

**СИЛАБУС**  
навчальної дисципліни  
«ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ»

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень
<b>Код і найменування спеціальності</b>	спеціальність Н1 Агрономія
<b>Тип і назва освітньої програми</b>	освітньо-професійна програма Агрономія
<b>Курс, семестр</b>	Курс 1, семестр 2
<b>Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни</b>	Кількість кредитів ЄКТС – 5 Загальна кількість годин – 150, із яких: лекцій – 20 год., лабораторних занять – 30 год. Форма семестрового контролю – екзамен
<b>Мова(и) викладання</b>	державна
<b>Навчально-науковий інститут / факультет, кафедра</b>	Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології, кафедра землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова
<b>Контактні дані розробника</b>	<i>Контакти:</i> ауд. (навчальний корпус № 1) <i>e-mail:</i> <a href="mailto:iryna.korotkova@pdaa.edu.ua">iryna.korotkova@pdaa.edu.ua</a> тел. +380507023858, сторінка викладача <a href="https://www.pdaa.edu.ua/people/korotkova-iryna-valentynivna">https://www.pdaa.edu.ua/people/korotkova-iryna-valentynivna</a>
<b>МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ</b>	
<b>Статус навчальної дисципліни</b>	обов'язкова
<b>Передумови для вивчення навчальної дисципліни</b>	Передумови відсутні
<b>Компетентності</b>	<i>Інтегральна компетентність:</i> Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. <b>ЗК 6</b> Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; <b>ЗК 8</b> Навички здійснення безпечної діяльності; <b>ЗК 11</b> Прагнення до збереження навколишнього середовища.
<b>Програмні результати навчання / Результати навчання</b>	<b>РН 6.</b> Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії
<b>РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)</b>	
Навчальна дисципліна передбачає формування загальних компетентностей та навичок soft skills, які необхідні сучасному фахівцю з агрономії: здатність до абстрактного мислення, пошук та аналіз інформації, спілкування з представниками інших професійних груп, комунікації в мікрогрупах та соціалізації. Формуванню навичок soft skills в межах навчальної дисципліни сприяють сучасні методи й прийоми навчання, що мотивують здобувачів вищої освіти до ініціативності, креативності, діяти	

соціально відповідально та свідомо, виховують потребу систематичного оновлення своїх знань для їх практичного застосування.

## МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Сформувати теоретичні та прикладні основи фізичної та колоїдної хімії, що будується на законах хімічної термодинаміки, кінетики та каталізу, вченні про будову речовини та природу розчинів, а також встановлення причинно-наслідкових зв'язків між фізичними процесами та хімічними явищами, що їх супроводжують, властивостями, структурою і складом речовин. Вивчення фізичної та колоїдної хімії передбачає з'ясування механізму хімічних процесів, що відбуваються в природі та аграрному виробництві, набуття майбутніми фахівцями теоретичних знань основних закономірностей, які визначають напрямок хімічних процесів, їх швидкість, вплив різних чинників на хімічну і фазову рівновагу, умови отримання максимального виходу необхідного продукту; сформувати навички застосування фізико-хімічних методів досліджень для вирішення основних задач агрономічної галузі.

## ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### **Тема 1. Вступ. Предмет фізичної і колоїдної хімії та її значення. Будова речовини. Агрегатні стани речовини.**

Види агрегатних станів речовини: газоподібний, рідкий, твердий. Плазма. Загальна характеристика агрегатних станів. Ідеальні гази. Основні закони. Рівняння стану ідеального газу Клапейрона-Менделєєва. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Твердий стан речовини (кристалічний та аморфний). Типи кристалічних ґраток. Конденсат Бозе-Ейнштейна.

### **Тема 2. Основи хімічної термодинаміки. Термохімія.**

Предмет хімічної термодинаміки, її особливості та значення для фізичної і колоїдної хімії. Параметри стану. Функції стану. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія. Ентальпія. Застосування першого закону термодинаміки до біотехнологічних процесів. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Третій закон термодинаміки. Рівняння Гіббса-Гельмгольца. Енергія Гіббса. Енергія Гельмгольца (вільна енергія) та напрямок хімічних реакцій. Критерії спрямованості самочинних процесів. Термохімія як наука. Тепловий ефект реакції. Закони термохімії (Лавуаз'є-Лапласа, Гесса), наслідки з закону Гесса. Вимірювання теплоти реакції. Теплота згоряння, утворення, розчинення, дисоціації, нейтралізації та стандартний стан речовини. Теплоємність. Температурна залежність теплового ефекту реакції.

### **Тема 3. Хімічна кінетика. Каталіз.**

Предмет хімічної кінетики. Вплив різних факторів на швидкість реакції. Залежність швидкості процесів від концентрації речовин, що беруть участь у реакції. Закон діючих мас. Кінетична класифікація хімічних реакцій: молекулярність і порядок реакцій. Константа швидкості реакцій. Вплив температури на швидкість реакції. Правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса. Активний комплекс. Енергія активації. Методи визначення енергії активації.

Молекулярність хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Загальна характеристика каталітичних процесів. Види каталізу. Основні властивості каталізаторів. Фактори, які впливають на каталіз. Основні принципи каталізу: прискорення реакції, зниження енергії активації, участь у хімічному процесі, незмінність положення рівноваги, вибірковість дії (селективність). Класифікація каталітичних процесів. Гомогенний каталіз. Кислотно-основний каталіз. Автокаталіз. Гетерогенний каталіз. Роль адсорбції (хемосорбції) у гетерогенно-каталітичних реакціях. Теорії каталізу.

### **Тема 4. Властивості розчинів неелектролітів та електролітів. Буферні системи.**

Види розчинів, способи вираження їх концентрацій. Колігативні властивості розчинів. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Закони Рауля. Кріоскопія і ебуліоскопія. Визначення молекулярної маси розчиненої речовини і осмотичного тиску кріоскопічним і ебуліоскопічним методом. Відхилення властивостей розчинів електролітів від законів Вант-Гоффа і Рауля. Ізотонічний коефіцієнт. Виникнення іонів у розчинах. Процес дисоціації електролітів. Слабкі електроліти. Ступінь та константа дисоціації електроліту. Закон розбавлення Освальда.

Електролітична дисоціація води. Іонний добуток води, його залежність від температури. Водневий показник рН як спосіб вираження концентрації іонів водню. Сильні електроліти. Розвиток теорії сильних електролітів у роботах Дебая і Хюккеля. Основні положення теорії сильних електролітів. Поняття іонної атмосфери. Іонна сила розчину. Активність іону у розчині.

Буферні системи, їх склад і механізм дії. Розрахунок рН буферних систем. Буферна ємність, вплив концентрації

компонентів буферного розчину на буферну ємність. Біологічне значення буферних систем.

#### **Тема 5. Електропровідність розчинів електролітів.**

Провідники першого і другого роду. Питома і молярна (еквівалентна) електропровідність, залежність від розбавлення. Співвідношення між молярною електропровідністю, іонною концентрацією і електролітичною рухливістю іонів. Закон незалежності руху іонів (закон Кольрауша). Визначення ступеня і константи електролітичної дисоціації слабких електролітів і коефіцієнта електропровідності сильних електролітів методом електропровідності. Кондуктометричне титрування.

#### **Тема 6. Поверхневі явища. Сорбція.**

Вільна енергія системи і величина поверхні дисперсних систем. Поверхнева енергія. Поверхневий натяг рідини. Способи зменшення вільної енергії системи. Сорбція. Види сорбційних процесів. Поверхневі процеси. Поверхневий натяг або питома поверхнева енергія. Адсорбція на межі рідина - газ. Рівняння Гіббса. Адсорбція на межі тверде тіло - рідина і тверде тіло – газ. Ізотерма адсорбції. Рівняння Ленгмюра. Рівняння Фрейндліха. Теорії Ленгмюра, Поляні і БЕТ (Брунауера, Еммета і Теллера). Молекулярна та іонна адсорбція із розчинів. Види іонної адсорбції. Рівняння Нікольського.

#### **Тема 7. Колоїдні системи, їх класифікація, способи добування та очищення колоїдних систем.**

Виникнення, предмет і значення колоїдної хімії. Класифікація дисперсних систем. Дисперсна фаза і дисперсійне середовище. Колоїдний стан речовини. Поширення і значення колоїдних систем. Будова колоїдної міцели. Правило Пескова-Фаянса. Методи отримання колоїдних систем.

Конденсаційні методи. Дисперсійні методи. Пептизація. Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, центрифугування.

#### **Тема 8. Молекулярно-кінетичні, оптичні та електричні властивості колоїдних систем.**

Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Броунівський рух. Дифузія і осмотичний тиск. Рівняння Ейнштейна. Оптичні властивості колоїдних систем. Явище світлорозсіювання (Явище Тиндала). Рівняння Д. Релея. Опалесценція, дихроїзм. Нефелометрія. Виникнення і будова подвійного електричного шару на поверхні міцели. Структура подвійного шару за Гельмгольцем, Гуї та Штерном. Термодинамічний і електрокінетичний потенціали. Електрокінетичні явища. Електрофорез і електроосмос. Методи вивчення колоїдних систем. Ультрамікроскопія і електронна мікроскопія. Стійкість колоїдних систем. Види стійкості. Седиментація. Барометричний закон П. Лапласа.

#### **Тема 9. Стійкість і коагуляція колоїдних систем.**

Стійкість золів кінетична і агрегативна. Процес коагуляції. Коагуляція золів електролітами. Правило Шульца-Гарді. Поріг коагуляції сумішами електролітів. Синергізм, адитивність і антагонізм дії іонів при коагуляції. Взаємна коагуляція золів. Теорія коагуляції. Коагуляція і електрокінетичний потенціал. Кінетика коагуляції. Явище старіння золів. Захист колоїдних систем. Роль процесів коагуляції в утворенні ґрунтів.

#### **Тема 10. Властивості розчинів високомолекулярних сполук.**

Природа і специфічні особливості розчинів високомолекулярних сполук (ВМС). Подібність і відмінність між розчинами ВМС, колоїдними системами та істинними розчинами. Особливості розчинів ВМС: термодинамічна і агрегативна стійкість, самовільність утворення, оборотність. Набухання і розчинення ВМС. Види, ступінь і швидкість набухання. Вільна (капілярна) і зв'язана (гідратаційна) вода. Розчини високомолекулярних електролітів. Властивості розчинів білків. В'язкість розчинів ВМС, залежність в'язкості від рН середовища. Ізоелектричний стан. Порушення стійкості розчинів ВМС. Висолювання, коацервація, розшарування.

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ВИКЛАДАННЯ

- 1. словесні методи:** лекція, пояснення, інструктаж.
- 2. практичні методи:** лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою: конспектування, самостійна робота.
- 3. комп'ютерні і мультимедійні методи:** використання мультимедійних презентацій, комп'ютерне тестування, відеоконтент з теми лабораторних робіт.

## ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання

Забезпечення об'єктивності оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється шляхом застосування накопичувальної системи нарахування балів оцінювання результатів навчання з кожної теми навчальної дисципліни впродовж семестру та оприлюднення результатів оцінювання у журналі обліку аудиторної навчальної роботи в системі АСУ ПДАУ.  
Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання наведені у Додатку до Силабусу.

## ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ

- щодо термінів виконання та перескладання

лабораторні роботи, завдання із самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). У разі відсутності здобувача вищої освіти на лабораторних заняттях з поважної причини (документальне підтвердження) надається право відпрацювати пропущене заняття у спосіб, визначений викладачем. У разі відсутності без поважних причин – здобувач вищої освіти не одержує бали за лабораторні заняття. Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни у разі набрання кількості балів менше ніж межа незадовільного навчання. Здобувач вищої освіти, який був не допущений до семестрового контролю, має підсумкову академічну заборгованість. Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин із дозволу директорату відповідно до *Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті*.

- щодо академічної доброчесності

Політика дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти є складовою системи забезпечення Університетом якості освітньої діяльності та якості вищої освіти. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись вимог нормативних документів, які включають: *Кодекс академічної доброчесності Полтавського державного аграрного університету, Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Полтавському державному аграрному університеті, Порядок перевірки академічних текстів на наявність текстових запозичень у Полтавському державному аграрному університеті*.  
Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб

	і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.
- щодо відвідування занять	відвідування лекційних і лабораторних занять є обов'язковим. Усі завдання, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, мають бути виконані у встановлений термін. Проведення навчальних занять згідно розкладу упродовж навчального року передбачає безпосередню участь здобувачів вищої освіти в освітньому процесі і відвідування всіх видів навчальних занять є обов'язковим. Відмітка про відвідування занять здобувачами здійснюється в журналі обліку аудиторної навчальної роботи викладача в АСУ ПДАУ.
- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти	на здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання та перезарахування результатів навчання, здобутих у неформальній/інформальній освіті відповідно до Положення про порядок визнання результатів навчання здобутих у неформальній та інформальній освіті здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Визнання результатів навчання, здобутих у неформальній / інформальній освіті, розповсюджується як на обов'язкові, так і на вибіркові освітні компоненти освітньої програми або їх частини. Визнання та перезарахування результатів навчання, здобутих у неформальній/інформальній освіті на різноманітних навчальних платформах (Prometheus, Coursera тощо), за частиною освітнього компонента може здійснюватися до початку або впродовж семестру, в якому опановується освітній компонент, проте не пізніше, ніж за місяць до встановленої дати семестрового контролю. Визнання та перезарахування результатів навчання, здобутих у неформальній / інформальній освіті за освітнім компонентом, проводяться до початку семестру, у якому згідно з навчальним планом і робочим навчальним планом відповідної освітньо-професійної програми передбачено його вивчення.
- щодо оскарження результатів оцінювання	Порядок оскарження результатів навчання регламентується п.5 Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті.
<b>РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ</b>	
<b>Основні</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Короткова І., Ромашко Т., Маренич М., Хахель О. Хімія. Навчальний посібник для спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія. Полтава: Видавництво ПП «Астроя», 2023. 894 с. ISBN 918-617-8231-22-4.</li> <li>2. Короткова І.В., Маренич М.М. Фізична і колоїдна хімія. Навчальний посібник. 2018. Полтава «Полтавський літератор», 2018 р. ISBN 978-966-192-089-6 12,8 ум. др. арк.</li> <li>3. Цветкова Л.Б. Фізична хімія. Львів: Магнолія, 2021. 416 с.</li> <li>4. Сльцов С.В. Практикум з фізичної та колоїдної хімії: навчальний посібник для студентів нехімічних</li> </ol>	

спеціальностей / С. В. Єльцов, Н. О. Водолазька. - 2-ге вид., виправл. і доповн. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018. 246 с.

1. Грабовська О.В., Ковалевська Є.І., Максимова І.М., Подобій О.В. Навчальний посібник. Фізична і колоїдна хімія. 2017. 327 с. ISBN978-966-612-196-0
2. Кожухар В.Я. Фізична хімія : навчальний посібник / В.Я. Кожухар, І.І. Усатюк, В.В. Брем, Ю.М. Спутатов. Одеса: ОП, 2021. 302 с.
3. Руднева С.І., Сахненко М.Д., Некрасов О.П., Дженюк А.В., Фізична хімія. Ч.ІІ Термодинаміка та рівноваги: Навчальний посібник для студентів інженерно-хімічних спеціальностей. Харків: ФОП Панов А.М., 2023. 308 с
4. Колоїдна хімія: підручник / М.О. Мчедлов-Петросян, В.І. Лебідь, О.М. Глазкова, О.В. Лебідь; за ред. проф. М.О. Мчедлова-Петросяна. 2-е вид., випр. і доп. Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2012. 500 с.
5. Картель М.Т., Лобанов В.В., Гороховатська М.Я. Курс фізичної хімії: підручник. К.: Інтерсервіс, 2011. 386 с.
6. Рубцов В.І. Фізична хімія. Задачі та вправи. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. 416 с.

#### Допоміжні

1. Фізична хімія: підручник / Л.С. Воловик, Є.І. Ковалевська, В.В. Манк та інш. К.: «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2007. 196 с.
2. Цветкова Л.Б. Колоїдна хімія: теорія і задачі: навч. посіб. Л.: Магнолія, 2016. 292 с.
3. Біофізична та колоїдна хімія/ А.С. Мороз, Л.П. Яворська, Д.Д. Луцевич та ін. Вінниця: НОВА КНИГА, 2007. 600 с.
4. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія. Вінниця: Нова книга, 2007. 496 с
5. Волошинець В. А., Решетняк О. В. Фізична хімія: навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 156 с.
6. Кузнецов А.А, Авдєєнко А.П., Філенко А.І. Збірник задач з фізичної хімії. Краматорськ: ДДМА, 2007. 244 с.
7. Korotkova I.V., Romashko T.P. Application of quantum-chemical methods to estimate the carcinogenic properties of benzopyrene metabolites. *Ukrainian Journal of Natural Sciences*. 2024. № 10. P. 64-53. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.10.2024.4>
8. Korotkova I., Romashko T. Khakhel O. Synchronous fluorescence spectroscopy for investigating aggregation phenomena in polymer matrix. *International Journal of Chemical Studies*. 2025. 13(3). 11-20.
9. Irina Korotkova, Lilya Egorova and Tamara Sakhno. Quantum-chemical analysis of the relationship between the electronic structure and biological activity of benzo[a]pyrene and coumarin metabolites". *International Journal of Chemical Studies*. 2026; 14(5): 82-90.

#### Реквізити затвердження

Затверджено на засіданні кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова  
протокол від 28 серпня 2025 р. № 39

## Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми / Форма семестрового контролю	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти									
	Денна форма навчання НІА бд 2025					Заочна форма навчання НІА бз 2025				
	Виконання лабораторних робіт та їх захист	Виконання завдань самостійної роботи	Розв'язування онлайн-тестів	Екзамен	Разом	Виконання лабораторних робіт та їх захист	Виконання завдань самостійної роботи	Виконання завдань контрольної роботи	Екзамен	Разом
<b>Тема 1.</b> Вступ. Предмет фізичної і колоїдної хімії та її значення. Будова речовини. Агрегатні стани речовини.					17,5					16
<b>Тема 2.</b> Основи хімічної термодинаміки. Термохімія.	4	5,5	4			10	6			
<b>Тема 3.</b> Хімічна кінетика. Каталіз.	4									
<b>Тема 4.</b> Властивості розчинів неелектролітів та електролітів. Буферні системи.	10	5,5	4		25	4	10	6		20
<b>Тема 5.</b> Електропровідність розчинів електролітів.		5,5					10	6		16
<b>Тема 6.</b> Поверхневі явища. Сорбція.	4	5,5			13,5		10	6		22
<b>Тема 7.</b> Колоїдні системи, їх класифікація, способи добування та очищення колоїдних систем.			4							
<b>Тема 8.</b> Молекулярно-кінетичні, оптичні та електричні властивості колоїдних систем.								6		
<b>Тема 9.</b> Стійкість і коагуляція колоїдних систем.	4		4		4					
<b>Тема 10.</b> Властивості розчинів високомолекулярних сполук.	4		4		4			6		6
<b>Екзамен</b>				<b>20</b>	<b>20</b>				<b>20</b>	<b>20</b>
<b>Разом</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

## Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних робіт

Максимальна кількість балів за лабораторну роботу – 4 (2 бали за практичне виконання роботи і 2 бали за теоретичний захист по питаннях, що наведені у «Завданнях для лабораторних робіт» до кожної роботи).  
Мінімальна кількість балів за лабораторну роботу – 0 балів.

Кількість балів	Критерії оцінювання
4	<p>Правильно виконана і оформлена лабораторна робота, наявність конспекту лабораторної роботи, усвідомлене виконання дослідів, правильно виконані розрахунки, сформульовані повні висновки, що свідчить про:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• систематичні, глибокі знання теоретичного матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота;</li> <li>• здібності до самостійного поповнення знань освітнього матеріалу;</li> <li>• здібності в розумінні та практичному використанні теоретичного матеріалу.</li> <li>• вміння демонструвати знання й розуміння теоретичних відомостей з фізичної та колоїдної хімії в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії</li> </ul>
2	<p>Правильно виконана і оформлена лабораторна робота, наявність конспекту лабораторної роботи, достатня теоретична підготовка до теми лабораторної роботи, але відповіді скорочені, наявні несуттєві недоліки у рівняннях реакцій, допущено незначні помилки у висновках, які були виправлені після зауваження викладача, що свідчить про:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• достатній рівень теоретичної підготовки з матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота, але недостатні навички систематичного самостійного поповнення знань освітнього матеріалу</li> <li>• задовільний рівень вміння демонструвати знання й розуміння теоретичних відомостей з фізичної та колоїдної хімії в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії</li> </ul>
0	<p>Відсутність конспекту лабораторної роботи, допущено принципові помилки при виконання дослідів або повне їх нерозуміння, досить низький рівень знань теоретичного матеріалу курсу або їх відсутність, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.</p>

## Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

(Виконується письмово по темах, що наведені в «Завданнях для самостійної роботи», оцінюється кожне питання окремо. Кількість завдань в роботі - 40)

Кількість балів		Критерії оцінювання
Денна форма навчання Н1А_бд_2025	Заочна форма навчання Н1А_бз_2025	
0,55	0,9	<p>Питання розкриті та підкріплене теоретичним матеріалом без помилок, з використанням значного обсягу різноманітних літературних джерел, послідовно описана кожна дія та зроблено загальний висновок, що свідчить про:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• всебічні, систематичні, глибокі знання матеріалу теми, до якої відноситься дане завдання;</li> <li>• здібності в розумінні та використанні теоретичного матеріалу.</li> <li>• вміння практично використовувати набуті знання та навички в галузі агрономії</li> </ul>
0,30	0,4	<p>Показано достатні знання матеріалу теми, допущено несуттєві помилки при виконання деяких завдань, але робота виконана в повному обсязі, що свідчить про:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• задовільний рівень здібностей в розумінні та використанні теоретичного матеріалу;</li> <li>• вміння задовільно використовувати набуті знання та практичні навички в галузі агрономії</li> </ul>
0	0	Продемонстровано відсутність теоретичної підготовки з

		матеріалу курсу, виявлено суттєві труднощі при рішенні задач, формулюванні відповідей на питання, допущено принципові помилки у висновках, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.
--	--	---

### Шкала та критерії оцінювання розв'язування онлайн-тестів

(Кожний тематичний тест складається з 20 питань. Максимальна кількість балів за 1 тематичний тест з 20 питань – 4 бали, мінімальна кількість балів – 0. Кількість тематичних тестів - 7).

Кількість балів за 1 питання	Критерії оцінювання
0,2	Правильна відповідь
0	Неправильна відповідь

### Шкала та критерії оцінювання виконання завдань контрольної роботи здобувачами вищої освіти заочної форми навчання

Кількість балів	Критерії оцінювання*
	(Робота містить 10 завдань, кількість балів за одне завдання 0-5)
0	Відсутність контрольної роботи, або виконана не в повному обсязі, що не дозволяє оцінити формування компетентностей та досягнення результатів навчання.
3	Відповіді на теоретичні питання скорочені, не розкривають питання в повному обсязі, з залученням лише матеріалу конспекту лекцій, практичні завдання виконано лише частково, деякі без наведення необхідних формул, що свідчить про: <ul style="list-style-type: none"> <li>досить низький рівень теоретичних знань;</li> <li>недостатній рівень володіння математичним апаратом для рішення завдань практичного напрямку;</li> <li>задовільний рівень вміння використовувати набуті знання, аналізувати отриману інформацію та практично її використовувати в практиці агрономії.</li> </ul>
4	У контрольній роботі досить повно розкрито кожне питання, проявлено достатній рівень висвітлення теоретичних знань, але в практичних завданнях є незначні помилки, що свідчить про: <ul style="list-style-type: none"> <li>достатній рівень володіння теоретичним матеріалом курсу;</li> <li>здатність практично використовувати теоретичний матеріал та виконувати необхідні розрахунки;</li> <li>достатній рівень використання набутих знань та практичних навичок в практиці агрономії.</li> </ul>
5	Контрольна робота містить розгорнутий конспект-відповідь, що повно розкриває тему. Матеріал подано з виділенням і систематизацією головного, розкриттям суті та критичною оцінкою питання. Практичні завдання виконано без помилок та зауважень, що свідчить про: <ul style="list-style-type: none"> <li>всебічні, систематичні, глибокі знання матеріалу курсу;</li> <li>здатність практичного використання теоретичного матеріалу та виконання необхідних розрахунків;</li> <li>грунтовне розуміння матеріалу навчальної дисциплін в обсязі, необхідному для володіння практичними навичками в галузі агрономії.</li> </ul>

\*Захист контрольної роботи не передбачено

### Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти на екзамені

Кількість балів	Критерії оцінювання*
5	Під час відповіді показане всебічне, систематичне і глибоке знання матеріалу курсу. Засвоєна сутність основних понять предмету, їх зв'язок та значення для майбутньої професії. Проявлено творчі здібності в розумінні теоретичного матеріалу, основних законів та закономірностей, що свідчить про високий рівень знань з матеріалу курсу,

	здатність демонструвати знання й розуміння з фізичної та колоїдної хімії в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.
4	Показано достатнє знання предмету. Проявлено систематизований характер знань з предмету, але допущені незначні помилки при наведенні математичних рівнянь та формулюванні законів, що свідчить про достатній рівень знань й розуміння теоретичного матеріалу з фізичної та колоїдної хімії в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.
3	Показано задовільне знання предмету, але відповіді на питання стислі, допущені помилки при наведенні математичних формул та формулюванні законів, що свідчить про задовільний рівень знань й розуміння теоретичного матеріалу з фізичної та колоїдної хімії в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.
2	Показано часткове знання предмету, допущені помилки при наведенні математичних формул та формулюванні законів, що свідчить про вибіркові знання й розуміння теоретичного матеріалу з фізичної та колоїдної хімії, тому відповідні навички в галузі агрономії сформовані неповністю.
1	Показано недостатні знання основного матеріалу курсу, відповіді на питання не повні, допущено принципові помилки у розумінні основних питань предмету, що свідчить про недостатній рівень володіння теоретичним матеріалом та практичними навичками з фізичної та колоїдної хімії для формування відповідних навичок в галузі агрономії.
0	Відсутність знань основного матеріалу курсу, що не дозволяє оцінити формування компетентностей та досягнення результатів навчання.

*\*Екзамен складається з 4 теоретичних питань, максимальна кількість балів за екзамен – 20.*