

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 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



Володимир КОТЕНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Biogeoхімія»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності Н4 «Лісове господарство»
освітньо-професійна програма «Лісове господарство»
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра здоров'я природи та якості харчових ресурсів

Схвалено на засіданні кафедри
наук про Землю

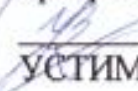
25 серпня 2025 р., протокол №
08

Завідувач кафедри



Олена ГЕРАСИМЧУК

Гарант освітньо-професійної
програми



Володимир

УСТИМЕНКО

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск <i>_1</i>	Зміни <i>0</i>	Екземпляр № <i>1</i>	Арк <i>26/ 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Біогеохімія» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності Н4 «Лісове господарство» освітньо-професійна програма «Лісове господарство» 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/Н4.00.1/Б/ОК13- 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 – 2	Спеціальність Н4 «Лісове господарство»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		__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.	__ год.
		Практичні	
		__ год.	__ год.
		Лабораторні	
		__32 год.	__ год.
		Самостійна робота	
		52 год.	__ 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 – __% аудиторних занять, __ % 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/Н4.00.1/Б/ОК13- 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 фахівців лісового господарства фундаментальних знань з теоретичних основ хімії та практичних навичок хімічного аналізу, необхідних для розуміння хімічних процесів у ґрунті, рослинах та екосистемах, що забезпечить наукове обґрунтування технологічних рішень у лісовому господарстві. 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 лісової продукції та вирішення екологічних проблем виробництва.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- засвоєння основних понять, законів та теорій хімії, необхідних для розуміння хімічних процесів в екосистемах;
- вивчення будови атома, хімічного зв'язку, властивостей неорганічних і органічних сполук та їх застосування в лісовому господарстві;
- 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 лісової продукції;
- формування практичних навичок застосування хімічних знань для вирішення виробничих завдань та оптимізації технологій вирощування лісів.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності Н4 «Лісове господарство» та освітньо-професійною програмою «Лісове господарство»:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі лісового і мисливського господарства або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів лісівничої науки і характеризується комплексністю та відповідністю природних зональних умов.

К 8. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК 3. Здатність використовувати знання й практичні для аналізу біологічних явищ і процесів, біометричної обробки дослідних даних та їх математичного моделювання.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю Н4 «Лісове господарство»:

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/5

ПР 2. Прагнути до самоорганізації та самоосвіти.

ПР 3. Проводити літературний пошук українською та іноземними мовами і аналізувати отриману інформацію.

ПР 6. Здійснювати підбір і використання необхідного обладнання, інструментів для організації виробничого процесу з урахуванням екологічних, технічних та технологічних можливостей.

ПР 9. Застосовувати лісівничі загальновідомі методи збору дослідного матеріалу та його статистичного опрацювання.

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. Біосфера. Теоретичні основи біогеохімічних процесів.

Тема 1. Предмет і задачі біогеохімії. Будова атомів. Періодичний закон і система елементів. Хімічний зв'язок (К 01, К 14, К 11. ПР 05, ПР 03).

Речовини – конкретні форми матерії, хімічний процес, як перетворення речовин. Біогеохімія – задачі, місце в системі природничих наук, зв'язок з геохімією, біологією, екологією; завдання науки. Поняття про біосферу. Колообіги хімічних елементів. Значення живої речовини у міграціях.

Ядерна модель атома. Основні принципи квантової механіки. Електронна

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 6

хмара, атомна орбіталь. Структура електронної оболонки атома, квантові числа. Принцип Паулі, правило Хунда, правила Клечковського. Послідовність заповнення енергетичних рівнів і підрівнів атомів.

Періодичний закон і система елементів. Періодичні властивості атомів елементів: електронна будова атомів, енергія іонізації, спорідненість до електрона, радіуси атомів, іонів, електронегативність, ступінь окиснення. Періодичні властивості складних неорганічних речовин. Оксиди, нітриди, карбіди, гідроксиди, солі, їх хімічні властивості, періодичність зміни, властивостей.

Природа, види зв'язку, його параметри. **Ковалентний зв'язок** , властивості, метод валентних зв'язків. Способи утворення зв'язку, його насиченість. Направленість ковалентного зв'язку, гібридизація атомних орбіталей, геометрична форма молекул. Полярність ковалентного зв'язку, дипольний момент зв'язку, полярні і неполярні молекули.

Водневий зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія, її види – дисперсійна, орієнтаційна, індукційна. Іонний зв'язок. Металічний зв'язок. Властивості, енергія кристалічної решітки, координаційне число.

Тема 2. Термодинаміка хімічних процесів (К 14, К 08, К 11, К 20. ПР 05, ПР 21).

Основні поняття хімічних термодинаміки. Робота. Внутрішня енергія та ентальпія. Термодинамічні функції. Перший закон термодинаміки. Закон Гесса та наслідки з нього. Термохімічні розрахунки. Теплоємність. Визначення теплових ефектів. Другий закон термодинаміки. Ентропія, як міра незворотності процесу. Вільна енергія Гіббса. Зміна ентропії та вільної енергії Гіббса. Направленість хімічного процесу.

Швидкість гомогенних хімічних реакцій та фактори від яких вона залежать. Залежність швидкості реакції від концентрації. Закон діючих мас. Особливості гетерогенних процесів. Механізм реакції. Порядок реакції. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації. Зворотні реакції. Хімічна рівновага в гомогенних та гетерогенних системах. Константа рівноваги. Принцип Ле-Шательє.

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 7

Змістовний модуль 2. Властивості розчинів. Окисно-відновні реакції в навколишньому середовищі (К 14, К 01, К 11, К 09, К 20. ПР 02, ПР 03, ПР 21).

Тема 3. Колігативні властивості розчинів (К 14, К 01, К 11, К 09, К 20. ПР 02, ПР 03, ПР 21).

Розчини, їх класифікація. Вода, як розчинник. Поняття про колоїдні системи, їх різновиди. Властивості колоїдних розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Теплові процеси при розчиненні. Осмос, закон Вант-Гоффа. Тиск насиченої пари розчинника над розчином. Закони Рауля. Температура кипіння та замерзання розчинів. Ебуліоскопічна та криоскопічна константи. Антифризи.

Тема 4. Властивості розчинів електролітів (К 14, К 01, К 11, К 20. ПР 02, ПР 03, ПР 21).

Теорія електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Ступінь дисоціації та константа дисоціації. Добуток розчинності. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник (рН). Гідроліз солей.

Тема 5. Окисно-відновні реакції (К 14, К 01, К 11, К 20. ПР 02, ПР 03, ПР 21).

Поняття про процеси окиснення-відновлення. Ступінь окиснення. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу. Типи реакцій окиснення-відновлення. Фактори, які впливають на перебіг окисно-відновних реакцій. Електрохімічні процеси. Електроліз. Поняття про електрод, електродний потенціал. Подвійний електричний шар. Вимірювання електродних потенціалів. Стандартний водневий електрод. Стандартні електродні потенціали та ряд активності металів. Фактори від яких залежить величина електродного потенціалу. Рівняння Нернста. Гальванічні елементи. Обчислення ЕРС. Акумулятори.

Електроліз розплавів та розчинів. Закони Фарадея. Послідовність розряду йонів та молекул на електродах. Використання електролізу. Електролітичне добування металів та сплавів. Корозія металів та сплавів. Поняття та особливості корозії металів. Класифікація корозійних процесів. Хімічна та електрохімічна

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 8

корозія. Методи захисту металів від корозії, їх класифікація.

Тема 6. Основи теорії та розкладу координаційних сполук (К 14, К 01, К 11, К 20. ПР 02, ПР 03, ПР 21).

Визначення поняття *комплексна сполука*: за Грінбергом, Яцимирським, Бабком. Властивості і застосування комплексних сполук в хімічному аналізі. Стійкість комплексних сполук. Ступінчаста дисоціація, ступінчасте утворення комплексів. Застосування в аналізі окремих груп комплексних сполук з неорганічними лігандами – аміакати, галогеніди, тіоціанати та ціанідні комплекси, фосфатні комплекси тощо. Кількісна характеристика стійкості комплексів за допомогою констант стійкості (ступінчасті та загальні константи). Принцип методів визначення стійкості комплексних сполук у розчинах. Закомплексованість, функція утворення Б'єрума (середнє лігандне число). Метод Ледена. Вплив властивостей центральних іонів – комплексоутворювачів на стійкість комплексних сполук. Класифікація катіонів металів залежно від будови їх електронних оболонок. Характер зміни стійкості комплексів у межах кожної групи.

МОДУЛЬ 2.

Змістовний модуль 3. Елементи неорганічної хімії. Міграція хімічних елементів у біосфері.

Тема 7. Закономірності поширення хімічних елементів в біосфері (К 14, К 01, К 11, К 15, К 31, К20. ПР 05, ПР 03, ПР 17, ПР 21).

Основні закони (біогенної міграції, біологічного кругообігу, вектора розвитку, єдності організму та середовища, загального розсіювання хімічних елементів тощо). Головні закономірності (Гаркінса, усереднення, еволюційного розвитку переважання в літосфері елементів, атомні маси яких кратні чотирьом тощо). Об'єкт дослідження біогеохімії. Принципи та правила біогеохімії. Значення біогеохімічної науки для пізнання біосфери. Роль В.І. Вернадського в її становленні та розвитку.

Концепції біосфери, живої речовини, біокосних систем, біогеохімічних циклів як теоретичної основи науки. Енергетика біосфери. структура біосфери, її компоненти. Особливості та властивості біосфери. Еволюція біосфери. Кларк.

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 9

Класифікація видів міграції. Геохімічні класифікації елементів за міграційними особливостями.

Концепція кругообігу. Походження життя і еволюція біогеохімічних циклів біогенних елементів. Техногенні фактори порушення їх кругообігу. Техногенні геохімічні аномалії в біосфері, проблеми і шляхи їх розв'язання.

Тема 8. Хімія s- та p-елементів та їх біологічна роль (К 14, К 01, К 11, К 15, К 31, К20. ПР 05, ПР 03, ПР 18, ПР 21).

Вступ до хімії елементів. Розповсюдження в космосі та в земній корі.

Структура та властивості простих речовин, принципи їх отримання. Положення Гідрогену в періодичній системі, специфічність його властивостей. Фізичні та хімічні властивості водню. Сполуки Гідрогену. Елементи VII-A групи, їх характеристик та властивості. Елементи VI-A групи, їх характеристик та властивості. Озон. Роль озонового шару. Склад атмосферного повітря Землі. Біологічна роль та токсична дія сполук Сульфуру. «Кислотні дощі».

Елементи V-A групи, їх характеристик та властивості. Поширення азоту в природі, добування властивості та застосування. Сполуки Нітрогену. Біологічна роль Нітрогену, токсичність його сполук. Фосфор у природі, його добування властивості та застосування. Сполуки Фосфору. Біологічна функція Фосфору, токсичність його сполук.

Елементи IV-A групи, їх характеристик та властивості. Вуглець та його алотропні видозміни в природі, їх коротка характеристика. Сполуки Карбону. Біологічна функція та токсичність сполук Карбону. Парниковий ефект та шляхи його подолання. Силіцій в природі. Його добування та властивості. Природні та штучні силікати, скло, кераміка, цемент. Біологічна функцій та токсична дія сполук Силіцію.

Хімія металів. Загальна характеристика металів. Знаходження металів в природі. Основні методи їх добування. Причини подібності та відмінності фізичних властивостей металів. Утворення металічного зв'язку методом молекулярних орбіталей. Хімічна властивості металів. Комплексотворення. Фізіологічна активність іонів металів.

s- і p-метали та їх сполуки. Лужна та лужноземельні метали їх електронна

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 10

структура, знаходження в природі, властивості. Фізіологічна активність та токсична дія сполук цих металів. Метали підгрупи Германію.

Тема 9. Основи хімії та біогеохімії d- та f-елементів. d-метали та їх сполуки. Ферум, Кобальт, Нікол (К 14, К 01, К 11, К 15, К 31, К20. ПР 05, ПР 03, ПР 18, ПР 21).

Залізо. Залізна руда. Металургія заліза. Екологічні проблеми металургії. Сполуки Феруму, Кобальту та Ніколю. Платинові метали, їх електронні структури та ступені окиснення. Роль хімічних елементів, їх розподіл в земній корі. Якісні реакції на катіони біогенних важких металів (Ag^+ , Cd^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Ni^{2+} , Mn^{2+} , Cr^{3+} , Hg^{2+}).

Тема 10. Органічна геохімія. Теорія будови органічних сполук. Вуглеводні. Альдегіди і кетони. Карбонові кислоти та їх похідні (К 14, К 01, К 11, К 15, К 31, К20. ПР 05, ПР 03, ПР 18, ПР 21).

Унікальність карбону в біосфері. Органічна речовина як геохімічний акумулятор. Класифікація органічних речовин. Класифікація вуглеводнів. Біогеохімічні фактори формування нафти та відкладень керогену. Склад нафти, природного газу. Номенклатура органічних сполук за правилами IUPAC 1993 р. і рекомендацій УНКоХіТерН. Огляд природних джерел, фізичні та хімічні властивості вуглеводнів, оксигеновмісних та гетероциклічних сполук, їх екологічна небезпека як потенційних політантів довкілля. Якісні реакції на органічні сполуки (алкени, алкіни, арени, спирти, феноли). Фізичні і хімічні властивості альдегідів, кетонів, карбонових кислот. Якісні реакції на органічні сполуки (альдегіди, кетони, карбонові кислоти, амінокислоти, вуглеводи). Природні біологічно-активні речовини, біополімери: гумін, гумусові фульвокислоти ґрунту, амінокислоти, пептиди, протеїни, ліпіди, лігнін, амінокислоти, вуглеводи. Особливості кругообігу органічних речовин.

Тема 11. Методи вивчення біогеохімії. Вплив забруднюючих речовин на біосферу (К 14, К 01, К 11, К 31, К20. ПР 05, ПР 03, ПР 17, ПР 21).

Характеристика забруднювачів біосфери ті наслідки їх дії: важкі метали, нафта, поліциклічні ароматичні вуглеводні, діоксин, хлоро- та флуоровуглеводні,

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 11

феноли, альдегіди, пестициди.

Склад поверхневих вод та фактори, які його визначають. Гідросфера. Будова і склад. Способи класифікації ПВ. Визначення та способи оцінки вмісту органічних речовин у ПВ. Біогенні елементи. Мікроелементи у складі ПВ.

Фізико-хімічні процеси в гідросфері. Вуглекислотна рівновага у ПВ. Води Світового океану та походження солей в них. ПВ суші та льодовики. Підземні води. Походження води на Землі. Геохімічна роль води в земній корі. Твердість води, її види. Класифікація вод за твердістю.

Фізико-хімічні процеси в атмосфері. Атмосфера. Склад, будова і походження. Головні, другорядні компоненти мікрокомпоненти атмосфери. Антропогенні забруднювачі атмосфери. Геохімічна роль атмосфери в сучасному геохімічному середовищі. Хімічні перетворення органічних сполук в атмосфері. Ґрунти та їх геохімічна роль. Земна кора. Сучасні уявлення про «земну кору». Склад і будова. Поняття про «навколишнє середовище», «геохімічні системи», «геохімічний фон», «геохімічні природні та антропогенні аномалії».

Форми знаходження хімічних елементів в земній корі.

Чинники ґрунтоутворення. Складові частини ґрунту, їх роль у функціонуванні ґрунту, зміна їх хімічного складу. Геохімічні аномалії в ґрунтах.

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 12

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
МОДУЛЬ 1								
Змістовий модуль 1. Неорганічна хімія								
Тема 1. Основні поняття та закони хімії. Стехіометричні розрахунки. Класи неорганічних сполук.	14	4	6	4	-	-	-	-
Тема 2. Будова атома. Квантово-механічна модель атома. Електронні конфігурації елементів.	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 3. Періодичний закон і періодична система Д.І. Менделєєва. Періодичність властивостей елементів.	6	2	2	2	-	-	-	-
Тема 4. Хімічний зв'язок. Типи хімічних зв'язків. Гібридизація атомних орбіталей.	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 5. Розчини. Способи вираження концентрації розчинів. Колігативні властивості розчинів.	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 6. Теорія електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Водневий показник рН.	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 7. Окисно-відновні реакції. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій.	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 8. Основи електрохімії. Електродні потенціали. Гальванічні елементи.	8	2	-	6	-	-	-	-
Модульний контроль 1	1	-	1	-	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 1	69	18	19	32	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Органічна та аналітична хімія								
Тема 9. Аналітична хімія як наука. Якісний аналіз. Аналітичні реакції катіонів та аніонів.	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 10. Методи кількісного аналізу. Гравіметрія. Титриметричний аналіз.	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 11. Теоретичні основи органічної хімії. Класифікація та номенклатура	10	4	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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск _1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 13

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні (лабораторні)	самостійна робота	усього	лекції	практичні (лабораторні)	самостійна робота
органічних сполук.								
Тема 12. Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти, альдегіди, кетони, карбонові кислоти.	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 13. Вуглеводи.	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 14. Біоорганічні сполуки. Амінокислоти. Білки.	8	2	2	4	-	-	-	-
Модульний контроль 2	1	-	1	-	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 2	51	14	13	24	-	-	-	-
ВСЬОГО	120	32	32	56	-	-	-	-

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 14

5. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовий модуль 1. Назва			
1	Розв'язування задач на основні закони хімії та стехіометричні розрахунки	4	-
2	Основні класи неорганічних сполук та їх значення в агрономії	2	-
3	Будова атома та електронні конфігурації елементів	2	-
4	Хімічний зв'язок і будова речовин	2	-
5	Періодична система елементів Д.І. Менделєєва та її значення в агрономії	2	-
6	Розчини. Способи вираження концентрації розчинів. Колігативні властивості розчинів	2	-
7	Розчини електролітів	2	-
8	Окисно-відновні реакції. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій	2	-
	Модульний контроль 1	1	-
Змістовий модуль 2. Назва			
9	Якісний аналіз. Аналітичні реакції катіонів та аніонів	2	-
10	Методи кількісного аналізу. Гравіметрія. Титриметричний аналіз.	2	
11	Теоретичні основи органічної хімії. Класифікація та номенклатура органічних сполук	2	-
12	Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти, альдегіди, кетони, карбонові кислоти	2	-
13	Вуглеводи	2	-
14	Біоорганічні сполуки. Амінокислоти. Білки	2	-
	Модульний контроль 1	1	-
РАЗОМ		32	16

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 15

		форма	форма
Модуль 1			
Змістовний модуль 1. Неорганічна хімія			
1	Тема 1. Основні поняття та закони хімії. Стехіометричні розрахунки. Класи неорганічних сполук Питання для самостійного вивчення: - Алотропія хімічних елементів: поняття, причини виникнення, приклади алотропних модифікацій кисню, фосфору, сірки та карбону. - Застосування закону Авогадро та його наслідків для розрахунків молярних об'ємів газів та відносної густини газових сумішей. - Генетичний зв'язок між основними класами неорганічних сполук: складання генетичних рядів металічних та неметалічних елементів. Стехіометричні розрахунки за хімічними рівняннями: визначення кількості продуктів реакції за відомою масою вихідних речовин.	4	-
2	Тема 2. Будова атома. Квантово-механічна модель атома. Електронні конфігурації елементів. Питання для самостійного вивчення: - Квантові числа та їх фізичний зміст: характеристика головного, орбітального, магнітного та спінового квантових чисел. - Просторова будова атомних орбіталей: форма та орієнтація s-, p-, d-, f-орбіталей у просторі. - Принципи заповнення електронних оболонок атомів: принцип найменшої енергії, принцип Паулі, правило Гунда. Особливості електронних конфігурацій d-елементів: провал електрона, напівзаповнені та повністю заповнені d-підрівні.	4	-
3	Тема 3. Періодичний закон і періодична система Д.І. Менделєєва. Періодичність властивостей елементів. Питання для самостійного вивчення: - Історія відкриття періодичного закону: передумови, внесок Д.І. Менделєєва, передбачення властивостей галію, скандію та германію. - Періодичність атомних характеристик елементів: закономірності зміни атомних радіусів, енергії іонізації та електронегативності в періодах і групах. - Діагональна подібність елементів у періодичній системі: приклади та пояснення на основі електронної будови атомів. Квантово-механічне обґрунтування періодичного закону: зв'язок електронних конфігурацій з положенням елементів у періодичній системі.	2	-
4	Тема 4. Хімічний зв'язок. Типи хімічних зв'язків. Гібридизація атомних орбіталей. Питання для самостійного вивчення: Механізм утворення іонного зв'язку: умови виникнення,	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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 16

	енергія кристалічної решітки, властивості іонних сполук. 2. Типи ковалентного зв'язку: σ- та π-зв'язки, механізм утворення, енергетичні характеристики та вплив на властивості молекул. 3. Гібридизація атомних орбіталей: sp^3-, sp^2-, sp-гібридизація, геометрія молекул та кути між зв'язками. Роль водневих зв'язків у формуванні властивостей води та їх значення для утримання вологи в ґрунті та структури ґрунтових колоїдів.		
5	Тема 5. Розчини. Способи вираження концентрації розчинів. Колігативні властивості розчинів Питання для самостійного вивчення: 1. Механізм розчинення речовин: процеси сольватації та гідратації, теплові ефекти при розчиненні. 2. Способи вираження концентрації розчинів: масова частка, молярна концентрація, нормальність, моляльність та перерахунок між ними. 3. Колігативні властивості розчинів: зниження тиску пари, підвищення температури кипіння, зниження температури замерзання, закон Рауля. Осмотичний тиск розчинів та його роль у процесах водно-сольового обміну в рослинах і ґрунтових системах.	4	-
6	Тема 6. Теорія електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Водневий показник рН. Питання для самостійного вивчення: 1. Теорія електролітичної дисоціації Арреніуса: основні положення, механізм дисоціації та гідратації іонів у водних розчинах. 2. Класифікація електролітів за ступенем дисоціації: сильні та слабкі електроліти, константа дисоціації та фактори, що на неї впливають. 3. Буферні системи: механізм дії, буферна ємність, приклади важливих буферних систем у природі. Вплив рН ґрунту на доступність поживних елементів для рослин та методи регулювання кислотності ґрунтів (вапнування, гіпсування).	4	-
7	Тема 7. Окисно-відновні реакції. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Питання для самостійного вивчення: 1. Концепція ступеня окиснення: правила визначення ступенів окиснення елементів у простих та складних сполуках. 2. Класифікація окисно-відновних реакцій: міжмолекулярні, внутрішньомолекулярні реакції, диспропорціонування та конпропорціонування. 3. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій: метод електронного балансу та іонно-електронний метод (напівреакцій). Окисно-відновні процеси в біогеохімічних циклах азоту та сірки: нітрифікація, денітрифікація, їх роль у ґрунтових процесах та	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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 17

	доступності елементів для рослин.		
8	Тема 8. Основи електрохімії. Електродні потенціали. Гальванічні елементи. Питання для самостійного вивчення: 1. Механізм виникнення електродних потенціалів: подвійний електричний шар, стандартний водневий електрод як еталон порівняння. 2. Рівняння Нернста: залежність електродного потенціалу від концентрації іонів та температури, практичні розрахунки. 3. Принцип дії гальванічних елементів: будова, розрахунок ЕРС, типи хімічних джерел струму. 4. Окисно-відновний потенціал (ОВП) ґрунтових розчинів та його вплив на доступність поживних елементів для рослин у різних умовах зволоження.	6	-
Змістовний модуль 2. Органічна та аналітична хімія			
9	Тема 9. Аналітична хімія як наука. Якісний аналіз. Аналітичні реакції катіонів та аніонів. Питання для самостійного вивчення: 1. Класифікація методів аналітичної хімії: якісний та кількісний аналіз, хімічні та інструментальні методи, їх переваги та недоліки. 2. Аналітична класифікація катіонів: принципи групового розділення, характерні реакції катіонів I та II аналітичних груп. 3. Систематичний хід аналізу аніонів: класифікація за групами, специфічні реакції виявлення сульфатів, хлоридів, карбонатів та фосфатів. 4. Застосування якісного аналізу в агрохімії: методи виявлення основних поживних елементів у ґрунтах та добривах, експресні польові тести.	4	-
10	Тема 10. Методи кількісного аналізу. Гравіметрія. Титриметричний аналіз. Питання для самостійного вивчення: 1. Принципи гравіметричного аналізу: етапи проведення, вимоги до осадів, розрахунок гравіметричного фактора. 2. Класифікація титриметричних методів: кислотно-основне, окисно-відновне, комплексонометричне та осадове титрування, їх особливості. 3. Індикатори в кислотно-основному титруванні: принцип дії, вибір індикатора, криві титрування сильних та слабких кислот і основ. 4. Практичне застосування кількісного аналізу в агрохімії: визначення кислотності ґрунту методом титрування, аналіз вмісту азоту в добривах.	4	-
11	Тема 11. Теоретичні основи органічної хімії. Класифікація та номенклатура органічних сполук.	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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 18

	Питання для самостійного вивчення: 1. Теорія хімічної будови А.М. Бутлерова: основні положення, поняття про валентність та хімічний зв'язок в органічних сполуках. 2. Типи ізомерії органічних сполук: структурна ізомерія (скелета, положення, функціональних груп) та просторова ізомерія (геометрична, оптична). 3. Гібридизація атома Карбону: sp^3-, sp^2-, sp-гібридизація, геометрія молекул та утворення σ- і π-зв'язків. 4. Систематична номенклатура IUPAC: правила побудови назв органічних сполук, принципи нумерації карбонового ланцюга та значення для ідентифікації природних органічних речовин.		
12	Тема 12. Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти, альдегіди, кетони, карбонові кислоти. Питання для самостійного вивчення: 1. Класифікація та номенклатура спиртів: одноатомні та багатоатомні спирти, первинні, вторинні та третинні спирти, їх хімічні властивості. 2. Порівняльна характеристика альдегідів та кетонів: структурні відмінності, реакції окиснення та відновлення, якісні реакції виявлення. 3. Хімічні властивості карбонових кислот: дисоціація, утворення солей, естерифікація, реакції за α-положенням до карбоксильної групи. 4. Роль оксигеновмісних органічних сполук у формуванні якості сільськогосподарської продукції: органічні кислоти плодів, ефірні олії, природні консерванти.	4	-
13	Тема 13. Вуглеводи. Питання для самостійного вивчення: 1. Структура та властивості моносахаридів: циклічні форми глюкози та фруктози, таутомерія, аномерія, мутаротація. 2. Типи глікозидних зв'язків у дисахаридах: α- та β-зв'язки, редукуючі та нередукуючі дисахариди на прикладі сахарози та мальтози. 3. Структурні особливості полісахаридів: порівняння будови крохмалю (амілози та амілопектину), глікогену та целюлози. 4. Роль вуглеводів у формуванні якості сільськогосподарської продукції: вміст цукрів у плодах, крохмалистість бульб картоплі, клітковина як показник поживності кормів.	4	-
14	Тема 14. Біоорганічні сполуки. Амінокислоти. Білки. Питання для самостійного вивчення: 1. Класифікація амінокислот за будовою бічних груп: неполярні, полярні незаряджені, позитивно та негативно заряджені амінокислоти, їх властивості. 2. Амфотерні властивості амінокислот: поняття про ізоелектричну точку, поведінка амінокислот у кислому та лужному середовищі.	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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 19

	3. Рівні структурної організації білків: первинна, вторинна (α -спіраль, β -структура), третинна та четвертинна структури, фактори їх стабілізації. 4. Практичне значення білків у рослинництві: методи підвищення білковості зерна злакових культур, амінокислотний склад як показник якості кормових культур.		
Разом		56	-

7. Індивідуальні самостійні завдання

- Ізотопи хімічних елементів та їх використання в агрономічних дослідженнях
- Рідкісноземельні елементи: властивості, застосування та екологічні аспекти
- Комплексні сполуки у ґрунті: утворення, стійкість та роль у живленні рослин
- Кристалічна будова мінералів ґрунту та їх фізико-хімічні властивості
- Колоїдно-хімічні процеси в ґрунтових системах
- Сучасні інструментальні методи аналізу в агрохімії
- Хроматографічні методи розділення та аналізу органічних сполук
- Ферменти ґрунту: класифікація, властивості та індикаторна роль
- Гумінові кислоти: будова, властивості та значення для родючості ґрунту
- Пестициди: хімічна класифікація, механізми дії та екологічні наслідки
- Біологічно активні речовини рослин: алкалоїди, глікозиди, терпени
- Ліпіди та їх роль у формуванні якості рослинної продукції
- Вітаміни у рослинах: біосинтез, функції та практичне значення
- Фітогормони: хімічна природа, механізми дії та застосування в рослинництві
- 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

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 20

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

Результат навчання	Методи навчання
<i>РН6.</i> Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей, написання наукових статей)
<i>РН10.</i> Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії.	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей, написання наукових статей)

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 21

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
<i>РН6.</i> Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
<i>РН10.</i> Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії.	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен

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.

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 22

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
Підсумкова семестрова оцінка	100	100

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 ¹	80	-
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань ²	10	-
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали) ³ : 1. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій 3. Інші види робіт (наводиться перелік інших видів робіт)	10	-
Разом за виконання завдань поточного контролю	100	-

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти ¹	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	-
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	100	-

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:

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 23

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

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 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

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 24

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 програми¹.

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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 25

11. Глосарій¹

№ 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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 26

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», «Екологія», «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 (дата звернення: 23.06.2025).
6. Кіреєв, О. О., Гапон, Ю. К., Чиркіна, М. А., Христич, 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 (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/Н4.00.1/Б/ОК13- 01-2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 26/ 27

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>