

ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ
Кафедра біотехнології та хімії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Таміла РОМАШКО

« ____ » _____ 2020 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
факультет агротехнологій та екології

Полтава

2020-2021 н.р.

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

Мова викладання: державна

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біотехнології та хімії
Протокол від 28 серпня 2020 року № 1

Схвалено науково-методичною радою спеціальності «Агрономія»
Протокол від 28 серпня 2020 року № 1

Голова

Ольга БАРАБОЛЯ

©ПДАА 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання		Заочна форма навчання		
	2020	2020[1] стн	2020	2020[1] стн	2018
Загальна кількість годин	180	180	180	180	180
Кількість кредитів	6	6	6	6	6
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти (обов'язкова чи вибіркова)	обов'язкова				
Рік навчання (курс)	1	1	1	1	3
Семестр	2	2	1	2	5
Лекції (годин)	34	32	2*/4	6	2
Лабораторні (годин)	26	28	6	6	4
Самостійна робота (годин)	120	120	168	168	174
в т. ч. індивідуальні завдання (контрольна робота) (годин)	-	-	30	30	30
Вид семестрового контролю	іспит	іспит	іспит	іспит	іспит

2* - настановча лекція

2. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

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

3. Заплановані результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни: формування уявлення про взаємозв'язок хімічних та фізичних явищ і, використовуючи теоретичні й експериментальні методи фізики і хімії, узагальнення фактичного матеріалу різних розділів хімії, виявлення загальних закономірностей хімічних реакцій і фізичних процесів, що їх супроводжують; отримання навичок на основі положень та дослідів фізичних встановлювати причину того, що відбувається під час хімічних перетворень в складних речовинах.

Основні завдання навчальної дисципліни: вивчення суті і з'ясування внутрішнього механізму хімічних процесів, що відбуваються в природі та виробництві. Кінцевою метою цих різнобічних досліджень є передбачення ходу реакцій у часі, а також їх результату залежно від будови і властивостей молекул речовин та умов перебігу процесів.

Компетентності (повний термін навчання):

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.

фахові:

ФК 5 Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузях сільськогосподарського виробництва.

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

Компетентності (скорочений термін навчання):

загальні:

ЗК 6 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

ЗК 7 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

фахові:

ФК 5 Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузях сільськогосподарського виробництва.

Програмні результати навчання:

ПРН 4 Проводити літературний пошук української та іноземною мовою та аналізувати отриману інформацію.

ПРН 5 Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.

4. 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. Полярність і дипольний момент молекули. Будова молекули води.

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. Енергія Гельмгольца (вільна енергія) та напрямки хімічних реакцій. Вільна енергія як міра хімічної спорідненості. Хімічний потенціал.

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. Ланцюгові реакції. Праці Семенова. Реакції з нерозгалуженими ланцюгами. Інгібітори. Поняття про макрокінетику хімічних процесів.

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. Кисотно-основний каталіз. Автокаталіз. Гетерогенний каталіз. Роль адсорбції (хемосорбції) у гетерогенно-каталітичних реакціях. 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 ємкість, вплив концентрації компонентів буферного розчину на буферну ємкість. 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. Оборотно-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. Хінгідронний 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. Ультрамiкроскопія, електронна мiкроскопія. 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 драглі. Драглілля. Вплив на драглілля концентрації і природи речовин, температури, природи електролітів, реакції середовища. Властивості драглі. Старіння драглі. Біологічне значення процесів набрякання і старіння драглі.

5. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни (денна форма навчання)

Назви тем	Кількість годин							
	2020				2020[1] стн			
	усього	у тому числі			усьог о	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			2	2		
Тема 2. Основи хімічної термодинаміки.	9	2		7	9	2		7
Тема 3. Основи термохімії.	14	2	4	8	14	2	4	8
Тема 4. Хімічна кінетика.	14	2	4	8	14	2	4	8
Тема 5. Каталіз.	9	2		7	9	2		7
Тема 6. Фотохімічні процеси.	6	2	4		6	2	4	

Тема 7. Властивості розчинів неелектролітів.	17	2		15	17	2		15
Тема 8. Властивості розчинів електролітів. Буферні системи.	23	2	6	15	25	2	8	15
Тема 9. Електропровідність розчинів електролітів.	17	2		15	17	2		15
Тема 10. Електрохімічні процеси.	17	2		15	17	2		15
Тема 11. Поверхневі явища. Сорбція.	21	2	4	15	21	2	4	15
Тема 12. Колоїдні системи, їх класифікація, способи добування та очищення колоїдних систем.	17	2		15	17	2		15
Тема 13. Молекулярно-кінетичні, оптичні та електричні властивості колоїдних систем.	2	2			2	2		
Тема 14. Стійкість і коагуляція колоїдних систем.	6	2	4		6	2	4	
Тема 15. Властивості розчинів високомолекулярних сполук.	2	2			2	2		
Тема 16. Мікрогетерогенні системи.	2	2			2	2		
Тема 17. Гелі. Студені. Драглі.	2	2						
Усього годин	180	34	26	120	180	32	28	120
ІСПИТ	27				27			

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни (заочна форма навчання)

Назви тем	Кількість годин											
	2020			2020[1] стн			2018					
	усього	у тому числі			усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	лаб	с.р.		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.	11		11	13	2		11	13	2		11	
Тема 3. Основи термохімії.	10		10	10			10	11			11	

Тема 4. Хімічна кінетика.	11			11	11			11	11			11
Тема 5. Каталіз.	10			10	10			10	10			10
Тема 6. Фотохімічні процеси.	4		4		4		4		4		4	
Тема 7. Властивості розчинів неелектролітів.	23	2		21	23	2		21	22			22
Тема 8. Властивості розчинів електролітів. Буферні системи.	25	2	2	21	25	2	2	21	21			21
Тема 9. Електропровідність розчинів електролітів.	21			21	21			21	22			22
Тема 10. Електрохімічні процеси.	21			21	21			21	22			22
Тема 11. Поверхневі явища. Сорбція.	21			21	21			21	22			22
Тема 12. Колоїдні системи, їх класифікація, способи добування та очищення колоїдних систем.	21			21	21			21	22			22
Тема 13. Молекулярно-кінетичні, оптичні та електричні властивості колоїдних систем.												
Тема 14. Стійкість і коагуляція колоїдних систем.												
Тема 15. Властивості розчинів високомолекулярних сполук.												
Тема 16. Мікрогетерогенні системи.												
Тема 17. Гелі. Студені. Драглі.												
Усього годин	180	6	6	168	180	6	6	168	180	2	4	174
ІСПИТ	27				27				27			

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин				
		денна форма		заочна форма		
		2020	2020 [1] стн	2020	2020 [1] стн	2018
	Тема 3. Основи термохімії.					
1	Визначення теплового ефекту розчинення кристалічної речовини.	4	4			
	Тема 4. Хімічна кінетика.					
2	Дослідження кінетики розкладання тіосульфатної кислоти	4	4			
	Тема 6. Фотохімічні процеси.					
3	Визначення концентрації хрому (VI) у ґрунтовому розчині фотоелектроколориметричним методом.	4	4	4	4	4
	Тема 8. Властивості розчинів електролітів. Буферні системи.					
4	Потенціометричний метод дослідження властивостей розчинів електролітів.	4	4			
5	Визначення буферної ємності ґрунтового розчину.	2	4	2	2	
	Тема 11. Поверхневі явища. Сорбція.					
6	Дослідження адсорбції оцтової кислоти ґрунтом.	4	4			
	Тема 14. Стійкість і коагуляція колоїдних систем.					
7	Утворення і властивості колоїдних розчинів. Визначення порогу коагуляції.	4	4			
	Разом	26	28	6	6	4

7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин				
		денна форма		заочна форма		
		2020	2020 [1] стн	2020	2020 [1] стн	2018
	Тема 2, 3.					
1	Основи хімічної термодинаміки.	7	7	11	11	11
	Основи термохімії.	8	8	10	10	11
	Тема 4, 5.					
2	Хімічна кінетика.	8	8	11	11	11
	Каталіз.	7	7	10	10	10
	Тема 7, 8.					

3	Властивості розчинів неелектролітів.	15	15	21	21	22
	Властивості розчинів електролітів. Буферні системи.	15	15	21	21	21
Тема 9, 10.						
4	Електропровідність розчинів електролітів.	15	15	21	21	22
	Електрохімічні процеси.	15	15	21	21	22
Тема 11, 12.						
5	Поверхневі явища. Сорбція.	15	15	21	21	22
	Колоїдні системи, їх класифікація, способи добування та очищення колоїдних систем.	15	15	21	21	22
Разом		120	120	168	168	174

8. Індивідуальні завдання

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

9. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
ПРН 4. Проводити літературний пошук української та іноземною мовою та аналізувати отриману інформацію	Самостійна робота	Письмове виконання завдань самостійної роботи (конспект)
ПРН 5. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії	Лекція. Лабораторні роботи.	Онлайн тестування. Виконання лабораторних робіт та їх захист.

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни (заочна форма навчання)

Назва теми	Види навчальної роботи ЗВО														
	2020					2020[1] стн					2018				
	Виконан-ня лабора-торних робіт та їх захист	Завдан-ня самостій-ної роботи (контроль-на робота)	Виконан-ня завдань самостій-ної роботи	Екзамен	Разом по темі	Виконан-ня лабора-торних робіт та їх захист	Завдання самостій-ної роботи (контроль-на робота)	Виконан-ня завдань самостій-ної роботи	Екзамен	Разом по темі	Виконання лабора-торних робіт та їх захист	Завдання самостійної роботи (контроль-на робота)	Виконан-ня завдань самостій-ної роботи	Екзамен	Разом по темі
Тема 1. Вступ. Предмет фізичної і колоїдної хімії та її значення. Будова речовини. Агрегатні стани речовини.															
Тема 2. Основи хімічної термодинаміки.		4	3		7		4	3		7		5	3		8
Тема 3. Основи термохімії.		4	2		6		4	2		6		5	2		7
Тема 4. Хімічна кінетика.			3		3			3		3			3		3
Тема 5. Каталіз.			2		2			2		2			2		2
Тема 6. Фотохімічні процеси.	4				4	4				4	4				4
Тема 7. Властивості розчинів неелектролітів.		4	5		9		4	5		9		4	5		9
Тема 8. Властивості розчинів електролітів. Буферні системи.	2	4	5		11	2	4	5		11		4	5		9

Тема 9. Електропровідність розчинів електролітів.		4	5		9		4	5		9		4	5		9
Тема 10. Електрохімічні процеси.		4	5		9		4	5		9		4	5		9
Тема 11. Поверхневі явища. Сорбція.		4	5		9		4	5		9		4	5		9
Тема 12. Колоїдні системи, їх класифікація, способи добування та очищення колоїдних систем.			5		5			5		5			5		5
Тема 13. Молекулярно-кінетичні, оптичні та електричні властивості колоїдних систем.		6			6		6			6		6			6
Тема 14. Стійкість і коагуляція колоїдних систем.															
Тема 15. Властивості розчинів високомолекулярних сполук.															
Тема 16. Мікрогетерогенні системи.															

Тема 17. Гелі. Студені. Драглі.															
РАЗОМ	6	34	40	20	100	6	34	40	20	100	4	36	40	20	100

Критерії успішного опанування програмних результатів навчання

Програмні результати навчання	Відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	Максимальна кількість балів	Мінімальний пороговий рівень оцінок, балів
ПРН 4	32	32	19
ПРН 5	68	68	41
Разом	100	100	60

Форми оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форма оцінювання							
	Письмове виконання завдань самостійної роботи		Виконання лабораторних робіт та їх захист		Розв'язування онлайн-тестів		Екзамен	
	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
ПРН 4	19	32						
ПРН 5			17	28	12	20	12	20

Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Форми, шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти:

- виконання лабораторних робіт та їх захист;
- письмове виконання завдань самостійної роботи;
- розв'язування онлайн-тестів.

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. Лабораторна робота № 5 оцінюється за двобальною системою: 1 бал за практичне виконання роботи і 1 бал за теоретичний захист.

Кількість балів	Критерії оцінювання
4/2	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;

	<ul style="list-style-type: none"> • 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
2/1	<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"> • задовільний рівень вміння демонструвати знання й розуміння теоретичних відомостей з фізичної та колоїдної хімії в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії⁴ • достатній рівень теоретичної підготовки матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота, але недостатні навички систематичного самостійного поповнення знань освітнього матеріалу.
0/0	<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 отримання програмних результатів.</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 балів				Критерії оцінювання
Для ЗВО денної форми навчання	Для ЗВО заочної форми навчання			
	2020	2020[1]стн	2018	
0,8	1,0	1,0	1,0	<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"> • всебічні, систематичні, глибокі знання матеріалу теми, до якої відноситься дане завдання; • здібності в розумінні та використанні теоретичного матеріалу. • вміння проводити літературний пошук необхідної інформації української та іноземною мовою, аналізувати отриману інформацію та практично її використовувати.

0,4	0,5	0,5	0,5	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 проводити пошук літературних джерел української та іноземною мовою для отримання необхідної інформації при вирішенні завдань, аналізувати отриману інформацію та практично її використовувати.
0	0	0		Продемонстровано відсутність теоретичної підготовки з матеріалу курсу, виявлено суттєві труднощі при рішенні задач, формулюванні відповідей на питання, допущено принципіві помилки у висновках, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів.

Шкала та критерії оцінювання розв'язування онлайн-тестів

(Кожний тематичний тест складається з 20 питань і 4 варіантів відповідей, з яких 1 правильна. Максимальна кількість балів за 1 тематичний тест з 20 питань – 4 бали, мінімальна кількість балів - 0)

Кількість балів	Критерії оцінювання
0,2	Правильна відповідь
0	Неправильна відповідь

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

Завдання	Кількість балів		Критерії оцінювання* (Робота містить 10 завдань)
	2020, 2020[1]стн	2018	
Теоретичне та практичне	0	0	Відсутність контрольної роботи, або виконана не в повному обсязі, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів.
	1,5	1,5	Відповіді на теоретичні питання скорочені, не розкривають питання в повному обсязі, з залученням лише матеріалу конспекту лекцій, або застарілих літературних джерел, практичні завдання виконано лише частково, деякі без наведення необхідних формул, що свідчить про: <ul style="list-style-type: none"> • досить низький теоретичний рівень знань; • недостатній рівень володіння математичним апаратом для рішення завдань практичного напрямку;

			<ul style="list-style-type: none"> • недостатній рівень вміння проводити пошук літературних джерел української та іноземною мовою та отримувати необхідну інформацію при вирішенні завдань, аналізувати отриману інформацію та практично її використовувати в практиці агрономії.
	2	2	<p>У контрольній роботі досить повно розкрито кожне питання, проявлено достатній рівень висвітлення теоретичних знань, використані літературні джерела датуються останніми роками, але в практичних завданнях є незначні помилки, що свідчить про:</p> <ul style="list-style-type: none"> • задовільний рівень володіння теоретичним матеріалом курсу; • здатність практичного використання теоретичного матеріалу та виконання необхідних розрахунків; • задовільний рівень вміння проводити пошук необхідної інформації з літературних джерел українською та іноземною мовою при вирішенні завдань, аналізувати отриману інформацію та практично її використовувати в практиці агрономії.
	3,4	3,6	<p>Контрольна робота містить розгорнутий конспект-відповідь, що повно розкриває тему. Матеріал подано з виділенням і систематизацією головного, розкриттям суті та критичною оцінкою висвітлення питання у сучасних літературних джерелах. 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; • вміння проводити пошук літературних джерел української та іноземною мовою для отримання необхідної інформації при вирішенні завдань, аналізувати отриману інформацію та практично її використовувати в практиці агрономії.
Разом	0-34	0-36	

- Захист контрольної роботи не передбачено

Форма проведення семестрового контролю згідно з робочим та навчальним планом - екзамен.

Шкала та критерії оцінювання екзамену:

(Білет містить 3 теоретичних питання та задачу)

Розподіл балів	Критерії оцінювання
	Максимальна кількість балів – 20, мінімальна кількість балів – 0.
Оцінюється окремо кожне питання	
5	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • високий рівень навичок отримання необхідної інформації для теоретичної і практичної підготовки з різноманітних літературних джерел, здатність аналізувати отриману інформацію та практично її використовувати для вирішення практичних завдань, у тому числі, в практиці агрономії. • здатність демонструвати знання й розуміння теоретичного матеріалу з неорганічної та органічної хімії в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.
3	<p>Показано достатнє знання матеріалу предмету. Проявлено систематизований характер знань з питань предмету, але відповіді на питання стислі, допущені незначні помилки при наведенні математичних рівнянь та складання рівнянь реакцій органічних сполук, що свідчить про:</p> <ul style="list-style-type: none"> • задовільну теоретичну підготовку з використанням достатньої кількості літературних джерел, здатність аналізувати отриману інформацію та практично її використовувати; • достатній рівень знань й розуміння теоретичного матеріалу з фізичної та колоїдної хімії в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.
1	<p>Показано недостатні знання основного матеріалу курсу, відповіді на питання не повні, допущено принципові помилки у розумінні основних питань предмету, що свідчить про:</p> <ul style="list-style-type: none"> • недостатній рівень володіння теоретичним матеріалом та практичними навичками з фізичної та колоїдної хімії для формування відповідних навичок в галузі агрономії; • недостатній рівень навичок отримання необхідної інформації з різноманітних літературних джерел та відсутність здатності аналізувати отриману інформацію та практично її використовувати для вирішення практичних завдань.
0	Відсутність знань основного матеріалу курсу, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів.
0-20	Разом

11.Схема нарахування балів з навчальної дисципліни (денна форма навчання)

Назва теми	Форми оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти						Разом	
	Виконання лабораторних робіт та їх захист		Виконання завдань самостійної роботи		Розв'язування онлайн-тестів	Екзамен	2020	2020 [1]стн
	2020	2020 [1]стн	2020	2020 [1]стн				
Тема 1. Вступ. Предмет фізичної і колоїдної хімії та її значення. Будова речовини. Агрегатні стани речовини.								
Тема 2. Основи хімічної термодинаміки.			8	8	4		24	24
Тема 3. Основи термохімії.	4	4						
Тема 4. Хімічна кінетика.	4	4						
Тема 5. Каталіз					4			
Тема 6. Фотохімічні процеси.	4	4						
Тема 7. Властивості розчинів неелектролітів.			8	8	4		18	20
Тема 8. Властивості розчинів електролітів. Буферні системи.	6	8						
Тема 9. Електропровідність розчинів електролітів.					4			
Тема 10. Електрохімічні процеси.			10	8	4		22	20
Тема 11. Поверхневі явища. Сорбція.	4	4						
Тема 12. Колоїдні системи, їх класифікація, способи добування та очищення колоїдних систем.	4	4						
Тема 13. Молекулярно-кінетичні, оптичні та електричні властивості колоїдних систем.								
Тема 14. Стійкість і коагуляція колоїдних систем.								
Тема 15. Властивості розчинів високомолекулярних сполук.								
Тема 16. Мікрогетерогенні системи.								
Тема 17. Гелі. Студені. Драглі.								

Разом	26	28	34	32	20	20	100	100
--------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------

12.Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечує навчальна лабораторія хімії.

13.Рекомендовані джерела інформації

Основні

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. – 378 с.
11. Короткова І.В., Маренич М.М. Фізична і колоїдна хімія. – Полтава: Полтавський літератор. – 2018. – 224 с.

Допоміжні

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.

12. 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.

10. Рекомендована література

Основна

12. Костржицький А.І., Тіщенко В.М., Калінков О.Ю., Берегова О.М. Фізична і колоїдна хімія. – К: Центр учбової літератури, 2008. – 495 с.
13. Гомонай В., Гомонай О. Фізична хімія. – Ужгород, 2004. - 710 с.
14. Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 311 с.
15. Хмельницький Р. А. Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 1988. - 400 с.
16. Карапетьянц М.Х. Химическая термодинамика. - М.: Высшая школа, 1975. - 584 с.
17. Антропов Л.І. Теоретична електрохімія. - К.: Либідь, 1993. - 544 с.
18. Киреев В.А. Краткий курс физической химии. – М: Химия, 1978. – 620 с.
19. Болдырев А.И. Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 1988. - 408 с.
20. 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.
21. Білий О.В. Фізична хімія. – К., 2002.

Допоміжна

6. Короткова І.В. Посібник для студентів денної та заочної форми навчання з фізичної та колоїдної хімії спеціальності 201 "Агрономія", 2016. – 142 с.
7. Галинкер И.С., Медведев П.И. Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 1972.- 304 с.
8. Расчеты и задачи по коллоидной химии. Под ред. В.И.Барановой М.: Высшая школа, 1989. - 288 с.
9. Практикум по физической и коллоидной химии. Под ред. К.И.Евстратовой М.: Высшая школа, 1990. - 250 с.
10. 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.