

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра загальної, органічної та фізичної хімії

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

“ 21 ” травня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Хімія: фізична і колоїдна

Галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина

Спеціальність Н1 - Агрономія

Освітня програма Захист і карантин рослин

Факультет Захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: Олена ХИЖАН, доцент кафедри загальної, органічної та фізичної
хімії, к.х.н., доцент

Київ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни Хімія: фізична і колоїдна

(до 1000 друкованих знаків)

Дисципліна «Хімія: фізична і колоїдна» охоплює вивчення фундаментальних закономірностей хімічних процесів, взаємозв'язок фізичних і хімічних явищ, а також властивості та поведінку дисперсних систем. Фізична хімія досліджує термодинаміку, хімічну рівновагу, швидкість реакцій, електрохімічні процеси, властивості розчинів та теплові ефекти. Колоїдна хімія зосереджується на вивченні колоїдних систем, адсорбційних явищ, поверхневого натягу, стабільності й методів очищення дисперсій. Курс формує у студентів цілісне уявлення про взаємодію фізичних, хімічних і біологічних систем, важливих для агропромислового комплексу. Теоретичні знання супроводжуються лабораторними дослідженнями, що розвивають практичні навички.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	Н1 - Агрономія	
Освітня програма	Захист і карантин рослин	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної, заочної та дистанційної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна, дистанційна
Курс (рік підготовки)	2	3
Семестр	3	5
Лекційні заняття	15 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття		-
Лабораторні заняття	30 год.	6 год.
Самостійна робота	75 год.	110 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета Підготувати фахівців для агропромислового комплексу, здатних застосовувати знання фізичної та колоїдної хімії для вирішення сучасних технологічних завдань, впровадження наукових досягнень і передових методів захисту рослин від шкідників і стресових чинників середовища.

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню дисципліни «Хімія: фізична і колоїдна»: Неорганічна та аналітична хімія, Органічна хімія

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності з захисту і карантину рослин і

застосовувати теоретичні знання та методи фітосанітарного моніторингу, огляду, аналізу, експертизи, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов. загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Програмні результати навчання (ПРН): ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	тижні					усього	тижні					
л			п	лаб	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р.		
Модуль 1. Основи хімічної термодинаміки та кінетики														
Тема 1. Основні поняття фізичної хімії. Хімічна термодинаміка. Термохімія	1-3	20	3		5			25	20	1				19
Тема 2. Кінетика і механізми хімічних реакцій. Хімічна рівновага	3-5	20	2		5			25	20			2		18
Разом за змістовним модулем 1		40	5		10			25	40	1		2		37
Модуль 2. Розчини. Електродні процеси														
Тема 3. Властивості водних розчинів неелектролітів та електролітів	6	14	2		2			25	14	1		2		11
Тема 4. Кислотно-основні властивості розчинів	7-8	12	1		4			25	13					13
Тема 5. Питома та еквівалентна електропровідність розчину. Кондуктометрія. Електрохімія	9-10	14	2		4			25	13					13
Разом за змістовим модулем 2		40	5		10			25	40	1		2		37
Модуль 3. Поверхневі явища і дисперсні системи														
Тема 6. Поверхневі явища. Адсорбція	11-12	20	3		4			25	20	2		2		16
Тема 7. Дисперсні системи та їх властивості	13-15	20	2		6			25	20					20

Разом за змістовним модулем 3.		40	5		10		25	40	2		2		36
Усього годин		120	15		30		75	120	4		6		110
Курсовий проект (робота) з (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин		120	15		30		75	120	4		6		110

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття фізичної хімії. Хімічна термодинаміка. Термохімія	3
2	Кінетика і механізми хімічних реакцій. Хімічна рівновага	2
3	Властивості водних розчинів неелектролітів та електролітів	2
4	Кислотно-основні властивості розчинів	1
5	Питома та еквівалентна електропровідність розчину. Кондуктометрія. Електрохімія	2
6	Поверхневі явища. Адсорбція	3
7	Дисперсні системи та їх властивості	2

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення теплоти реакції утворення кристалогідрату солі: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ і $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	3
2	Визначення теплоти реакції нейтралізації сильної кислоти сильною основою. Визначення теплоти реакції нейтралізації слабкої кислоти сильною основою і теплоти дисоціації слабкої кислоти.	2
3	Визначення залежності швидкості хімічної реакції від концентрації реагуючих речовин та температури	5
4	Визначення молекулярної маси розчиненої речовини, осмотичного тиску розчину та ступеня дисоціації слабкого електроліту методом криоскопії	2
5	Вимірювання рН на рН-метрі. Потенціометричне титрування	2
6	Приготування і дослідження властивостей буферних розчинів	2
7	Кондуктометричне визначення ступеню і константи дисоціації слабких електролітів. Кондуктометричне титрування	2
8	Вимірювання ЕРС гальванічних елементів	2
9	Вимірювання поверхневого натягу рідин методом рахунку крапель	2
10	Дослідження адсорбції оцтової кислоти на активованому вугіллі	2
11	Одержання і очищення колоїдних систем	2
12	Дослідження коагуляції золю $\text{Fe}(\text{OH})_3$ розчинами електролітів	1
13	Оптичні властивості колоїдних систем	1
14	Дослідження швидкості набухання желатини	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи хімічної термодинаміки та кінетики	25
2	Розчини. Електродні процеси	25
3	Поверхневі явища і дисперсні системи	25

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних, розрахункових робіт;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Основи хімічної термодинаміки та кінетики		
Лабораторна робота 1.	<p>ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.</p> <p>Знати: принцип дії калориметра; суть теплових ефектів при розчиненні речовин; поняття ентальпії розчинення та гідратації; закон Гесса та його застосування для визначення теплоти реакції; відмінність між безводними солями та кристалогідратами.</p> <p>Вміти: користуватись калориметром для вимірювання температурних змін під час розчинення; фіксувати зміни температури з високою точністю; проводити обчислення ентальпій розчинення та реакції гідратації; користуватись законом Гесса для розрахунків теплоти реакції; правильно оформлювати дані у таблицях і робити висновки.</p> <p>Аналізувати: залежність температурного ефекту від фізичного стану речовини (безводна сіль чи гідрат); причини відмінностей у значеннях ентальпій для різних речовин; відповідність експериментальних даних теоретичним значенням ΔH; вплив теплових ефектів на термодинаміку процесів у природі та техніці.</p>	15
Лабораторна 2.	<p>ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.</p> <p>Знати: суть теплових ефектів реакцій нейтралізації; значення теплоти нейтралізації для сильних електролітів.</p> <p>Вміти: розраховувати ентальпію нейтралізації за експериментальними даними; обчислювати кількість речовини, що реагує; оформлювати результати у таблицях і робити висновки.</p> <p>Аналізувати: вплив концентрації та природи реагентів на величину теплового ефекту; відповідність отриманих значень теоретичним ентальпіям реакцій; точність проведених вимірювань та ймовірні похибки; значення нейтралізації як екзотермічного процесу в природних і</p>	10

	технологічних умовах.	
Лабораторна 3.	<p>ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.</p> <p>Знати: поняття хімічної швидкості реакції; чинники, що впливають на швидкість реакції (концентрація, температура); рівняння швидкості для реакцій першого порядку; суть температурного коефіцієнта реакції.</p> <p>Вміти: вимірювати час протікання реакцій за зовнішніми ознаками (зникнення сітки, знебарвлення); готувати розчини заданої концентрації; проводити серії експериментів з варіюванням концентрацій і температур; будувати графіки залежностей швидкості від концентрації та температури.</p> <p>Аналізувати: вплив концентрації та температури на швидкість реакції; експериментальні графіки та залежності; правильність розрахунків константи швидкості й температурного коефіцієнта; відповідність отриманих результатів теоретичним очікуванням.</p>	20
Самостійна робота 1.	<p>ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.</p> <p>Знати: поняття теплового ефекту реакцій; стандартні теплові ефекти утворення; формулу для розрахунку тепла згорання; температурний коефіцієнт Вант-Гоффа; залежність швидкості реакції від температури.</p> <p>Розуміти: механізм перебігу екзотермічних реакцій; роль теплотворної здатності речовин у хімічних процесах; вплив температури на кінетику реакцій; принцип дії температурного коефіцієнта.</p> <p>Аналізувати: кількісний тепловий ефект реакції з використанням ΔH^0 утворення; зміну швидкості реакцій за формулою Вант-Гоффа; вплив маси, об'єму та природи речовини на тепловий результат реакції.</p>	25
Модульна контрольна робота 1.	<p>ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.</p> <p>Знати: ключові терміни фізичної хімії (система, параметри стану, внутрішня енергія, ентальпія, теплоємність, робота); основні положення термодинаміки; суть термохімічних процесів і закон Гесса; поняття хімічної швидкості, рівноваги та факторів, що на них впливають; механізми реакцій, закон дії мас.</p> <p>Розуміти: енергетичні зміни в хімічних реакціях; зв'язок між тепловими ефектами та напрямком процесів; умови хімічної рівноваги та вплив зовнішніх факторів на неї; роль концентрації та температури у кінетиці реакцій.</p> <p>Аналізувати: теплові ефекти та їхню залежність від типу речовини і умов; значення отриманих результатів у контексті природних і технологічних процесів.</p>	30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Розчини. Електродні процеси		
Лабораторна 4.	<p>ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.</p> <p>Знати: суть криоскопії, осмосу та осмотичного тиску; вплив розчинених речовин (неелектролітів та електролітів) на температуру замерзання; криоскопічну сталу води; формули для розрахунку молекулярної маси, осмотичного тиску, ізотонічного коефіцієнта, ступеня та константи дисоціації.</p> <p>Вміти: користуватись криоскопом і термометром для вимірювання температури замерзання; фіксувати та обробляти експериментальні дані; розраховувати молекулярну масу, осмотичний тиск, ступінь і константу дисоціації; оформлювати результати у таблицях і формулювати висновки.</p> <p>Аналізувати: точність вимірювань; вплив природи та концентрації речовини на температурні зміни; відповідність отриманих результатів теоретичним значенням; практичне значення криоскопії для аналізу розчинів у хімії та біології.</p>	10
Лабораторна 5.	<p>ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.</p> <p>Знати – поняття рН та точка еквівалентності; особливості дисоціації сильних і слабких електролітів; принцип роботи рН-метра та основи потенціометричного титрування; залежність рН від концентрації, природи речовини та об'єму титранту.</p>	10

	<p>Вміти – проводити вимірювання рН і калібрування приладу; визначати рН розчинів електролітів; виконувати потенціометричне титрування; будувати графіки $pH = f(V)$, визначати точку еквівалентності та розраховувати концентрації розчинів.</p> <p>Аналізувати – відхилення між теоретичними і експериментальними значеннями рН; точність визначення точки еквівалентності; вплив факторів (концентрації, типу речовин, приладів) на результати вимірювань і титрування.</p>	
Лабораторна 6.	<p>ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.</p> <p>Знати: поняття буферного розчину, механізм його дії; формули для розрахунку рН буферних систем; значення буферної ємності та фактори, що на неї впливають.</p> <p>Вміти: готувати кислі та основні буферні розчини; вимірювати рН буферів за допомогою рН-метра; визначати вплив розбавлення та додавання кислоти/лугу на рН; розраховувати буферну ємність.</p> <p>Аналізувати: стійкість рН буферів при розведенні та додаванні сильних електролітів; відхилення експериментальних значень рН від теоретичних; ефективність буферного розчину в різних умовах.</p>	10
Лабораторна 7.	<p>ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.</p> <p>Знати – основи кондуктометрії; залежність електропровідності від концентрації; поняття молярної електропровідності, ступеня та константи дисоціації; принцип кондуктометричного титрування.</p> <p>Вміти – вимірювати електропровідність розчинів; розраховувати ступінь і константу дисоціації слабких електролітів; виконувати кондуктометричне титрування та визначати концентрацію кислоти або основи.</p> <p>Аналізувати – залежність електропровідності від концентрації та природи речовини; форму кривої титрування і точку еквівалентності; точність вимірювань та можливі джерела похибок.</p>	10
Лабораторна 8.	<p>ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.</p> <p>Знати: принцип роботи гальванічного елемента; види електродів та їх електродні реакції; значення ЕРС і як її обчислювати за рівнянням Нернста.</p> <p>Вміти: складати схеми гальванічних елементів; вимірювати ЕРС експериментально; розраховувати теоретичні значення ЕРС і похибки; визначати напрямок електронного потоку та тип електродів.</p> <p>Аналізувати: вплив концентрації іонів на ЕРС; відповідність експериментальних і теоретичних значень; енергетичну вигідність реакції через розрахунок ΔG.</p>	10
Самостійна робота 2.	<p>ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.</p> <p>Знати: суть явища зниження температури замерзання розчинів; поняття рН, рОН, концентрацію іонів H_3O^+ та OH^-; склад буферних систем; рівняння Нернста; принцип роботи гальванічного елемента.</p> <p>Розуміти: зв'язок між температурою замерзання та концентрацією розчиненої речовини; залежність рН і рОН від концентрації іонів; механізм дії буферних систем; вплив концентрації іонів на ЕРС гальванічного елемента.</p> <p>Аналізувати: вплив розчинених речовин на фізико-хімічні властивості розчинів; експериментальні умови розрахунку ЕРС і рН; ефективність буферної системи; точність розрахунків залежно від концентраційних параметрів.</p>	20
Модульна контрольна робота 2.	<p>ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.</p> <p>Знати: визначення електролітів і неелектролітів, принципи іонної дисоціації, осмотичного тиску, криоскопії та буферних систем; суть кислотно-основних і окисно-відновних процесів; основи потенціометричного та кондуктометричного титрування; електропровідність розчинів.</p> <p>Розуміти: механізм утворення розчинів електролітів, вплив розчинених речовин на фізичні властивості систем, роль буферних систем у підтримці рН; природу електропровідності та окисно-відновних реакцій; залежність ЕРС і рН від концентрації та складу.</p>	30

	Аналізувати: залежність температури замерзання, рН, електропровідності та ЕРС від складу і умов; точність результатів розрахунків та експериментів; ефективність буферів, антиоксидантів і титрувань у практичному застосуванні.	
Всього за модулем 2		100
Модуль 3. Поверхневі явища і дисперсні системи		
Лабораторна 9.	<p>ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.</p> <p>Знати фізичну природу поверхневого натягу та його значення для рідин; основні методи визначення поверхневого натягу, зокрема метод крапель (сталагмометричний метод); вплив хімічної природи речовин на величину поверхневого натягу; типові похибки при визначенні поверхневого натягу.</p> <p>Вміти: користуватись сталагмометром та проводити вимірювання кількості крапель заданого об'єму; проводити серію експериментів для різних органічних рідин; обчислювати значення поверхневого натягу за експериментальними даними; оформлювати звіт лабораторної роботи згідно з вимогами.</p> <p>Аналізувати: результати експериментальних вимірювань з урахуванням похибки; залежність поверхневого натягу від хімічної будови молекул; відповідність отриманих значень теоретичним та можливі причини розбіжностей; практичне значення поверхневого натягу в харчовій, фармацевтичній та аграрній галузях.</p>	10
Лабораторна 10.	<p>ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.</p> <p>Знати: фізико-хімічну суть процесів адсорбції; особливості адсорбції з розчинів на твердих адсорбентах; принципи титриметричного аналізу для визначення концентрації розчинів; рівняння Фрейндліха та його графічну інтерпретацію.</p> <p>Вміти: проводити експеримент із адсорбції оцтової кислоти на активованому вугіллі; здійснювати титрування розчинів до та після адсорбції з метою визначення концентрацій; обчислювати кількість речовини, що адсорбувалась, та зводити результати у табличну форму; будувати ізотерму адсорбції та графік у координатах рівняння Фрейндліха; визначати константи адсорбції (K, $1/n$) з експериментальних даних.</p> <p>Аналізувати: залежність ефективності адсорбції від концентрації розчину; достовірність отриманих результатів з урахуванням похибки вимірювань; характер адсорбції за графічним зображенням ізотерми (лінійність, тип залежності); практичне значення процесів адсорбції в технологіях очищення, фільтрації, збереження харчових продуктів.</p>	10
Лабораторна 11.	<p>ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.</p> <p>Знати: основні методи одержання колоїдних систем: дисперсійний (пептизація) та конденсаційний (хімічний синтез); будову міцели колоїдних частинок та склад її зон (ядро, адсорбційний та дифузний шари); суть процесу діалізу та його роль у очищенні золів від низькомолекулярних домішок; фактори, що впливають на ефективність утворення колоїдного розчину (концентрація пептизатора, співвідношення реагентів тощо).</p> <p>Вміти: експериментально отримувати колоїдні системи заліза(III) гідроксиду шляхом пептизації та хімічної конденсації; проводити очищення золю методом діалізу із застосуванням напівпроникної мембрани; виявляти наявність іонів у діалізаті якісними реакціями (наприклад, на хлорид-іони); оформлювати результати експерименту у вигляді таблиць та графіків залежностей.</p> <p>Аналізувати: залежність ефективності пептизації від об'єму доданого пептизатора; умови стабілізації та руйнування колоїдних систем; роль будови міцели у стабільності золів; ефективність очищення золю за допомогою діалізу та причини його припинення.</p>	10
Лабораторна 12.	<p>ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.</p> <p>Знати: механізм дії електролітів на золі та принцип коагуляції; зміст і значення правил Шульце–Гарді; фактори, що впливають на поріг коагуляції.</p> <p>Вміти: експериментально визначати поріг коагуляції золів гідроксиду</p>	10

	заліза різними електролітами; розраховувати поріг коагуляції за формулою з урахуванням об'ємів і концентрації електроліту; використовувати розведення електролітів для точності вимірювань; спостерігати та фіксувати момент початку коагуляції за появою помутніння; вести таблиці спостережень та оформлювати результати дослідів. Аналізувати: залежність порогу коагуляції від валентності іону електроліту; ефективність дії електролітів згідно з правилом Шульце–Гарді; вплив концентрації та природи електроліту на стабільність колоїдної системи; значення одержаних результатів для практичного використання в харчовій промисловості, очищенні води тощо.	
Лабораторна 13.	ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин. Знати: суть ефекту Фарадея–Тіндалля як характерної ознаки колоїдних систем; оптичні властивості колоїдів та механізм розсіювання світла дисперсною фазою. Вміти: відрізнити колоїдні розчини від істинних та грубодисперсних за оптичними ознаками; проводити експеримент для спостереження ефекту Фарадея–Тіндалля; вести якісні спостереження за проходженням і розсіюванням світла у різних середовищах; правильно оформлювати результати у вигляді таблиць та висновків. Аналізувати: результати спостережень з точки зору типу дисперсної системи; причини різного характеру світлорозсіювання у колоїдах та істинних розчинах; зв'язок між розміром частинок і наявністю оптичного ефекту; практичне значення розпізнавання колоїдних систем у промисловості.	5
Лабораторна 14.	ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин. Знати: суть процесу набухання як фізико-хімічного явища; залежність швидкості набухання від природи речовини та умов середовища; рівняння, що описує кінетику набухання ($i = k \cdot t^{\gamma}$), та значення його параметрів. Вміти: виконувати зважування зразків до та після набухання; визначати кількість поглиненої рідини в одиницю маси зразка; будувати графіки залежностей $i = f(\tau)$ та $\lg i = f(\lg \tau)$; обчислювати параметри кінетичного рівняння набухання; правильно оформлювати результати експерименту у вигляді таблиць, графіків і висновків. Аналізувати: кінетичну залежність швидкості набухання від часу; вплив структури речовини та умов експерименту на процес набухання; отримані графічні дані для виявлення закономірностей і обґрунтування значень констант k і γ ; практичне значення набухання у різних галузях промисловості (харчова, текстильна, фармацевтична).	5
Самостійна робота 3.	ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин. Знати – суть адсорбції, капілярних явищ, будову та заряд міцели, правила Шульце–Гарді, поняття набухання полімерів, механізми дифузії й коагуляції колоїдів. Розуміти – фізико-хімічну природу поверхневих явищ; вплив концентрацій та типу іонів на стабільність колоїдів; особливості поглинання рідини полімерними структурами. Аналізувати – ефективність адсорбції залежно від параметрів системи; стабільність колоїдів у різних умовах; зв'язок між структурою полімеру й його здатністю до набухання; практичну значущість вивчених явищ у хімічних, біологічних і технологічних процесах.	
Модульна контрольна робота 3.	ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин. Знати: суть поверхневого натягу, капілярних явищ, адсорбції; ізотерми Фрейндліха та Ленгмюра; класифікацію дисперсних систем, колоїди, коагуляцію, стабілізацію, методи очищення. Розуміти: вплив природи речовини на поверхневі властивості; значення адсорбції у природі й техніці; поведінку дисперсних систем у різних середовищах, їх фізико-хімічні властивості. Аналізувати: експериментальні графіки, ефективність адсорбції, її застосування в харчовій, фармацевтичній та сільськогосподарській галузях; стабільність колоїдів, вплив домішок і температури, роль дисперсій у біології та виробництві.	

Всього за модулем 3		100
Навчальна робота	$(M1 + M2 + M3) / 3 * 0,7 \leq 70$	
екзамен		30
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсовий проект/робота (за наявності)		100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перекладання	<i>НАПРИКЛАД:</i> роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перекладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	<i>НАПРИКЛАД:</i> списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	<i>НАПРИКЛАД:</i> відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- Електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - «Фізична і колоїдна хімія» <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1792>
- Хижан О.І., Ковшун Л.О. Фізична і колоїдна хімія: навчальний посібник. К.: НУБіП України, 2022. 436 с.
- Khyzhan O.I., Boyko R.S., Kovshun L.O., Krotenko V.V. Methodical recommendations for laboratory works in physical and colloid chemistry for students of the bachelor level of qualification. K.: DDP Expo-Druk, 2022, 157 p.
- Хімія: фізична і колоїдна: навчальний посібник / О.І. Хижан, Ковшун Л.О., В.В. Кротенко – К: НУБіП України, 2024. –452 с..
- О.І.Хижан, В.В.Кротенко Л.О.Ковшун, Р.С. Бойко Методичні вказівки для виконання лабораторного практикуму з дисципліни «Хімія: фізична і колоїдна» для студентів спеціальності 202 Захист і карантин рослин. Ступінь освіти «Бакалавр». К.: ДДП Експо-Друк, 2023, 160 с.
- О.І.Хижан, В.В.Кротенко «Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Хімія: фізична і колоїдна» для студентів спеціальності Н1 Агрономія (Захист і карантин рослин) Ступінь освіти «бакалавр». К.: ДДП Експо-Друк, 2025, 161 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Khyzhan O.I., Boyko R.S., Krotenko V.V. , Kovshun L.O. Notebook for laboratory works in phisycal and colloid chemistry. К.: DDP Expo-Druk, 2021, 155 p.
2. Khyzhan O.I., Kovshun L.O. Notebook for laboratory works in phisycal and colloid chemistry. К.: DDP Expo-Druk, 2020, 160 p.
3. Хижан О.І., Ковшун Л.О. Науково-методологічні основи лабораторного контролю безпечності сільськогосподарської продукції. Монографія. К.: НУБіП України, 2022. 448 с.
4. Tereshchenko N.Yu., Kovshun L.O., Khyzhan O.I., Nesterova K.A.. Methodology of laboratory control for the production of safe plant products. Monograph. Kyiv: NULES of Ukraine, 2021. 480 p.
5. Брускова Д.-М. Я., Кущевська Н.Ф., Малишев В.В. Фізична та колоїдна хімія. Підручник./ Д.-М. Я. Брускова. – Київ: Університет «Україна», 2020. – 530 с.