

ПОЛТАВСЬКІЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра біотехнології та хімії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Таміла РОМАШКО


« 01 » 09 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ

Освітньо-професійна програма Агрономія
спеціальність 201 Агрономія
галузь знань 20 Аграрні науки і продовольство
освітній ступінь бакалавр
навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Полтава

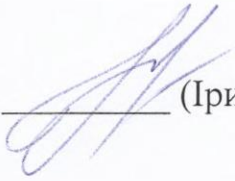
2024-2025 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни Фізична та колоїдна хімія для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Агрономія спеціальності 201 Агрономія

Мова викладання: державна

Розробник: Короткова Ірина Валентинівна, професор кафедри біотехнології та хімії, кандидат хімічних наук, доцент

«2» вересня 2024 року

Розробник  (Ірина КОРОТКОВА)

Схвалено на засіданні кафедри Біотехнології та хімії
протокол від 2 вересня 2024 року № 1

Погоджено гарантом освітньої програми Агрономія
« 02 » вересня 2024 року

 (Віктор ЛЯШЕНКО)

Схвалено головою ради з якості
вищої освіти спеціальності Агрономія
протокол від 2 вересня 2024 року № 1

 (Валентина ОНІПКО)

©ПДАУ 2024 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Загальна кількість годин	180	180
Кількість кредитів	6	6
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти (обов'язкова чи вибіркова)	обов'язкова	
Рік навчання (шифр курсу)	201А бд 2024	201А бз 2024
Семестр	2	1/2
Лекції (годин)	34	2/4
Лабораторні (годин)	26	2
Самостійна робота (годин)	120	172
у т. ч. індивідуальні завдання (контрольна робота) (годин)	-	30
Форма семестрового контролю	екзамен	екзамен

2. 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.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік навчальних дисциплін, які передують її вивченню відповідно до структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми: Неорганічна та органічна хімія.

4. Компетентності

Інтегральна компетентність: 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.

загальні:

ЗК 6 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

ЗК 8 Навички здійснення безпечної діяльності;

ЗК 11 Прагнення до збереження навколишнього середовища.

1. словесні методи: лекція, пояснення, інструктаж.

2. практичні методи: лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою: конспектування, самостійна робота.

5. Програмні результати навчання / результати навчання

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

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання (визначений освітньою програмою)	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
РН 6	Знати основні поняття та закони з фізичної термодинаміки та термохімії, хімічної кінетики та каталізу, фотохімії, теорії електролітів, електрохімії, колоїдної хімії; знати основні закономірності, які визначають напрямки хімічних процесів, їх швидкість, вплив різних чинників на хімічну і фазову рівновагу. Використовуючи фізичні, фізико-хімічні методи вміти проводити дослідження хімічних властивостей об'єктів агрономічної галузі з метою їх цілеспрямованого використання.

6. 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.

7. 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. Газоподібний стан. Закони ідеальних газів. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Реальні гази, рівняння Ван-дер-Ваальса. Твердий стан. Типи кристалічних ґраток. Аморфний стан.

Тема 2. Основи хімічної термодинаміки. Предмет хімічної термодинаміки, її особливості та значення для фізичної і колоїдної хімії. Параметри стану. Функції стану. Різні форми енергії. Закон збереження енергії. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія.

Процеси, що відбуваються при сталому тиску, об'ємі та температурі. Ентальпія. Застосування першого закону термодинаміки до хімічних процесів. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Статистична інтерпретація ентропії. Третій закон термодинаміки. Рівняння Гіббса-Гельмгольца. Енергія Гіббса.

Тема 3. Основи термохімії. 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 4. Хімічна кінетика. 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. Визначення енергії активації.

Тема 5. Каталіз. 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. Автокаталіз. Гетерогенний каталіз. Теорії каталізу.

Тема 6. Фотохімічні процеси. Взаємодія світла з речовиною. Основні закони фотохімії. Електронно-збуджений стан молекул. Виникнення люмінесценції, класифікація люмінесцентних процесів. Шляхи деградації енергії електронного збудження. Схема Яблонського. Основні характеристики випромінювальних процесів (час життя, квантовий вихід). Закон Стокса-Ломеля.

Тема 7. Властивості розчинів неелектролітів. Види розчинів, способи вираження їх концентрацій. Процес розчинення твердих тіл у рідинах. Розбавлені розчини. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Залежність тиску насиченої пари від температури над розчинником і над розчином. Закони Рауля. Зниження температури замерзання і підвищення температури кипіння розчинів залежно від їх концентрації (кріоскопія і ебуліоскопія). Визначення молекулярної маси розчиненої речовини і осмотичного тиску кріоскопічним і ебуліоскопічним методом. Значення осмосу в біології та агрономії. Ідеальні та неідеальні розчини. Відхилення властивостей реальних розчинів від законів Вант-Гоффа і Рауля. Ізотонічний коефіцієнт.

Тема 8. Властивості розчинів електролітів. Буферні системи. Виникнення іонів у розчині. Сольватація (гідратація) іонів, ефективний радіус іонів у розчинах. Теорія електролітичної дисоціації Арреніуса. Слабкі електроліти. Константа електролітичної дисоціації. Закон розбавляння Оствальда. Електролітична дисоціація води. Іонний добуток води, його залежність від температури. Водневий показник рН як спосіб вираження концентрації іонів водню. Розвиток теорії сильних електролітів у роботах Дебая і Хюккеля. Основні положення теорії сильних електролітів. Активність, коефіцієнт активності. Іонна сила розчинів. Осмотичний коефіцієнт. Визначення ступеня дисоціації розчинів слабких електролітів і осмотичного коефіцієнта розчинів сильних електролітів кріоскопічним методом. 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 9. 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 10. Електрохімічні процеси. Виникнення потенціалу на межі розділу фаз. Подвійний електричний шар та його будова, вплив природи металу, концентрації і температури. Рівняння електродного потенціалу Нернста. Нормальні (стандартні) електродні потенціали, ряд напруг металів. Водневий електрод. Оборотні електроди першого і другого роду. Каломельний, хлорсрібний і скляний електроди. Електроди індикаторні (вимірювальні) і допоміжні (порівняння). Вимірювання електрорушійної сили. Хімічні та концентраційні кола. Дифузійний потенціал, метод його усунення. Потенціометричний метод вимірювання рН. Хінгдронний електрод. Скляний електрод з водневою функцією. Переваги вимірювання рН за допомогою скляного електрода перед колориметричними методами. Потенціометричне титрування. Скляні електроди з іншими функціями. Окисно-відновний потенціал, електроди та кола. Окисно-відновний потенціал ґрунтів.

Тема 11. Поверхневі явища. Сорбція. Вільна енергія системи і величина поверхні дисперсних систем. Поверхнева енергія. Поверхневий натяг рідини, методи його вимірювання. Способи зменшення вільної енергії системи. Сорбція. Сорбція газів і пари на твердих тілах. Види сорбції. Абсорбція. Фізична адсорбція, хемосорбція. Ізотерма фізичної адсорбції. Рівняння Фрейндліха. Теорії Ленгмюра, Поляні і БЕТ (Брунауера, Еммета і Теллера). Капілярна конденсація. Адсорбція на межі "тверде тіло - рідина". Молекулярна (фізична) адсорбція з розчинів. Гідрофільні і гідрофобні поверхні. Змочування, його значення при дії пестицидів. Особливості і правила адсорбції сильних електролітів. Іонно-обмінна адсорбція. Рівняння Нікольського. Адсорбція на межі "розчин - газ". Поверхнево-активні і поверхнево-неактивні речовини. Рівняння Гіббса, правило Траубе.

Тема 12. 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. Загальні умови добування колоїдних систем. Конденсаційні методи. Дисперсійні методи. Пептизація. Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, центрифугування.

Тема 13. Молекулярно-кінетичні, оптичні та електричні властивості колоїдних систем. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Броунівський рух. Дифузія. Рівняння Ейнштейна. Осмотичний тиск. Оптичні властивості колоїдних систем. Розсіювання світла колоїдними системами. Явище Тиндаля. Рівняння Релея. Опалесценція, дихроїзм. Нефелометрія. Ультрамікроскопія, електронна мікроскопія. Електричні властивості колоїдних систем. Виникнення і будова подвійного електричного шару на поверхні твердих тіл. Структура подвійного шару за Гельмгольцем, Гуї та Штерном. Термодинамічний і електрокінетичний потенціали. Електрокінетичні явища. Електрофорез і електроосмос. Методи визначення електрокінетичного потенціалу.

Тема 14. 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 15. 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.

Тема 16. Мікрогетерогенні системи. Аерозолі. Особливості фізичних властивостей: явища термофорезу, фотофорезу і термопреципітації. Емульсії, типи емульсій. Стійкість емульсій. Емульгатори і механізм їх дії. Суспензії, основні характеристики. Флотація, фільтрація і кольматація. Пасти. Порошки. Піни.

Тема 17. Гелі. Студені. Драглі. Поняття гелів та студенів. Способи добування гелів. Тискотропія. Синерезис. Способи добування драглів. Драгління. Вплив на драгління концентрації і природи речовин, температури, природи електролітів, реакції середовища. Властивості драглів. Старіння драглів. Біологічне значення процесів набрякання і старіння драглів.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин							
	Денна форма 201А бд 2024				Заочна форма 201А бз 2024			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	лаб	с.р.		л	лаб	с.р.
Тема 1. Вступ. Предмет фізичної і колоїдної хімії та її значення. Будова речовини. Агрегатні стани речовини.	2	2						
Тема 2. Основи хімічної термодинаміки.	9	2		7	2			14
Тема 3. Основи термохімії.	14	2	4	8				10
Тема 4. Хімічна кінетика.	14	2	4	8				14
Тема 5. Каталіз.	9	2		7				10
Тема 6. Фотохімічні процеси.	6	2	4					
Тема 7. Властивості розчинів неелектролітів.	17	2		15	2			20
Тема 8. Властивості розчинів електролітів. Буферні системи.	23	2	6	15			2	20

Тема 9. Електропровідність розчинів електролітів.	17	2		15		2		21
Тема 10. Електрохімічні процеси.	17	2		15				21
Тема 11. Поверхневі явища. Сорбція.	21	2	4	15				21
Тема 12. Колоїдні системи, їх класифікація, способи добування та очищення колоїдних систем.	17	2		15				21
Тема 13. Молекулярно-кінетичні, оптичні та електричні властивості колоїдних систем.	2	2						
Тема 14. Стійкість і коагуляція колоїдних систем.	6	2	4					
Тема 15. Властивості розчинів високомолекулярних сполук.	2	2						
Тема 16. Мікрогетерогенні системи.	2	2						
Тема 17. Гелі. Студені. Драглі.	2	2						
Усього годин	180	34	26	120		6	2	172

8. Теми лабораторних занять

Назва теми	Кількість годин			
	денна форма		заочна форма	
	201А	бд 2024	201А	бз 2024
Тема 3. Основи термохімії.				
<i>Лабораторна робота:</i> Визначення теплового ефекту розчинення кристалічної речовини.	4			
Тема 4. Хімічна кінетика.				
<i>Лабораторна робота:</i> Дослідження кінетики розкладання тіосульфатної кислоти	4			
Тема 6. Фотохімічні процеси.				
<i>Лабораторна робота:</i> Визначення концентрації хрому (VI) в ґрунтовому розчині фотометричним методом.	4			
Тема 8. Властивості розчинів електролітів. Буферні системи.				
<i>Лабораторна робота:</i> Потенціометричний метод дослідження властивостей розчинів електролітів.	4			
<i>Лабораторна робота:</i> Визначення буферної ємності ґрунтового розчину.	2		2	
Тема 11. Поверхневі явища. Сорбція.				
<i>Лабораторна робота:</i> Дослідження адсорбції оцтової кислоти ґрунтом.	4			
Тема 14. Стійкість і коагуляція колоїдних систем.				
<i>Лабораторна робота:</i> Утворення і властивості колоїдних розчинів. Визначення порогу коагуляції.	4			
Разом	26		2	

9. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
		201А бд 2024	201А бз 2024
	Тема 2, 3.		
1	Основи хімічної термодинаміки.	7	14
	Основи термохімії.	8	10
	Тема 4, 5.		
2	Хімічна кінетика.	8	14
	Каталіз.	7	10
	Тема 7, 8.		
3	Властивості розчинів неелектролітів.	15	20
	Властивості розчинів електролітів. Буферні системи.	15	20
	Тема 9, 10.		
4	Електропровідність розчинів електролітів.	15	21
	Електрохімічні процеси.	15	21
	Тема 11, 12.		
5	Поверхневі явища. Сорбція.	15	21
	Колоїдні системи, їх класифікація, способи добування та очищення колоїдних систем.	15	21
	Разом	120	172

10. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання передбачають самостійне виконання контрольної роботи здобувачами вищої освіти заочної форми навчання.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання / Результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання / результатів навчання
РН 6. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.	Форми поточного контролю: <ul style="list-style-type: none"> • Виконання лабораторних робіт та їх захист. • Письмове виконання завдань самостійної роботи (конспект). • Онлайн тестування. • Контрольна робота здобувачів вищої освіти заочної форми навчання. Форма семестрового контролю: екзамен

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль і підсумкова оцінка рівня досягнення результатів навчання.

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	Правильно виконана і оформлена лабораторна робота, наявність конспекту лабораторної роботи, усвідомлене виконання дослідів, правильно виконані розрахунки, сформульовані повні висновки, що свідчить про: <ul style="list-style-type: none"> • систематичні, глибокі знання теоретичного матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота; • здібності до самостійного поповнення знань освітнього матеріалу; • здібності в розумінні та практичному використанні теоретичного матеріалу. • вміння демонструвати знання й розуміння теоретичних відомостей з фізичної та колоїдної хімії в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії
2	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: <ul style="list-style-type: none"> • достатній рівень теоретичної підготовки з матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота, але недостатні навички систематичного самостійного поповнення знань освітнього матеріалу • задовільний рівень вміння демонструвати знання й розуміння теоретичних відомостей з фізичної та колоїдної хімії в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії
0	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.

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 - 60)

Кількість балів	

Денна форма навчання 201A_бд_2024	Заочна форма навчання 201A_бз_2024	Критерії оцінювання
0,3-0,4	0,8	Питання розкрито та підкріплене теоретичним матеріалом без помилок, з використанням значного обсягу різноманітних літературних джерел, послідовно описана кожна дія та зроблено загальний висновок, що свідчить про: <ul style="list-style-type: none"> • всебічні, систематичні, глибокі знання матеріалу теми, до якої відноситься дане завдання; • здібності в розумінні та використанні теоретичного матеріалу. • вміння практично використовувати набуті знання та навички в галузі агрономії
0,2	0,4	Показано достатні знання матеріалу теми, допущено несуттєві помилки при виконання деяких завдань, але робота виконана в повному обсязі, що свідчить про: <ul style="list-style-type: none"> • задовільний рівень здібностей в розумінні та використанні теоретичного матеріалу; • вміння задовільно використовувати набуті знання та практичні навички в галузі агрономії
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"> • досить низький рівень теоретичних знань; • недостатній рівень володіння математичним апаратом для рішення завдань практичного напрямку; • задовільний рівень вміння використовувати набуті знання, аналізувати отриману інформацію та практично її використовувати в практиці агрономії.
4	<p>У контрольній роботі досить повно розкрито кожне питання, проявлено достатній рівень висвітлення теоретичних знань, але в практичних завданнях є незначні помилки, що свідчить про:</p> <ul style="list-style-type: none"> • достатній рівень володіння теоретичним матеріалом курсу; • здатність практично використовувати теоретичний матеріал та виконувати необхідні розрахунки; • достатній рівень використання набутих знань та практичних навичок в практиці агрономії.
5	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • всебічні, систематичні, глибокі знання матеріалу курсу; • здатність практичного використання теоретичного матеріалу та виконання необхідних розрахунків; • ґрунтовне розуміння матеріалу навчальної дисципліни в обсязі, необхідному для володіння практичними навичками в галузі агрономії.

*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.*

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачено під час реалізації навчальної дисципліни

Засоби навчання: терези технічні, ВТ-200; калориметр (судина Д'юара); термостат, ТС-80; секундомір; колориметр фотоелектричний концентраційний (КФК-3); рН-метр (рН-150М); баня водяна; рН-тестер; спектрофотометр ULAB 102; термометр (0-50⁰С).

Перелік інструментів, обладнання, устаткування та програмного забезпечення, потрібного для вивчення навчальної дисципліни, забезпечує навчальна (навчально-наукова, спеціалізована комп'ютерна) лабораторія хімії.

13. Політика навчальної дисципліни

- *щодо термінів виконання та перескладання:* Дедлайни та перескладання: лабораторні заняття, 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 з певної навчальної дисципліни, 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, Кодекс про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету, Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Полтавському державному аграрному університеті, Порядок перевірки текстових документів (наукових, навчально-методичних, дисертаційних, магістерських, бакалаврських робіт та інших) робіт на наявність запозичень з інших документів.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення 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 результатів навчання, здобутих у неформальній/інформальній освіті. Зокрема 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. Порядок навчання за неформальною/інформальною формою регламентований Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Визнання та перезарахування результатів навчання, здобутих у неформальній/інформальній освіті за освітнім компонентом регламентований п. 3 чинного Положення.

- *щодо оскарження результатів оцінювання*: Порядок оскарження результатів навчання регламентується п.5 Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті.

14.Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. 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.
2. Цветкова Л.Б. Фізична хімія. Львів: Магнолія, 2021. 416 с.
3. Єльцов С.В. Практикум з фізичної та колоїдної хімії: навчальний посібник для студентів нехімічних спеціальностей / С. В. Єльцов, Н. О. Водолазька. - 2-ге вид., виправл. і доповн. X. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018. 246 с.
4. Грабовська О.В., Ковалевська Є.І., Максимова І.М., Подобій О.В. Навчальний посібник. Фізична і колоїдна хімія. 2017. 327 с. ISBN 978-966-612-196-0
5. Кожухар В.Я. Фізична хімія : навчальний посібник / В.Я. Кожухар, І.І. Усатюк, В.В. Брем, Ю.М. Єпуратов. Одеса: ОП, 2021. 302 с.
6. 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

Допоміжні

1. Цветкова Л.Б. Колоїдна хімія: теорія і задачі: навч. посіб. Л.: Магнолія, 2016. 292 с.

2. Біофізична та колоїдна хімія/ А.С. Мороз, Л.П. Яворська, Д.Д. Луцевич та ін. Вінниця: НОВА КНИГА, 2007. 600 с.
3. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія. Вінниця: Нова книга, 2007. 496 с
4. Волошинець В. А., Решетняк О. В.. Фізична хімія: навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 156 с.
5. Костржицький А.І., Тіщенко В.М., Калінков О.Ю., Берегова О.М. Фізична і колоїдна хімія. К: Центр учбової літератури, 2008. 495 с.
6. Гомонай В., Гомонай О. Фізична хімія. Ужгород, 2004. 710 с.
7. Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія. К.: Центр учбової літератури, 2009. 311 с.
8. Лебідь В.І. Фізична хімія. Харків: Фоліо, 2005. 476 с.
9. Фізична та колоїдна хімія. Лабораторний практикум / В. І. Кабачний, В. П. Колеснік, Л. Д. Грицан та ін. Х.: Вид. НФаУ: Золоті сторінки, 2004. 200 с.
10. Колоїдна хімія: підручник / М.О. Мchedлов-Петросян, В.І. Лебідь, О.М. Глазкова, О.В. Лебідь; за ред. проф. М.О. Мchedлова-Петросяна. 2-е вид., випр. і доп. Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2012. 500 с.
11. Рубцов В.І. Фізична хімія. Задачі та вправи. Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. 416 с.

15. Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. http://www.nnre.ru/fizika/fizicheskaja_himija_konspekt_lekcii: А. В. Березовчук. Фізична хімія: конспект лекцій;
2. http://www.mami.ru/storage/files/physchem/Lab._raboty_1_i_2.pdf: лабораторні роботи з фізичної хімії;
3. <http://www.nehudlit.ru/books/detail6545.html>: Кудряшов І. В., Каретников Г. С. Збірник задач з фізичної хімії.

10. Рекомендована література

Основна

1. Костржицький А.І., Тіщенко В.М., Калінков О.Ю., Берегова О.М. Фізична і колоїдна хімія. – К: Центр учбової літератури, 2008. – 495 с.
2. Гомонай В., Гомонай О. Фізична хімія. – Ужгород, 2004. - 710 с.
3. Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 311 с.
4. Хмельницький Р.А. Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 1988. - 400 с.
5. Карапетьянц М.Х. Химическая термодинамика. - М.: Высшая школа, 1975. - 584 с.
6. Антропов Л.І. Теоретична електрохімія. - К.: Либідь, 1993. - 544 с.
7. Киреев В.А. Краткий курс физической химии. – М: Химия, 1978. – 620 с.
8. Болдырев А.И. Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 1988. - 408 с.
9. Скоробогатий Я.П., Федорко В.Ф. Хімія і методи дослідження сировини і матеріалів. Фізична і колоїдна хімія та фізико-хімічні методи дослідження. – Львів, 2005. – 245 с.
10. Білий О.В. Фізична хімія. – К., 2002.

Допоміжна

1. Короткова І.В. Посібник для студентів денної та заочної форми навчання з фізичної та колоїдної хімії спеціальності 201 "Агрономія", 2016. – 142 с.
2. Галинкер И.С., Медведев П.И. Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 1972.- 304 с.
3. Расчеты и задачи по коллоидной химии. Под ред. В.И.Барановой М.: Высшая школа, 1989. - 288 с.
4. Практикум по физической и коллоидной химии. Под ред. К.И.Евстратовой М.: Высшая школа, 1990. - 250 с.
5. Короткова І.В. Методичні вказівки, рішення типових задач і контрольні завдання з фізичної та колоїдної хімії для студентів спеціальності 201 "Агрономія", 2016. – 52 с.

11. Інформаційні ресурси

1. http://www.nnre.ru/fizika/fizicheskaja_himija_konspekt_lekcii: А. В. Березовчук. Фізична хімія: конспект лекцій
2. http://www.mami.ru/storage/files/physchem/Lab._raboty_1_i_2.pdf: лабораторні роботи по фізичній хімії
3. <http://www.nehudlit.ru/books/detail6545.html>: Кудряшов И. В., Каретников Г. С. Збірник задач з фізичної хімії.