдної хімії. 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 <i>ЛПЗ Рішення вправ з хімічної термодинаміки</i> <i>ЛПЗ Обчислення теплових ефектів реакцій</i>			4/6	8,9,10, 13, 21
Тема 2. Хімічна кінетика і каталіз Швидкість хімічних реакцій. Закон діючих мас. Енергія активації. Вплив температури, та каталізатора на швидкість хімічних реакцій. Ферментативний каталіз. Фотохімічні і радіаційно-хімічні процеси. Взаємодія світла з речовиною. Закони Гротгуса – Драйпера і Ламберта – Бера. Збудження, іонізація. Енергія поглинання квантів світла. Закони фотохімічної еквівалентності Ейнштейна. Квантовий вихід реакції. Темнові фази фотосинтезу. Фотосенсибілізація <i>ЛПЗ Лабораторна робота «Швидкість хімічних реакцій і хімічна рівновага»</i>		2 2/2	4/4	8,9,10, 13, 21
Тема 3. Розчини неелектролітів Їх роль у природі. Газоподібні, рідкі та тверді розчини. Водні розчини, причини їх утворення та способи вираження складу. Масова частка, молярна, моляльна концентрації, нормальна концентрація, титр. Розбавлені розчини неелектролітів. Осмос. Замерзання і кипіння розчинів. Закони Вант-Гоффа і Рауля. <i>ЛПЗ Рішення задач на колігативні властивості розчинів</i>	1		4/7	8,9,10, 13, 19, 21
Тема 4. Розчини електролітів. Відхилення від законів Вант-Гоффа та Рауля. Сильні електроліти. Активність іонів. Іонний добуток води. Визначення рН в розчинах сильних та слабких електролітів. Розчини слабких електролітів. Ізотонічний коефіцієнт, ступінь дисоціації, як показник сили електроліту. Константа дисоціації слабких електролітів та її зв'язок із ступенем дисоціації. <i>ЛПЗ Рішення задач на обчислення рН в розчинах електролітів</i>	1		4/7	8,9,10, 13, 19, 21
Тема 5. Основи електрохімії. Хімічні джерела електричного струму. Електродні потенціали. Подвійний електричний шар. Рівняння Нернста. Водневий електрод. Ряд напруг металів. Гальванічний елемент. Акумулятори. Електропровідність розчинів електролітів.	1		4/5	8,9,10, 13, 19, 21

³Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

<p>Провідники першого і другого роду. Питома і молярна електропровідність. Співвідношення між молярною електропровідністю іонною концентрацією і електролітичною рухливістю іонів. Закон Кольрауша. Визначення ступеня і константи електролітичної дисоціації слабких електролітів і коефіцієнта електропровідності сильних електролітів методом електропровідності. Застосування методу електропровідності для визначення вологості с/г продуктів і ґрунтів.</p> <p><i>ЛПЗ Лабораторна робота «Гальванічний елемент»</i></p>		2/2		
<p>Тема 6. Електроліз. 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.</p>	0,5		2/2.5	8,9,10, 13, 21
<p>Тема 7. Корозія, методи захисту від корозії. Корозія металів. Основні риси. Механізм перебігу корозії. Воднева та киснева деполяризація. Види корозії. Методи захисту від корозії.</p> <p><i>ЛПЗ Виконання завдань на електроліз та корозію металів</i></p>	0,5	2	2/4.5	8,9,10, 13, 21
Модуль 2				
<p>Тема 8. Поверхневі явища. Сорбція. 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</p> <p><i>ЛПЗ Виконання вправ на адсорбція в розчинах</i></p>	1	2	2/5	8,9,10, 22, 23
<p>Тема 9. Колоїдні системи їх класифікація і властивості. Добування і очищення колоїдних систем. Предмет вивчення колоїдної хімії. Добування колоїдних систем. Очищення і концентрування колоїдних систем. Будова колоїдних частинок. Дисперсійні та конденсаційні методи одержання колоїдних систем. Пептизація. Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, центрифугування. Суспензії, їх властивості, методи добування та стабілізації. Мікрогетерогенні системи. Емульсії, їх властивості, методи добування, стабілізації та руйнування. Дими та тумани. Значення мікрогетерогенних систем.</p> <p><i>ЛПЗ Виконання завдань на складання формул міцел</i></p>	1		2/4	8,9,10, 22, 23
<p>Тема 10. Оптичні і електричні властивості колоїдних систем. Стійкість і коагуляція колоїдних систем. Властивості колоїдних систем. Електрокінетичний потенціал. Коагуляція колоїдів. Поріг коагуляції. Правило Шульца-Гарді. Пептизація колоїдних розчинів</p> <p><i>ЛПЗ Лабораторна робота «Коагуляція міцел»</i></p>	1	2/1	4/6	8,9,10, 22, 23
<p>Тема 11. Розчини високомолекулярних сполук. Гелі і драглі. Властивості високомолекулярних полімерів. Високомолекулярні електроліти - білки. Ізоелектрична крапка білку. Гелі і драглі. Природа та специфічні особливості розчинів ВМС. Властивості високомолекулярних полімерів, термодинамічна та агрегативна стійкість, самовільність утворення. Набухання і розчинення ВМС. Високомолекулярні електроліти - білки. Ізоелектрична крапка білку.</p>	1		2/5	8,9,10, 22, 23

Висолювання, коацервація, розшарування. Мила. Принципи структуроутворення в дисперсних системах і розчинах ВМС. Способи добування гелів, драглів. Желатування, набухання, класифікація гелів. Крихкі та еластичні гелі. Тиксотропія. Синерезис. <i>ЛПЗ Лабораторна робота «Властивості ВМС»</i>		2		
Тема 12. Основні положення органічної хімії. Теорія будови органічних сполук. Органічна хімія як наука. Спільні і відмінні ознаки неорганічних і органічних речовин. Роль органічних сполук у процесах життєдіяльності рослин. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М.Бутлерова. Поняття про вуглеводневі ланцюги. Класифікація органічних сполук. Поняття «функціональна група», «гомолог», «ізомер».	1		4/5	6,7,15,16,17
Тема 13. Вуглеводні. 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: елементарний ланцюг, мономер, полімер, реакції полімеризації, поліконденсації. Природні джерела вуглеводнів, їх переробка. <i>ЛПЗ Виконання вправ на номенклатуру і властивості вуглеводнів</i>		2/1	2/3	6,7,15,16,17
Тема 14. Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти та феноли. Альдегіди, кетони. 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. <i>ЛПЗ Лабораторна робота «Добування і властивості спиртів і альдегідів»</i>	2	2/1	2/5	6,7,15,16,17
Тема 15. Карбонові кислоти. Складні ефіри (естери). Жири. Вуглеводи. Карбонові кислоти, їх номенклатура, властивості, добування та застосування. Естери, жири: Будова молекули, фізичні та хімічні властивості. Вуглеводи Особливості будови. Класифікація вуглеводів: моносахариди, оліго-, полісахариди. Глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза; їх властивості, застосування. <i>ЛПЗ Властивості та способи добування карбонових кислот, ефірів</i>	2	2	2/6	6,7,15,16,17
Тема 16. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Аміни, амінокислоти, білки. Загальні поняття про нітросполуки, аміни, амінокислоти, білки. Їх будова, хімічні властивості. Механізм утворення пептидного зв'язку. Значення у процесах життєдіяльності рослин. <i>ЛПЗ Властивості амінокислот та білків</i>	1	2	2/5	6,7,15,16,17
Всього	14	30/10	46/80	

3. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	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 певними основами в галузі агрономії	<i>Пояснювально-репродуктивні</i> методи: лекція, розповідь-пояснення, бесіда, спрямовані на вирішення ціннісно-орієнтованого змісту навчального матеріалу (в контексті професійних завдань) Використання платформи MOODLE, Kahoot, ZOOM під час змішаної форми навчання.	25	робота з підручниками, посібниками, матеріалами мережі Інтернет; ілюстрація, виконання дослідів, вправ, дидактичних завдань, самостійних робіт тощо	30
ДРН 2. Демонструвати знання і розуміння розділів фізичної, колоїдної, органічної хімії та основ біохімії рослин, що є науковою базою для засвоєння профільюючих навчальних дисциплін	<i>Пояснювально-репродуктивні</i> методи: лекція, розповідь-пояснення, бесіда, спрямовані на вирішення ціннісно-орієнтованого змісту навчального матеріалу (в контексті професійних завдань) Використання платформи MOODLE, Kahoot, ZOOM під час змішаної форми навчання.	23	робота з підручниками, посібниками, матеріалами мережі Інтернет; ілюстрація, виконання дослідів, вправ, дидактичних завдань, самостійних робіт тощо	20
ДРН 3. Володіти принципами раціонального природокористування для подальшого свідомого використання агрохімікатів і пестицидів, при вирішенні практичних завдань, пов'язаних із підвищенням продуктивності сільськогосподарського виробництва	<i>Пояснювально-репродуктивні</i> методи: лекція, розповідь-пояснення, бесіда, спрямовані на вирішення ціннісно-орієнтованого змісту навчального матеріалу (в контексті професійних завдань) Використання платформи MOODLE, Kahoot, ZOOM під час змішаної форми навчання.	20	самостійний пошук навчальної інформації, виконання лабораторних робіт частково-пошукового змісту, комплексних дидактичних завдань та задач.	30
ДРН 4. Користуватися приладами, лабораторним посудом, реактивами, матеріалами в процесі виконання відповідних аналізів, дотримуючись правил техніки безпеки	<i>Наочні методи</i> – демонстрація дослідів <i>Практичні методи</i> – робота з реактивами, лабораторним посудом та приладами з дотриманням правил техніки безпеки. Використання платформи MOODLE, Kahoot, ZOOM під час змішаної форми навчання.	20	читання літератури за темою, перегляд відеороликів в мережі Інтернет та на платформі Moodle Виконання та здача лабораторних робіт	12

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

Сумативне оцінювання на 1 семестр

5.2.1 Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Усне опитування	10 балів/10%	До 18 тижня
2.	Вирішення розрахункових завдань і виконання вправ	10 балів/10%	До 17-18 тижня
3.	Презентація з доповіддю	15 балів/15%	До 18 тижня
4.	Протоколи лабораторних робіт (віртуальних лабораторних робіт у випадку дистанційного навчання)	20 балів/20%	До 18 тижня
5.	Тести множинного вибору та на відповідність	15 балів/15%	До 10 тижня
6.	Іспит (три завдання: 1. тести множинного вибору та на відповідність; 2. виконання вправи; 3. розв'язок розрахункової задачі)	30 балів/30%	Екзаменаційний тиждень

5.2.2 Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Усне опитування	<3 балів	3-5	6-8 балів	9-10 балів
	Вимоги завдання щодо виконано не	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити, відсутній аналіз інших підходів до питання	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми
Вирішення ситуаційних завдань	<3 балів	3-5	6-8 балів	9-10 балів
	Вимоги завдання щодо виконано не	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	6-9 балів	10-15 балів
	Вимоги завдання щодо виконано не	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
Протоколи лабораторних робіт	<5 балів	5-10	11-15	16-20
	Вимоги завдання щодо виконано не	Більшість вимог виконано, але є незначні порушення методик	Завдання виконане вірно	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення
	<2 балів	2-9	10-13	14-15

Тести множинного вибору	Менше 3 правильних відповідей	3-7 правильних відповідей	8-9 правильних відповідей	Всі правильні відповіді
Іспит	<15 балів	15-20	21-26	27-30
	Питання білету не розкриті	Розкрито два завдання	Розкрито три завдання	Розкрито три завдання та запропоновано практичне виконання завдання

Сумативне оцінювання на 2 семестр

5.2.1 Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

1.	Усне опитування	25 балів/25%	До 18 тижня
2.	Вирішення розрахункових завдань і виконання вправ	15 балів/15%	До 17-18 тижня
3.	Презентація з доповіддю	16 балів/15%	До 18 тижня
4.	Протоколи лабораторних робіт (віртуальних лабораторних робіт у випадку дистанційного навчання)	30 балів/30%	До 18 тижня
5.	Тести множинного вибору та на відповідність	15 балів/15%	До 10 тижня

5.2.2 Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Усне опитування	<5 балів	5-15	16-19 балів	20-25 балів
	Вимоги завдання щодо виконано не	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми
Вирішення ситуаційних завдань	<3 балів	3-7	8-11 балів	12-15 балів
	Вимоги завдання щодо виконано не	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, 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 доповіддю	<3 балів	3-5	6-9 балів	10-15 балів
	Вимоги завдання щодо виконано не	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
Протоколи лабораторних робіт	<5 балів	5-14	15-25	26-30
	Вимоги завдання щодо виконано не	Більшість вимог виконано, але є незначні порушення методик	Завдання виконане вірно	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення
Тести множинного вибору	<2 балів	2-9	10-13	14-15
	Менше 3 правильних відповідей	3-7 правильних відповідей	8-9 правильних відповідей	Всі правильні відповіді

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 досліджень по темі під наглядом викладача	10-15 тиждень
7.	Розв'язок розрахункових задач з груповим обговоренням	30-45 хв при вивченні кожної нової теми

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1 Основні джерела

1 семестр

1. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз. навч. посіб./ В.В. Малишев, А.І. Габ, Д.Б. Шахнін. – К.:Університет «Україна», 2018. – 212 с.
2. Аналітична хімія для аграрних спеціальностей (хімічний аналіз). Навчальний посібник/ В.А. Копілевич, В.Є. Косматий, Л.В. Войтенко, Л.М. Абарбарчук та ін. - К.: НАУ, 2002. - 295 с.
3. Загальна та неорганічна хімія : підручник / В.І. Гомонай, Мільович С.С. - Вінниця: Нова Книга, 2016. - 448 с.
4. Загальна хімія: Підручник/ Панасенко О. І., Голуб А. М., Андрійко О. О., Василега-Дерибас М. Д., Панасенко Т.В. та ін. – Запоріжжя 2016. - 462с.
5. Яворський В.Т. Неорганічна хімія: підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки. 2016.-324 с.

2 семестр

6. Кононський О.І. Органічна хімія: підручник /О.І.Кононський – К.: ДАКОР, 2013. – 568 с
7. Мітрасова О. П. Органічна хімія: Навч. посібник / О. П. Мітрасова. — 3-е видан. — К. : Видавничий дім «Кондор», 2018—412 с.
8. Фізична і колоїдна хімія. /М.П. Вовкотруб, О.М. Заславський, С.Ю. Смик, Р.С. Бойко К.: Видавничий центр НУБіП України.- 2013.- 483 с.
9. Фізична та колоїдна хімія: навч. посіб. / С. О. Самойленко, Н. О. Отрошко, О.Ф. Аксьонова, В. О. Добровольська. - Х. : Світ Книг, 2018. - 340 с
10. Фізична хімія. Навчальний посібник / В. А. Волошинець, О. В. Решетняк. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 172 с.

6.2. Додаткові джерела

1 семестр

11. Аналітична хімія. Кількісний аналіз / А.І. Габ, Д.Б. Шахнін, В.В.Малишев. – К.:Університет «Україна», 2017. – 87 с.
12. Аналітична хімія. Якісний аналіз. Навч. посіб. для студ. природничих та інженерних спеціальностей / А.І. Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев. – К.:Університет «Україна», 2017. – 112 с
13. Загальна хімія: теорія і задачі: Навч. пос. 4-те вид. перероб. і доп. Ч. І. / Л.Б. Цветкова. - Каравела, 2020. - 402 с.
14. Окисно-відновні процеси: навч. посіб./ Полумбрик О.М., Карнаухов О.І., Федоренко П.В Київ: НУХТ, 2002. 344 с

2 семестр

15. Роговик Л. Й. Органічна хімія. Навчальний посібник для студентів природничих спеціальностей / Л. Й. Роговик, Т. М. Крачан. – Кам.-Под., 2012. – 110 с
16. Номенклатура органічних сполук: навчальний посібник / В.С. Толмачева, О.М. Ковтун, О.А. Дубовик та інші. – Тернопіль: Мандрівець, 2014 – 12 с.
- 17 Органічна хімія. Тести з поясненнями : навч. посіб. О-64 для студ. вищ. навч. закл. / В. П. Черних, Л. А. Шемчук, Т. О. Колеснікова та ін.; за ред. В. П. Черних. – 3-тє вид., стереотип. – Х. : НФаУ, 2017. – 460 с

6.3. Методичне забезпечення

18. Пономарьова Л.М. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з дисципліни Неорганічна та основи аналітичної хімії для студентів спеціальностей 201 «Агрономія», 202 «Захист рослин» – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2017, 24 с.
19. 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.

20. Неорганічна та основи аналітичної хімії. Розрахунки в кількісному аналізі речовин. Методичні вказівки щодо самостійної роботи студентів. – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2019, 36 с.
21. 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.
22. Хімія. Колоїдні розчини. Методичні вказівки щодо самостійного вивчення теми для студентів спеціальностей 201 «Агрономія». - Суми: Сумський національний аграрний університет, 2022. 24 с.
23. 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.

6.4 Інформаційні ресурси

1 семестр

21. <http://www.e-reading-lib.org/book.php?book=99775>

2 семестр

22. http://elibrary.nubip.edu.ua/4654/1/Vovkotrub_Phys_Col_Chem_Pidr_NUBIP.pdf
23. http://www.lib.nau.edu.ua/booksfornau/2008/Fizichna_koloidna_himia-Kostrgickiy.pdf