

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/1

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/1

### ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету  
Факультету гірничої справи,  
природокористування та  
будівництва

26 серпня 2025 р., протокол № 7

Голова Вченої ради



*[Signature]* Володимир КОТЕНКО

### РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Неорганічна, органічна та аналітична хімія»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності Н1 «Агрономія»  
освітньо-професійна програма «Агрономія»  
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва  
кафедра здоров'я природи та якості харчових ресурсів

Схвалено на засіданні кафедри  
наук про Землю  
25 серпня 2025 р., протокол № 08  
Завідувач кафедри  
*[Signature]* Олена ГЕРАСИМЧУК

Гарант освітньо-професійної  
програми  
*[Signature]* Сергій ВИГЕРА

Розробник: кандидат технічних наук,  
доцент кафедри наук про Землю СКИБА Галина

Житомир  
2025 – 2026 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 26/2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Неорганічна, органічна та аналітична хімія» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності Н1 «Агрономія» освітньо-професійна програма «Агрономія» затверджена Вченою радою факультету гірничої справи, природокористування та будівництва від 26 серпня 2025 р., протокол № 07.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск _1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 3

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів 3	Галузь знань Н «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина»	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність Н1 «Агрономія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		__1	__
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		1	__
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 3 самостійної роботи – 7,25	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		16 год.	4 год.
		Практичні	
		__ год.	__ год.
		Лабораторні	
		__32 год.	6 год.
		Самостійна робота	
48 год.	80 год.		
		Вид контролю: залік	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми здобуття вищої освіти – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми здобуття вищої освіти – 11 % аудиторних занять, 89 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/4

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

### Метою вивчення навчальної дисципліни є:

Формування у майбутніх агрономів фундаментальних знань з теоретичних основ хімії та практичних навичок хімічного аналізу, необхідних для розуміння хімічних процесів у ґрунті, рослинах та агроєкосистемах, що забезпечить наукове обґрунтування технологічних рішень у сільськогосподарському виробництві. Дисципліна спрямована на вивчення будови речовини, закономірностей протікання хімічних реакцій, властивостей неорганічних і органічних сполук, методів якісного та кількісного аналізу, що дозволить студентам усвідомлено застосовувати хімічні знання для оптимізації мінерального живлення рослин, контролю кислотності ґрунтів, раціонального використання добрив, оцінки якості сільськогосподарської продукції та вирішення екологічних проблем агровиробництва.

### Завданнями навчальної дисципліни є:

- засвоєння основних понять, законів та теорій хімії, необхідних для розуміння хімічних процесів в агроєкосистемах;
- вивчення будови атома, хімічного зв'язку, властивостей неорганічних і органічних сполук та їх застосування в агрономічній практиці;
- опанування теорії розчинів, електролітичної дисоціації, окисно-відновних процесів для контролю хімічного режиму ґрунтів;
- засвоєння методів якісного та кількісного хімічного аналізу для контролю якості ґрунтів, добрив і рослинної продукції;
- формування практичних навичок застосування хімічних знань для вирішення агрономічних завдань та оптимізації технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 201«Агрономія» та освітньо-професійною програмою «Агрономія»:

**ЗК 7.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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

**СК 8.** Здатність розв'язувати широке коло проблем та задач у процесі вирощування сільськогосподарських культур шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю Н1 «Агрономія»:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/5

**PH 6.** Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії

**PH 10.** Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати додатково наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;

- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;

- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;

- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;

- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### МОДУЛЬ 1

##### Змістовий модуль 1. Неорганічна хімія

##### **Тема 1. Основні поняття та закони хімії. Стехіометричні розрахунки. Класи неорганічних сполук. (ЗК7, СК7, СК8, PH6, PH10)**

Мета, завдання та актуальність вивчення основних понять і законів хімії для підготовки агрономів. Предмет хімії як природничої науки та її методи дослідження. Основні поняття хімії: атом, молекула, хімічний елемент, прості та складні речовини, алотропія. Кількісні характеристики речовин - відносна атомна та молекулярна маса, моль як одиниця кількості речовини, молярна маса. Фундаментальні закони хімії: збереження маси речовини, сталості складу, кратних відношень, закон Авогадро та його наслідки. Об'ємні відношення газів у хімічних реакціях. Стехіометричні розрахунки: обчислення за хімічними формулами, визначення масової частки елементів у сполуках, встановлення хімічної формули за масовими частками, розрахунки за рівняннями реакцій. Класифікація неорганічних сполук на основні класи: оксиди, основи, кислоти, солі. Номенклатура кожного класу сполук згідно з правилами IUPAC. Хімічні властивості представників різних класів неорганічних речовин. Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук як основа розуміння хімічних перетворень. Практичне

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/6

значення знань з неорганічної хімії для агрономічної діяльності, розуміння процесів у ґрунті та взаємодії з рослинами.

## **Тема 2. Будова атома. Квантово-механічна модель атома. Електронні конфігурації елементів. (ЗК7, СК7, СК8, РН6, РН10)**

Мета, завдання та актуальність вивчення будови атома для розуміння хімічних процесів у ґрунті та рослинах. Історичний розвиток уявлень про будову атома та його значення для агрономії. Склад атома: субатомні частинки (протони, нейтрони, електрони), їх характеристики (маса, заряд), поняття про ізотопи та їх використання в агрономічних дослідженнях. Квантово-механічна модель атома: корпускулярно-хвильовий дуалізм електрона, принцип невизначеності Гейзенберга, атомна орбіталь як область найімовірнішого перебування електрона. Квантові числа та їх фізичний зміст: головне (n), орбітальне (l), магнітне (m) та спінове (s) квантові числа. Електронна будова атома: енергетичні рівні та підрівні, s-, p-, d-, f-орбіталі та їх просторова конфігурація. Основні принципи заповнення електронних оболонок: принцип найменшої енергії, принцип Паулі, правило Гунда. Електронні конфігурації елементів різних періодів, особливості заповнення d-підрівня, стійкі та нестійкі конфігурації. Зв'язок між електронною будовою атома та положенням елемента в періодичній системі. Практичне значення знань про електронну будову для розуміння хімічних властивостей елементів, процесів мінерального живлення рослин, формування хімічних зв'язків та застосування при вивченні ролі мікроелементів в агрономії.

## **Тема 3. Періодичний закон і періодична система Д.І. Менделєєва. Періодичність властивостей елементів. (ЗК7, СК7, СК8, РН6, РН10)**

Відкриття періодичного закону Д.І. Менделєєвим: передумови, перше та сучасне формулювання закону, передбачення властивостей нових елементів. Структура періодичної системи: періоди, групи, блоки s-, p-, d-, f-елементів, зв'язок положення елемента з його електронною конфігурацією. Періодичність властивостей елементів: зміна металічних та неметалічних властивостей, атомних характеристик (радіуси, енергія іонізації, електронегативність), валентності та ступенів окиснення. Особливі групи елементів в агрономії: макроелементи (N, P, K), мікроелементи (Fe, Cu, Zn), токсичні елементи (Cd, Pb). Біологічна роль хімічних елементів, взаємозв'язок між положенням в періодичній системі та функціями в рослинах, антагонізм і синергізм іонів. Практичне застосування для вибору форм добрив, прогнозування їх поведінки в ґрунті, оцінки ризиків забруднення. Квантово-механічне обґрунтування періодичного закону та його значення для сучасної агрономії.

## **Тема 4. Хімічний зв'язок. Типи хімічних зв'язків. Гібридизація атомних орбіталей. (ЗК7, СК7, СК8, РН6, РН10)**

Природа хімічного зв'язку та його роль у формуванні властивостей речовин в агрономії. Основні характеристики зв'язку: довжина, енергія, полярність, кратність. Іонний зв'язок: механізм утворення, властивості іонних сполук, значення для розчинності добрив та засвоєння поживних речовин. Ковалентний зв'язок: неполярний та полярний типи,  $\sigma$ - та  $\pi$ -зв'язки, структура органічних речовин ґрунту. Металічний зв'язок: "електронний газ", властивості металів, роль мікроелементів у ферментах. Водневий зв'язок: природа, типи, вплив на утримання вологи в ґрунті та структуру білків. Гібридизація атомних орбіталей:  $sp^3$ -,  $sp^2$ -,  $sp$ -

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/7

типи, геометрія молекул, зв'язок з реакційною здатністю пестицидів. Міжмолекулярні взаємодії: ван-дер-ваальсові сили, їх роль в адсорбції речовин на ґрунтових частинках. Практичне значення для розуміння розчинності добрив, структури ґрунтових мінералів та процесів живлення рослин.

### **Тема 5. Розчини. Способи вираження концентрації розчинів. Колігативні властивості розчинів. (ЗК7, СК7, СК8, РН6, РН10)**

Поняття розчинів та їх класифікація, значення для агрономічної практики. Механізм розчинення: сольватація, гідратація, теплові ефекти. Розчинність речовин та фактори впливу (температура, тиск), коефіцієнт розчинності. Способи вираження концентрації: масова частка, молярна концентрація, нормальність, молярність, титр, об'ємна частка та їх застосування в агрономії. Колігативні властивості розчинів: зниження тиску пари, підвищення температури кипіння, зниження температури замерзання, осмотичний тиск, закон Вант-Гоффа. Практичне значення для агрономії: осмос у рослинних системах, морозостійкість рослин, приготування розчинів добрив різної концентрації, процеси мінерального живлення рослин, водно-сольовий режим ґрунту.

### **Тема 6. Теорія електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Водневий показник рН. (ЗК7, СК7, СК8, РН6, РН10)**

Теорія електролітичної дисоціації Арреніуса: основні положення, механізм дисоціації у водних розчинах, гідратація іонів. Класифікація електролітів за ступенем дисоціації: сильні електроліти (мінеральні добрива) та слабкі електроліти (органічні кислоти ґрунту), константа дисоціації. Водневий показник рН: визначення, шкала, методи вимірювання (колориметричний, потенціометричний). Кислотність ґрунтів та її вплив на розвиток рослин, оптимальні значення рН для різних сільськогосподарських культур. Буферні системи: поняття, буферна ємність ґрунтів, роль у підтримці гомеостазу. Практичне застосування: вапнування кислих ґрунтів, гіпсування лужних ґрунтів, розрахунок доз меліорантів, вплив рН на доступність поживних елементів, оптимізація рН у гідропоніці та поживних розчинах.

### **Тема 7. Окисно-відновні реакції. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій. (ЗК7, СК7, СК8, РН6, РН10)**

Теоретичні основи окисно-відновних процесів: концепція ступеня окиснення, електронна теорія окиснення-відновлення, сполучені редокс-пари, термодинамічні аспекти. Класифікація ОВР, їх кінетичні та термодинамічні особливості. Методи складання рівнянь ОВР: електронний баланс та метод напівреакцій (іонно-електронний). Окисно-відновні процеси в агрокосистемах: біогеохімічні цикли азоту та сірки, редокс-залежні трансформації мікроелементів (залізо, марганець). Практичне значення для агрохімії: розуміння процесів у ґрунті, трансформації поживних речовин, доступність елементів для рослин залежно від окисно-відновних умов ґрунтового середовища.

### **Тема 8. Основи електрохімії. Електродні потенціали. Гальванічні елементи. (ЗК7, СК7, СК8, РН6, РН10)**

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/8

Основи електрохімії та її значення в агрономії: електрохімічні системи, процеси у ґрунтах, вплив на доступність поживних елементів. Електродні потенціали: механізм виникнення, подвійний електричний шар, рівняння Нернста, стандартні потенціали, водневий електрод. Окисно-відновний потенціал (ОВП) ґрунтових розчинів та його вплив на хімічні процеси. Гальванічні елементи: принцип дії, розрахунок ЕРС, застосування в датчиках для агрохімічного аналізу та вимірювання кислотності ґрунтів. Електрохімічні методи аналізу: потенціометрія, кондуктометрія, полярографія. Корозія металів та захист сільськогосподарського обладнання. Електрохімічна обробка насіння та поливної води: електростимуляція, електроактивована вода. Практичне застосування електрохімічних методів у сучасному землеробстві та ґрунтознавстві.

## Змістовий модуль 2. Органічна та аналітична хімія

### Тема 9. Аналітична хімія як наука. Якісний аналіз. Аналітичні реакції катіонів та аніонів (ЗК7, СК7, СК8, РН6, РН10)

Аналітична хімія як наука: предмет, завдання, значення для агрономії, класифікація методів аналізу. Якісний аналіз: основні поняття, чутливість та селективність реакцій, застосування в аналізі ґрунтів, добрив та рослинного матеріалу. Методи якісного аналізу: хімічні реакції (осадження, окислення-відновлення, комплексоутворення), дробний та систематичний аналіз. Аналітична класифікація катіонів за групами, характерні реакції важливих катіонів: I група ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $NH_4^+$ ), II група ( $Ba^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ), реакції  $Fe^{2+}/Fe^{3+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$ . Класифікація аніонів за групами, аналітичні реакції сульфатів, хлоридів, карбонатів, фосфатів, нітратів, нітритів. Практичне значення для агрохімічного аналізу, демонстрація характерних реакцій забарвлення полум'я, утворення осадів, виділення газів.

### Тема 10. Методи кількісного аналізу. Гравіметрія. Титриметричний аналіз (ЗК7, СК7, СК8, РН6, РН10)

Класифікація методів кількісного аналізу: хімічні, фізико-хімічні, фізичні методи, вимоги до точності та відтворюваності. Гравіметричний аналіз: принцип методу (розділення-осадження-висушування-зважування), класифікація методів осадження, вимоги до осадів, гравіметричний фактор, розрахунки масових часток. Титриметричний аналіз: основні поняття (титрування, титрант, точка еквівалентності), класифікація методів (кисотно-основне, окисно-відновне, комплексонометричне, осадове титрування). Кисотно-основне титрування: індикатори, криві титрування, розрахунки за законом еквівалентів. Практичне застосування в агрономії: визначення вологості та зольності ґрунту, аналіз кислотності ґрунту, контроль якості добрив (NPK), визначення органічної речовини методом Тюріна. Критерії вибору оптимального методу аналізу залежно від агрономічних завдань.

### Тема 11. Теоретичні основи органічної хімії. Класифікація та номенклатура органічних сполук (ЗК7, СК7, СК8, РН6, РН10)

Теорія хімічної будови органічних сполук А.М. Бутлерова: основні положення, поняття про хімічний зв'язок, характеристики ковалентного зв'язку. Електронна будова атома Карбону: електронна конфігурація, гібридизація орбіталей ( $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ ),  $\sigma$ - та  $\pi$ -зв'язки. Ізомерія

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/9

органічних сполук: структурна ізомерія (карбонового скелета, положення, функціональних груп), просторова ізомерія (геометрична, оптична), значення для біологічних властивостей. Класифікація органічних сполук за будовою карбонового скелета (ациклічні, циклічні, аліциклічні) та за функціональними групами (моно- та поліфункціональні сполуки). Номенклатура органічних сполук: історичні назви, систематична номенклатура IUPAC, правила побудови назв, особливості номенклатури основних класів (аліфатичні вуглеводні, ароматичні сполуки, функціональні похідні). Практичне значення для розуміння будови органічних речовин у ґрунті та рослинах.

## **Тема 12. Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти, альдегіди, кетони, карбонові кислоти. (ЗК7, СК7, СК8, РН6, РН10)**

Загальна характеристика оксигеновмісних органічних сполук та їх класифікація за функціональними групами. Спирти (R-OH): одноатомні та багатоатомні, фізичні і хімічні властивості, застосування етанолу як біопалива, роль гліцеролу в захисті рослин від замерзання, спирти у складі пестицидів. Альдегіди (R-CHO): властивості, окислення та відновлення, формальдегід як дезінфікуючий засіб для насіння, роль у процесах дозрівання плодів та формуванні ароматичних сполук. Кетони (R-CO-R'): структурні відмінності з альдегідами, властивості, участь у формуванні ефірних олій та аромату плодів. Карбонові кислоти (R-COOH): класифікація, дисоціація, утворення солей і естерів, оцтова кислота як гербіцид, органічні кислоти плодів, жирні кислоти у восках рослин. Практичне значення: роль як фітогормонів, участь у фотосинтезі та диханні, застосування в захисті рослин, формування якості сільськогосподарської продукції.

## **Тема 13. Вуглеводи. (ЗК7, СК7, СК8, РН6, РН10)**

Загальна характеристика та класифікація вуглеводів, їх роль у живій природі та сільськогосподарському виробництві. Моносахариди: структура та властивості глюкози, фруктози, рибози, методи виявлення в рослинних тканинах, хімічні реакції (окиснення, відновлення, етерифікація). Дисахариди: глікозидні зв'язки, структура сахарози, мальтози, лактози, інвертний цукор та його використання. Полісахариди: гомополісахариди (крохмаль, глікоген, целюлоза), гетерополісахариди (пектинові речовини, геміцелюлози), модифіковані полісахариди. Вуглеводи в життєдіяльності рослин: фотосинтез, транспорт, запасні форми, формування клітинної стінки, вплив факторів середовища. Практичне значення: показники якості сільськогосподарської продукції, методи визначення вмісту, вуглеводний склад основних культур, агротехнічні заходи для накопичення вуглеводів, перспективи використання в біотехнології.

## **Тема 14. Біоорганічні сполуки. Амінокислоти. Білки (ЗК7, СК7, СК8, РН6, РН10)**

Біоорганічні сполуки та їх значення в живих організмах, роль у сільськогосподарському виробництві. Амінокислоти: будова, класифікація за хімічною структурою, полярністю бічних груп та біологічною роллю (замінні/незамінні), фізико-хімічні властивості (амфотерність, ізоелектрична точка, оптична активність), хімічні реакції та утворення пептидного зв'язку. Білки як природні високомолекулярні сполуки: елементний склад, класифікація за складом, формою та функціями, структурна організація (первинна, вторинна, третинна, четвертинна

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 26/ 10</i>

структури), фізико-хімічні властивості (денатурація, гідроліз, висолоювання). Функції білків у рослинах: структурна, каталітична, транспортна, захисна, регуляторна, запасна. Практичне значення в агрономії: амінокислотний склад рослинної продукції, способи підвищення вмісту та якості білка, роль у стресостійкості рослин, використання біопрепаратів на основі амінокислот і білків.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025	
	Випуск_1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 11	

#### 4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні (лабораторні)	самостійна робота	усього	лекції	практичні (лабораторні)	самостійна робота
<b>МОДУЛЬ 1</b>								
<b>Змістовий модуль 1. Неорганічна хімія</b>								
Тема 1. Основні поняття та закони хімії. Стехіометричні розрахунки. Класи неорганічних сполук.	10	2	4	4	10	2	2	6
Тема 2. Будова атома. Квантово-механічна модель атома. Електронні конфігурації елементів.	5	-	1	4	4	-	-	4
Тема 3. Періодичний закон і періодична система Д.І. Менделєєва. Періодичність властивостей елементів.	5	2	1	2	8	-	-	8
Тема 4. Хімічний зв'язок. Типи хімічних зв'язків. Гібридизація атомних орбіталей.	6	-	2	4	4	-	-	4
Тема 5. Розчини. Способи вираження концентрації розчинів. Колігативні властивості розчинів.	7	1	4	2	6	2	-	4
Тема 6. Теорія електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Водневий показник рН.	6	1	4	2	6	-	2	4
Тема 7. Окисно-відновні реакції. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій.	5	1	-	4	6	-	-	6
Тема 8. Основи електрохімії. Електродні потенціали. Гальванічні елементи.	7	1	-	6	4	-	-	4
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	52	8	16	28	48	4	4	40
<b>Змістовий модуль 2. Органічна та аналітична хімія</b>								
Тема 9. Аналітична хімія як наука. Якісний аналіз. Аналітичні реакції катіонів та аніонів.	6	2	2	2	8	-	2	6
Тема 10. Методи кількісного аналізу. Гравіметрія. Титриметричний аналіз.	6	-	2	4	8	-	-	8
Тема 11. Теоретичні основи органічної хімії. Класифікація та номенклатура органічних сполук.	7	1	4	2	10	-	-	10

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025	
	Випуск _1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 12	

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні (лабораторні)	самостійна робота	усього	лекції	практичні (лабораторні)	самостійна робота
Тема 12. Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти, альдегіди, кетони, карбонові кислоти.	5	1	2	2	8	-	-	8
Тема 13. Вуглеводи.	6	2	2	2	6	-	-	6
Тема 14. Біоорганічні сполуки. Амінокислоти. Білки.	7	2	4	2	2	-	-	2
<b><i>Разом за змістовий модуль 2</i></b>	38	8	16	14	42	-	2	40
<b>ВСЬОГО</b>	90	16	32	42	90	4	6	80

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск _1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 13

## 5. Темы практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
<b>МОДУЛЬ 1</b>			
<b>Змістовий модуль 1. Назва</b>			
1	Розв'язування задач на основні закони хімії та стехіометричні розрахунки. Основні класи неорганічних сполук та їх значення в агрономії	4	2
2	Будова атома та електронні конфігурації елементів. Періодична система елементів Д.І. Менделєєва та її значення в агрономії. Хімічний зв'язок і будова речовин	4	-
3	Розчини. Способи вираження концентрації розчинів. Колігативні властивості розчинів.	4	2
4	Теорія електролітичної дисоціації	4	-
<b>Змістовий модуль 2. Назва</b>			
5	Якісний аналіз. Аналітичні реакції катіонів та аніонів. Методи кількісного аналізу. Гравіметрія. Титриметричний аналіз.	4	2
6	Теоретичні основи органічної хімії. Класифікація та номенклатура органічних сполук	4	-
7	Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти, альдегіди, кетони, карбонові кислоти. Вуглеводи	4	-
8	Біоорганічні сполуки. Амінокислоти. Білки	4	-
<b>РАЗОМ</b>		<b>32</b>	<b>6</b>

## 6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
<b>Модуль 1</b>			
<b>Змістовий модуль 1. Неорганічна хімія</b>			
1	Тема 1. Основні поняття та закони хімії. Стехіометричні розрахунки. Класи неорганічних сполук <b>Питання для самостійного вивчення:</b> 1. Алотропія хімічних елементів: поняття, причини виникнення, приклади алотропних модифікацій кисню, фосфору, сірки та карбону. 2. Застосування закону Авогадро та його наслідків для розрахунків молярних об'ємів газів та відносної густини	4	6

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск _1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 14

	<p>газових сумішей.</p> <p>3. Генетичний зв'язок між основними класами неорганічних сполук: складання генетичних рядів металічних та неметалічних елементів.</p> <p>Стехіометричні розрахунки за хімічними рівняннями: визначення кількості продуктів реакції за відомою масою вихідних речовин.</p>		
2	<p>Тема 2. Будова атома. Квантово-механічна модель атома. Електронні конфігурації елементів.</p> <p><b>Питання для самостійного вивчення:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Квантові числа та їх фізичний зміст: характеристика головного, орбітального, магнітного та спінового квантових чисел.</li> <li>2. Просторова будова атомних орбіталей: форма та орієнтація s-, p-, d-, f-орбіталей у просторі.</li> <li>3. Принципи заповнення електронних оболонок атомів: принцип найменшої енергії, принцип Паулі, правило Гунда.</li> </ol> <p>Особливості електронних конфігурацій d-елементів: провал електрона, напівзаповнені та повністю заповнені d-підрівні.</p>	4	4
3	<p>Тема 3. Періодичний закон і періодична система Д.І. Менделєєва. Періодичність властивостей елементів.</p> <p><b>Питання для самостійного вивчення:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Історія відкриття періодичного закону: передумови, внесок Д.І. Менделєєва, передбачення властивостей галію, скандію та германію.</li> <li>2. Періодичність атомних характеристик елементів: закономірності зміни атомних радіусів, енергії іонізації та електронегативності в періодах і групах.</li> <li>3. Діагональна подібність елементів у періодичній системі: приклади та пояснення на основі електронної будови атомів.</li> </ol> <p>Квантово-механічне обґрунтування періодичного закону: зв'язок електронних конфігурацій з положенням елементів у періодичній системі.</p>	2	8
4	<p>Тема 4. Хімічний зв'язок. Типи хімічних зв'язків. Гібридизація атомних орбіталей.</p> <p><b>Питання для самостійного вивчення:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механізм утворення іонного зв'язку: умови виникнення, енергія кристалічної решітки, властивості іонних сполук.</li> <li>2. Типи ковалентного зв'язку: <math>\sigma</math>- та <math>\pi</math>-зв'язки, механізм утворення, енергетичні характеристики та вплив на властивості молекул.</li> <li>3. Гібридизація атомних орбіталей: <math>sp^3</math>-, <math>sp^2</math>-, <math>sp</math>-гібридизація, геометрія молекул та кути між зв'язками.</li> </ol> <p>Роль водневих зв'язків у формуванні властивостей води та їх значення для утримання вологи в ґрунті та структури ґрунтових колоїдів.</p>	4	4
5	<p>Тема 5. Розчини. Способи вираження концентрації розчинів. Колігативні властивості розчинів</p> <p><b>Питання для самостійного вивчення:</b></p>	2	4

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск_1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 15

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механізм розчинення речовин: процеси сольватації та гідратації, теплові ефекти при розчиненні.</li> <li>2. Способи вираження концентрації розчинів: масова частка, молярна концентрація, нормальність, моляльність та перерахунок між ними.</li> <li>3. Колігативні властивості розчинів: зниження тиску пари, підвищення температури кипіння, зниження температури замерзання, закон Рауля.</li> </ol> <p>Осмотичний тиск розчинів та його роль у процесах водно-сольового обміну в рослинах і ґрунтових системах.</p>		
6	<p>Тема 6. Теорія електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Водневий показник рН.</p> <p><b>Питання для самостійного вивчення:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теорія електролітичної дисоціації Арреніуса: основні положення, механізм дисоціації та гідратації іонів у водних розчинах.</li> <li>2. Класифікація електролітів за ступенем дисоціації: сильні та слабкі електроліти, константа дисоціації та фактори, що на неї впливають.</li> <li>3. Буферні системи: механізм дії, буферна ємність, приклади важливих буферних систем у природі.</li> </ol> <p>Вплив рН ґрунту на доступність поживних елементів для рослин та методи регулювання кислотності ґрунтів (вапнування, гіпсування).</p>	2	4
7	<p>Тема 7. Окисно-відновні реакції. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій.</p> <p><b>Питання для самостійного вивчення:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Концепція ступеня окиснення: правила визначення ступенів окиснення елементів у простих та складних сполуках.</li> <li>2. Класифікація окисно-відновних реакцій: міжмолекулярні, внутрішньомолекулярні реакції, диспропорціонування та конпропорціонування.</li> <li>3. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій: метод електронного балансу та іонно-електронний метод (напівреакцій).</li> </ol> <p>Окисно-відновні процеси в біогеохімічних циклах азоту та сірки: нітрифікація, денітрифікація, їх роль у ґрунтових процесах та доступності елементів для рослин.</p>	4	6
8	<p>Тема 8. Основи електрохімії. Електродні потенціали. Гальванічні елементи.</p> <p><b>Питання для самостійного вивчення:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механізм виникнення електродних потенціалів: подвійний електричний шар, стандартний водневий електрод як еталон порівняння.</li> <li>2. Рівняння Нернста: залежність електродного потенціалу від концентрації іонів та температури, практичні розрахунки.</li> <li>3. Принцип дії гальванічних елементів: будова, розрахунок ЕРС, типи хімічних джерел струму.</li> <li>4. Окисно-відновний потенціал (ОВП) ґрунтових розчинів та</li> </ol>	6	4

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск_1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 16

	його вплив на доступність поживних елементів для рослин у різних умовах зволоження.		
<b>Змістовний модуль 2. Органічна та аналітична хімія</b>			
<b>9</b>	<p>Тема 9. Аналітична хімія як наука. Якісний аналіз. Аналітичні реакції катіонів та аніонів.</p> <p><b>Питання для самостійного вивчення:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація методів аналітичної хімії: якісний та кількісний аналіз, хімічні та інструментальні методи, їх переваги та недоліки.</li> <li>2. Аналітична класифікація катіонів: принципи групового розділення, характерні реакції катіонів I та II аналітичних груп.</li> <li>3. Систематичний хід аналізу аніонів: класифікація за групами, специфічні реакції виявлення сульфатів, хлоридів, карбонатів та фосфатів.</li> <li>4. Застосування якісного аналізу в агрохімії: методи виявлення основних поживних елементів у ґрунтах та добривах, експресні польові тести.</li> </ol>	2	6
<b>10</b>	<p>Тема 10. Методи кількісного аналізу. Гравіметрія. Титриметричний аналіз.</p> <p><b>Питання для самостійного вивчення:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципи гравіметричного аналізу: етапи проведення, вимоги до осадів, розрахунок гравіметричного фактора.</li> <li>2. Класифікація титриметричних методів: кислотно-основне, окисно-відновне, комплексонометричне та осадове титрування, їх особливості.</li> <li>3. Індикатори в кислотно-основному титруванні: принцип дії, вибір індикатора, криві титрування сильних та слабких кислот і основ.</li> <li>4. Практичне застосування кількісного аналізу в агрохімії: визначення кислотності ґрунту методом титрування, аналіз вмісту азоту в добривах.</li> </ol>	4	8
<b>11</b>	<p>Тема 11. Теоретичні основи органічної хімії. Класифікація та номенклатура органічних сполук.</p> <p><b>Питання для самостійного вивчення:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теорія хімічної будови А.М. Бутлерова: основні положення, поняття про валентність та хімічний зв'язок в органічних сполуках.</li> <li>2. Типи ізомерії органічних сполук: структурна ізомерія (скелета, положення, функціональних груп) та просторова ізомерія (геометрична, оптична).</li> <li>3. Гібридизація атома Карбону: <math>sp^3</math>-, <math>sp^2</math>-, <math>sp</math>-гібридизація, геометрія молекул та утворення <math>\sigma</math>- і <math>\pi</math>-зв'язків.</li> <li>4. Систематична номенклатура IUPAC: правила побудови назв органічних сполук, принципи нумерації карбонового ланцюга та значення для ідентифікації природних органічних речовин.</li> </ol>	2	10

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 17

12	<p>Тема 12. Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти, альдегіди, кетони, карбонові кислоти.</p> <p><b>Питання для самостійного вивчення:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація та номенклатура спиртів: одноатомні та багатоатомні спирти, первинні, вторинні та третинні спирти, їх хімічні властивості.</li> <li>2. Порівняльна характеристика альдегідів та кетонів: структурні відмінності, реакції окиснення та відновлення, якісні реакції виявлення.</li> <li>3. Хімічні властивості карбонових кислот: дисоціація, утворення солей, естерифікація, реакції за <math>\alpha</math>-положенням до карбоксильної групи.</li> <li>4. Роль оксигеновмісних органічних сполук у формуванні якості сільськогосподарської продукції: органічні кислоти плодів, ефірні олії, природні консерванти.</li> </ol>	2	6
13	<p>Тема 13. Вуглеводи.</p> <p><b>Питання для самостійного вивчення:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура та властивості моносахаридів: циклічні форми глюкози та фруктози, таутомерія, аномерія, мутаротація.</li> <li>2. Типи глікозидних зв'язків у дисахаридах: <math>\alpha</math>- та <math>\beta</math>-зв'язки, редуруючі та нередуруючі дисахариди на прикладі сахарози та мальтози.</li> <li>3. Структурні особливості полісахаридів: порівняння будови крохмалю (амілози та амілопектину), глікогену та целюлози.</li> <li>4. Роль вуглеводів у формуванні якості сільськогосподарської продукції: вміст цукрів у плодах, крохмалистість бульб картоплі, клітковина як показник поживності кормів.</li> </ol>	2	6
14	<p>Тема 14. Біоорганічні сполуки. Амінокислоти. Білки.</p> <p><b>Питання для самостійного вивчення:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація амінокислот за будовою бічних груп: неполярні, полярні незаряджені, позитивно та негативно заряджені амінокислоти, їх властивості.</li> <li>2. Амфотерні властивості амінокислот: поняття про ізоелектричну точку, поведінка амінокислот у кислому та лужному середовищі.</li> <li>3. Рівні структурної організації білків: первинна, вторинна (<math>\alpha</math>-спіраль, <math>\beta</math>-структура), третинна та четвертинна структури, фактори їх стабілізації.</li> <li>4. Практичне значення білків у рослинництві: методи підвищення білковості зерна злакових культур, амінокислотний склад як показник якості кормових культур.</li> </ol>	2	2
<b>Разом</b>		<b>42</b>	<b>80</b>

## 7. Індивідуальні самостійні завдання

1. Ізотопи хімічних елементів та їх використання в агрономічних дослідженнях

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 18

2. Рідкісноземельні елементи: властивості, застосування та екологічні аспекти
3. Комплексні сполуки у ґрунті: утворення, стійкість та роль у живленні рослин
4. Кристалічна будова мінералів ґрунту та їх фізико-хімічні властивості
5. Колоїдно-хімічні процеси в ґрунтових системах
6. Сучасні інструментальні методи аналізу в агрохімії
7. Хроматографічні методи розділення та аналізу органічних сполук
8. Ферменти ґрунту: класифікація, властивості та індикаторна роль
9. Гумінові кислоти: будова, властивості та значення для родючості ґрунту
10. Пестициди: хімічна класифікація, механізми дії та екологічні наслідки
11. Біологічно активні речовини рослин: алкалоїди, глікозиди, терпени
12. Ліпіди та їх роль у формуванні якості рослинної продукції
13. Вітаміни у рослинах: біосинтез, функції та практичне значення
14. Фітогормони: хімічна природа, механізми дії та застосування в рослинництві
15. Нанохімія в сільському господарстві: наноматеріали та нанотехнології

Індивідуальне завдання має бути виконане за вибором у вигляді однієї з форм: 1) письмовий звіт обсягом 10-15 сторінок, що містить теоретичне обґрунтування та опис методики дослідження, оформлений згідно стандартних вимог (Times New Roman, 14 пт, інтервал 1,5); 2) у вигляді моделі, реалізованої в спеціалізованому програмному забезпеченні, з візуалізацією результатів у формі графіків, діаграм чи карт. Результати роботи представляються у вигляді презентації (7-10 слайдів) з демонстрацією робочої моделі за наявності.

## 8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
<i>РНб.</i> Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)</li> <li>– Практичні методи (проведення експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів)</li> <li>– Дискусійний метод</li> <li>– Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота)</li> </ul>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск _1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 19

Результат навчання	Методи навчання
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ситуаційний метод</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей, написання наукових статей)</li> </ul>
<i>PH10.</i> Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)</li> <li>– Практичні методи (проведення експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів)</li> <li>– Дискусійний метод</li> <li>– Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота)</li> <li>– Ситуаційний метод</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей)</li> </ul>

## 9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
<i>PH6.</i> Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>– Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів</li> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань</li> <li>– Самооцінювання та взаємооцінювання</li> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>– Залік</li> </ul>
<i>PH10.</i> Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>– Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів</li> </ul>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск _1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 20

Результат навчання	Методи контролю
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань</li> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>– Залік</li> </ul>

### 10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Процедура складання заліку визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

#### Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань поточного контролю	100	100
<b>Підсумкова семестрова оцінка</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

#### Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять <sup>1</sup>	80	-
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань <sup>2</sup>	10	-
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали) <sup>3</sup> :	10	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	<i>Випуск _1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 26/ 21</i>

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
1. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій		
3. Інші види робіт (наводиться перелік інших видів робіт)		
<b>Разом за виконання завдань поточного контролю</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 22

## Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти <sup>1</sup>	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) на заняттях	5	-
Участь у дискусії	5	-
Виконання тестових завдань	40	-
Виконання та захист практичних завдань, вправ, кейсів	10	-
Виконання та захист лабораторних робіт	40	-
<b>Разом за виконання завдань під час навчальних занять</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum (P_i \times BK_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де  $P_{\text{НЗ}}$  – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$P_i$  – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

$BK_i$  – ваговий коефіцієнт за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$  – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Якщо здобувач вищої освіти виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, і набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, і набрав 60 балів або більше та бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі заліку. За складання заліку здобувач вищої освіти може набрати 100 балів. Семестрова оцінка з навчальної дисципліни формується за результатами підсумкового контролю.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі заліку, якщо виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, і за поточний контроль у сумі набрав 50 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 35–49 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск _1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 23

окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 34 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми<sup>1</sup>.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

#### **Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті**

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

#### **Шкала оцінювання**

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Зараховано	90-100
B	Зараховано	82-89
C		74-81
D	Зараховано	64-73
E		60-63
FX	Не зараховано	35-59
F	Не зараховано	0-34

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск _1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 24

## 11. Глосарій<sup>1</sup>

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Алотропія	Allotropy
2	Амфотерність	Amphoterism
3	Атомна орбіталь	Atomic orbital
4	Буферна система	Buffer system
5	Валентність	Valence
6	Гібридизація	Hybridization
7	Гідратація	Hydration
8	Гравіметрія	Gravimetry
9	Денатурація	Denaturation
10	Дисоціація	Dissociation
11	Електродний потенціал	Electrode potential
12	Електролітична дисоціація	Electrolytic dissociation
13	Електронегативність	Electronegativity
14	Електронна конфігурація	Electronic configuration
15	Ізомерія	Isomerism
16	Іонізація	Ionization
17	Ізоелектрична точка	Isoelectric point
18	Колігативні властивості	Colligative properties
19	Концентрація	Concentration
20	Ковалентний зв'язок	Covalent bond
21	Кристалічна решітка	Crystal lattice
22	Моль	Mole
23	Молярна маса	Molar mass
24	Номенклатура	Nomenclature
25	Окисно-відновна реакція	Redox reaction
26	Осмотичний тиск	Osmotic pressure
27	Пептидний зв'язок	Peptide bond
28	Періодичний закон	Periodic law
29	Розчинність	Solubility
30	Стехіометрія	Stoichiometry
31	Ступінь окиснення	Oxidation state
32	Титрування	Titration
33	Функціональна група	Functional group
34	Хімічний зв'язок	Chemical bond
35	pH (водневий показник)	pH (hydrogen ion concentration)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 25

## 12. Рекомендована література

### Основна література

1. Скиба, Г. В., Шевчук, Л. М., Сікач, Т. І., Демчук, Л. І. Загальна хімія: теорія та задачі : навчальний посібник для практичних занять та самостійної роботи студентів (ступінь вищої освіти бакалавр) всіх форм навчання за нехімічними напрямками. Житомир : Житомирська політехніка, 2024. 141 с. URL: <https://library.ztu.edu.ua/ftextslocal/Skyba1.pdf> (дата звернення: 23.06.2025).
2. Скиба, Г. В., Герасимчук, О. Л., Корбут, М. Б., Кірейцева, Г. В. Аналітична хімія природного середовища : навчальний посібник. Житомир : Державний університет "Житомирська політехніка", 2022. 164 с.
3. Потапенко, Е. В., Ісаєнко, І. П., Бикадорова, Н. О. Органічна хімія : навчальний посібник для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальностей «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології», «Агрономія». Полтава : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2024. 109 с.
4. Роговик, Л. Й., Крачан, Т. М. Хімія : навчальний посібник. Кам'янець-Подільський, 2021. 269 с. URL: <http://188.190.43.194:7980/jspui/bitstream/123456789/13381/1/Посібник%20Хімія.pdf> (дата звернення: 23.06.2025).
5. Швед, О. М., Ютілова, К. С., Богза, С. Л., Розанцев, Г. М. Термодинамічні та кінетичні аспекти хімічних реакцій : навчальний посібник. Вінниця : ДонНУ імені Василя Стуса, 2021. 144 с. URL: [http://r.donnu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/1798/51\\_Термодинамічні%20та%20кінетичні%20аспекти\\_верстка\\_остаточний.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://r.donnu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/1798/51_Термодинамічні%20та%20кінетичні%20аспекти_верстка_остаточний.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (дата звернення: 23.06.2025).
6. Кірсєв, О. О., Гапон, Ю. К., Чиркіна, М. А., Христин, О. В. Хімія: збірник завдань та тестів. Харків : НУЦЗУ, 2021. 93 с. URL: [http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/18648/1/Хімія\\_Збірник%20завдань%20та%20тестів.pdf](http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/18648/1/Хімія_Збірник%20завдань%20та%20тестів.pdf) (дата звернення: 23.06.2025).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-23.10- 05.01/Н1.00.1/Б/ОК7- 01-2025
	Випуск _1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 26

### Допоміжна

1. Скиба Г.В. Курс загальної хімії. Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей закладів вищої освіти. - Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2019. 120 с.
3. Загальна хімія : навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / Укладачі : Назарко І.С., Вічко О.І. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 192 с.
4. ДСТУ ISO/IEC 17025-2006 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій.
5. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення: Закон України від 24.02.2014 р.

### Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека Державного університету «Житомирська політехніка» (адреса: м. Житомир, вул. Чуднівська 103, режим доступу: <https://lib.ztu.edu.ua/>)
2. Електронна бібліотека літератури із загальної хімії: веб-сайт. URL: <https://techemy.com>