

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра загальної, органічної та фізичної хімії

”ЗАТВЕРДЖЕНО ”

Факультет харчових технологій та управління якістю
продукції АПК

“ 06 ” червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Фізична і колоїдна хімія

Галузь знань 18 Виробництво та технології

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітня програма Харчові технології

Факультет (ННІ) Харчових технологій та управління якістю продукції АПК

Розробники: доцент кафедри загальної, органічної та фізичної хімії, кхн, доцент Олена ХИЖАН
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни Фізична і колоїдна хімія

(до 1000 друкованих знаків)

Дисципліна «Фізична та колоїдна хімія» забезпечує формування фундаментальних знань про фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі технологічних процесів у харчовій промисловості. Курс охоплює теоретичні та експериментальні аспекти фізичної хімії, що вивчає фізичні основи хімічних процесів, а також колоїдної хімії, яка досліджує поверхневі явища і дисперсні системи. Особлива увага приділяється міждисциплінарному підходу — взаємозв'язку хімії з фізикою, біологією та технологією продуктів. Вивчення дисципліни дозволяє студентам застосовувати наукові знання для аналізу й оптимізації агропромислових процесів, формує навички розв'язання прикладних задач, сприяє розвитку наукового мислення.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	181 Харчові технології	
Освітня програма	Харчові технології	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	3; 2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Залік, екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2	2
Семестр	3;4	3;4
Лекційні заняття	15; 30 год.	6,4 год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	30; 15 год.	6; 6год.
Самостійна робота	90 год.	78; 80 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3; 3год. 3; 3год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета підготувати фахівців-технологів для агропромислового комплексу, які володіють знаннями фундаментальних наук і здатні використовувати сучасні наукові підходи для вирішення технологічних проблем та впровадження інновацій у виробництво харчових продуктів.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі різного рівня складності у процесі навчання, із застосуванням базових теоретичних знань, розвинутої системи логічного мислення, комплексу теорій та методів фундаментальних і прикладних наук та розв'язувати практичні проблеми технічного і технологічного характеру у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства.

спеціальні (фахові) компетентності (СК): Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу
Програмні результати навчання (ПРН): ПРН15. Впроваджувати сучасні системи менеджменту підприємства.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

3 семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	Тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			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	25	4		6		24	18	2		2		14
Тема 2. Кінетика і механізми хімічних реакцій. Хімічна рівновага	4-6	15	2		4			18	1		1		16
Разом за змістовним модулем 1		40	6		10		24	36	3		3		30
Модуль 2. Розчини. Електродні процеси													
Тема 3. Властивості водних розчинів неелектролітів та електролітів	7-8	12	3		6		21	14	1		1		12
Тема 4. Кислотно-основні властивості розчинів	9-10	12	2		4			13			1		12
Тема 5. Питоме та еквівалентна електропровідність розчину. Кондуктометрія.	11-13	14	2		6			14	1		1		12
Тема 6. Електрохімія	14-15	12	2		4			13	1				12
Разом за змістовним модулем 2		50	9		20		21	54	3		3		48
Усього годин		90	15		30		45	90	6		6		78
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-				-	-	-		-
Усього годин		90	15		30		45	90	6		6		78

4 семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	і	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
Модуль 1. Поверхневі явища на межі поділу фаз. Адсорбція														
Тема 1. Вступ до колоїдної хімії. Класифікація поверхневих явищ і дисперсних систем	1	8	2		-		16							
Тема 2. Поверхнева енергія. Поверхневий натяг	2	10	2		2			15	1		1			13
Тема 3. Адсорбція на межі поділу рідина-газ	3	6	2											
Тема 4. Адсорбція газів і парів на твердих поверхнях	4-5	6	4				8							
Тема 5. Адсорбція на межі поділу тверде тіло-рідина	6-7	9	3		4			15	1		1			13
Тема 6. Іонообмінна адсорбція.	7-8	6	2					15			1			14
Разом за змістовим модулем 1		45	15		6		24	45	2		3			40
Модуль 2. Дисперсні системи. Розчини ВМС														
Тема 7. Одержання і очищення колоїдних систем	8-9	6	2		2		10	15	1		1			13
Тема 8. Утворення, властивості і стійкість ліофільних дисперсних систем	9-10	6	2											
Тема 9. Стійкість та коагуляція дисперсних систем	10-11	6	3		2			15	1		1			13
Тема 10. Оптичні, молекулярно-кінетичні і електричні властивості дисперсних систем	12	6	2		1									
Тема 11. Мікрогетерогенні системи	13	6	2				11							
Тема 12. Розчини високомолекулярних сполук	14	8	2		2			15			1			14
Тема 13. Структурутворення в колоїдних і високомолекулярних системах	15	7	2		2									
Разом за змістовим модулем 2		45	15		9		21	45	2		3			40

Усього годин		90	30		15		45	90	4		6		80
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-				-	-	-		-
Усього годин		180	45		45		90	180	10		12		158

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
3 семестр		
1	Основні поняття фізичної хімії. Хімічна термодинаміка. Термохімія	4
2	Кінетика і механізми хімічних реакцій. Хімічна рівновага	2
3	Властивості водних розчинів неелектролітів та електролітів	3
4	Кислотно-основні властивості розчинів	2
5	Питома та еквівалентна електропровідність розчину. Кондуктометрія	2
6	Електрохімія	2
4 семестр		
1	Вступ до колоїдної хімії. Класифікація поверхневих явищ і дисперсних систем	2
2	Поверхнева енергія. Поверхневий натяг	2
3	Адсорбція на межі поділу рідина-газ	2
4	Адсорбція газів і парів на твердих поверхнях	4
5	Адсорбція на межі поділу тверде тіло-рідина	3
6	Іонообмінна адсорбція.	2
7	Одержання і очищення колоїдних систем	2
8	Утворення, властивості і стійкість ліофільних дисперсних систем	2
9	Стійкість та коагуляція дисперсних систем	3
10	Оптичні, молекулярно-кінетичні і електричні властивості дисперсних систем	2
11	Мікрогетерогенні системи	2
12	Розчини високомолекулярних сполук	2
13	Структурування в колоїдних і високомолекулярних системах	2

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
3 семестр		
1	Визначення водного числа калориметру. Визначення теплоти реакції утворення кристалогідрату солі: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ і $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	4
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. Визначення залежності швидкості хімічної реакції від температури	4
4	Визначення молекулярної маси розчиненої речовини (неелектроліту) методом криоскопії.	1
5	Визначення осмотичного тиску біологічно-активних сполук методом криоскопії.	1
6	Визначення ізотонічного коефіцієнта і ступеня дисоціації розчину слабкого електроліту методом криоскопії. Визначення осмотичного коефіцієнта розчину сильного електроліту методом криоскопії.	2

7	Визначення рН розчинів сильних і слабких кислот, сильних і слабких основ, розчинів солей. Визначення рН водної і сольової витяжки ґрунту.	2
8	Потенціометричне кислотно-основне титрування.	2
9	Приготування і визначення рН буферного розчину. Залежність величини рН буферного розчину від його розбавлення. Визначення буферної ємності розчину за кислотою та основою	2
10	Визначення залежності питомої та молярної електропровідності, ступеня і константи дисоціації слабого електроліту від концентрації.	4
11	Кондуктометричне кислотно-основне титрування.	2
12	Вимірювання електрорушійної сили (ЕРС) гальванічного елемента. Визначення термодинамічних функцій рівноважних процесів за значеннями електрорушійної сили гальванічного елемента.	4
4 семестр		
1	Вимірювання поверхневого натягу рідин сталагмометричним методом	2
2	Дослідження адсорбції оцтової кислоти на вугіллі	4
3	Одержання і очищення колоїдних систем	2
4	Дослідження коагуляції золю Fe(OH) ₃ розчинами електролітів	2
5	Дослідження оптичних властивостей колоїдних систем	1
6	Дослідження швидкості набухання	2
7	Визначення ізоелектричної точки желатину методом набухання	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
3 семестр		
1	Основи хімічної термодинаміки та кінетики	24
2	Розчини. Електродні процеси	21
4 семестр		
1	Поверхневі явища	12
2	Адсорбція електролітів	12
3	Одержання, стійкість та властивості дисперсних систем	10
4	Властивості розчинів полімерів	11

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
3 семестр		
Модуль 1. Основи хімічної термодинаміки та кінетики		
Лабораторна 1.	ПРН15. 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. Вміти: користуватись калориметром для вимірювання температурних змін під час розчинення; фіксувати зміни температури з високою точністю; проводити обчислення ентальпії розчинення та реакції гідратації; користуватись законом Гесса для розрахунків теплоти реакції; правильно оформлювати дані у таблицях і робити висновки. 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.	15
Лабораторна 2.	ПРН15. Знати: суть теплових ефектів реакцій нейтралізації; значення теплоти нейтралізації для сильних електролітів. Вміти: розраховувати ентальпію нейтралізації за експериментальними даними; обчислювати кількість речовини, що реагує; оформлювати результати у таблицях і робити висновки. 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 технологічних умовах.	15
Лабораторна 3.	ПРН15. Знати: поняття хімічної швидкості реакції; чинники, що впливають на швидкість реакції (концентрація, температура); рівняння швидкості для реакцій першого порядку; суть температурного коефіцієнта реакції. 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. Аналізувати: вплив концентрації та температури на швидкість реакції; експериментальні графіки та залежності; правильність розрахунків константи швидкості й температурного коефіцієнта; відповідність отриманих результатів теоретичним очікуванням.	15
Самостійна робота 1.	ПРН15. Знати: поняття теплового ефекту реакції; стандартні теплові ефекти утворення; формулу для розрахунку тепла згорання; температурний коефіцієнт Вант-Гоффа; залежність швидкості реакції від температури. Розуміти: механізм перебігу екзотермічних реакцій; роль теплотворної здатності речовин у хімічних процесах; вплив температури на кінетику реакцій; принцип дії температурного коефіцієнта. Аналізувати: кількісний тепловий ефект реакції з використанням ΔH° утворення; зміну швидкості реакцій за формулою Вант-Гоффа; вплив маси, об'єму та природи речовини на тепловий результат реакції.	25
Модульна контрольна робота 1.	ПРН15. Знати: ключові терміни фізичної хімії (система, параметри стану, внутрішня енергія, ентальпія, теплосміст, 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. 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. Аналізувати: теплові ефекти та їхню залежність від типу речовини і умов; значення отриманих результатів у контексті природних і технологічних процесів.	30
Всього за модулем 1		100

Модуль 2. Розчини. Електродні процеси		
Лабораторна 4.	ПРН15. Знати: поняття кріоскопії та її застосування для визначення молекулярної маси; суть явища зниження температури замерзання розчинів; формулу для розрахунку молекулярної маси за кріоскопічними даними; кріоскопічну сталу води. Вміти: вимірювати температуру замерзання чистого розчинника і розчину; правильно користуватись кріоскопом і термометром; виконувати розрахунок молекулярної маси речовини за формулою; оформлювати експериментальні результати у таблицях та робити висновки. Аналізувати: точність вимірювань температур; вплив домішок або електролітів на температуру замерзання; відповідність розрахованої молекулярної маси до теоретичних значень; застосування кріоскопії у хімічному аналізі.	5
Лабораторна 5.	ПРН15. Знати: суть осмосу та осмотичного тиску; вплив розчинених речовин на температуру замерзання; формулу для розрахунку осмотичного тиску через кріоскопічне зниження температури. Вміти: користуватись кріоскопом для визначення температури замерзання; фіксувати та обробляти температурні дані; розраховувати осмотичний тиск за експериментальними значеннями температури замерзання соків; оформлювати результати у таблиці та формулювати висновки. Аналізувати: вплив концентрації розчинених речовин у клітинних соках на осмотичний тиск; значення осмотичного тиску для рослинної клітини; відповідність отриманих результатів біологічним властивостям зразків.	5
Лабораторна 6.	ПРН15. Знати: поняття ізотонічного коефіцієнта, ступеня та константи дисоціації; вплив електролітів на температуру замерзання розчинів. Вміти: вимірювати температуру замерзання води та розчинів слабких електролітів методом кріоскопії; розраховувати осмотичний тиск, коефіцієнт i, ступінь дисоціації α і константу дисоціації слабого електроліту; вести обчислення та оформлювати результати в таблицях. Аналізувати: вплив концентрації та природи електроліту на ступінь дисоціації; відповідність експериментальних результатів теоретичним значенням; роль електролітичної дисоціації у фізико-хімічних процесах водних розчинів.	5
Лабораторна 7.	ПРН15. Знати: поняття рН, особливості електролітичної дисоціації сильних і слабких кислот, основ та солей; принцип роботи рН-метра; залежність рН від концентрації та природи речовин. Вміти: вимірювати рН розчинів електролітів за допомогою рН-метра; виконувати калібрування приладу; розраховувати теоретичні значення рН розчинів за відповідними формулами; фіксувати результати вимірювань та оформлювати таблиці. Аналізувати: відхилення між експериментальними та теоретичними значеннями рН; вплив концентрації, типу електроліту та точності приладу на результати; причини похибок та їх значення для оцінки кислотно-основних властивостей середовища.	5
Лабораторна 8.	ПРН15. Знати: принцип потенціометричного титрування; поняття точки еквівалентності; залежність рН від об'єму титранту; правила калібрування рН-метра. Вміти: виконувати потенціометричне титрування кислот і основ; будувати графіки $\text{pH} = f(V)$ та $\Delta\text{pH}/\Delta V = f(V)$; визначати об'єм у точці еквівалентності; розраховувати концентрацію невідомого розчину. Аналізувати: точність та відмінності інтегрального і диференціального методів визначення ТЕ; достовірність результатів титрування; фактори, що впливають на відхилення від теоретичних значень.	5
Лабораторна 9.	ПРН15. Знати: поняття буферного розчину, механізм його дії; формули для розрахунку рН буферних систем; значення буферної ємності та фактори, що на неї впливають. 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. Аналізувати: стійкість рН буферів при розведенні та додаванні сильних електролітів; відхилення експериментальних значень рН від теоретичних; ефективність буферного розчину в різних умовах.	5
Лабораторна 10.	ПРН15. Знати: основи кондуктометрії; залежність електропровідності від концентрації; поняття молярної електропровідності, ступеня і константи дисоціації. Вміти: вимірювати електропровідність розчинів; розраховувати ступінь і константу дисоціації слабких електролітів. Аналізувати: залежність електропровідності від концентрації та природи речовини; точність результатів і джерела похибок у вимірюваннях.	5
Лабораторна 11.	ПРН15. Знати: принцип потенціометричного титрування. Вміти: виконувати кондуктометричне титрування для визначення концентрації кислоти	5

	або основи. Аналізувати: форму кривої титрування і точку еквівалентності; точність результатів і джерела похибок у вимірюваннях.	
Лабораторна 12.	ПРН15. Знати: принцип роботи гальванічного елемента; види електродів та їх електродні реакції; значення ЕРС і як її обчислювати за рівнянням Нернста. Вміти: скласти схеми гальванічних елементів; вимірювати ЕРС експериментально; розраховувати теоретичні значення ЕРС і похибки; визначати напрямок електронного потоку та тип електродів. Аналізувати: вплив концентрації іонів на ЕРС; відповідність експериментальних і теоретичних значень; енергетичну вигідність реакції через розрахунок ΔG .	10
Самостійна робота 2.	ПРН15. 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. 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. Аналізувати: вплив розчинених речовин на фізико-хімічні властивості розчинів; експериментальні умови розрахунку ЕРС і рН; ефективність буферної системи; точність розрахунків залежно від концентраційних параметрів.	20
Модульна контрольна робота 2.	ПРН15. 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. 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. 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.	30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсовий проект/робота (за наявності)		100
4 семестр		
Модуль 1. Поверхневі явища на межі поділу фаз. Адсорбція		
Лабораторна 1.	ПРН15. 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. 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. 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.	20
Самостійна робота 1.	ПРН15. Знати: суть процесів адсорбції та основні положення ізотерми Фрейндліха; фізико-хімічну природу поверхневого натягу та капілярних явищ; Вміти: використовувати рівняння Фрейндліха для розрахунку кількості адсорбованої речовини; обчислювати поверхневий натяг за методом рахунку крапель; оцінювати капілярний тиск у краплях рідин з відомим радіусом кривини. Аналізувати: ефективність адсорбції в залежності від маси адсорбенту та рівноважної концентрації; зв'язок між дисперсністю та капілярним тиском, а також його вплив на	15

	поведінку крапель у мікросистемах; похибки розрахунків та фактори, що можуть на них впливати в лабораторній практиці.	
Лабораторна 2.	ПРН15. 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. 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. 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.	20
Самостійна робота 2.	ПРН15. Знати: будову міцели колоїдних частинок і принцип її формування; правила визначення складу міцели на основі співвідношення концентрацій реагентів; Вміти: складати формули міцел для золів, утворених у результаті реакцій осадження; правильно ідентифікувати надлишковий реагент і його роль у формуванні зовнішнього шару міцели; визначати заряд колоїдної частинки за складом міцели; Аналізувати: вплив концентрації реагентів на тип і стабільність утворених колоїдних частинок;	15
Модульна контрольна робота 1.	ПРН15. Знати: основні поняття колоїдної хімії; класифікацію дисперсних систем; фізико-хімічну суть поверхневого натягу, капілярних явищ та адсорбції; рівняння Фрейндліха, Ленгмюра, БЕТ. Розуміти: суть процесу адсорбції на твердих поверхнях; закономірності побудови ізотерм адсорбції та їх фізичний зміст. Аналізувати: вплив хімічної природи речовин на величину поверхневого натягу і ступінь адсорбції; залежність ефективності адсорбції від концентрації розчину й маси адсорбенту; характер адсорбції за формою графіка; зв'язок між структурою речовини та її поверхневою активністю; практичне значення поверхневих явищ і адсорбції у харчовій промисловості, сільському господарстві	30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Дисперсні системи. Розчини ВМС		
Лабораторна 3.	ПРН15. 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). 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. 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.	10
Лабораторна 4.	ПРН15. Знати: механізм дії електролітів на золі та принцип коагуляції; зміст і значення правил Шульце–Гарді; фактори, що впливають на поріг коагуляції. Вміти: експериментально визначати поріг коагуляції золів гідроксиду 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.	10
Лабораторна	ПРН15. Знати: суть ефекту Фарадея–Тіндалля як характерної ознаки колоїдних систем; оптичні властивості колоїдів та механізм розсіювання світла дисперсною фазою.	10

5.	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.	
Самостійна робота 3.	ПРН15. Знати: поняття та значення порогу коагуляції; правила Шульце–Гарді для порівняння коагулювальної дії іонів; склад і будову міцели колоїдних систем; сутність ізоелектричного стану золю. Вміти: розраховувати поріг коагуляції за даними експерименту (об'єм і концентрація електроліту, об'єм золю); визначати заряд адсорбційного шару та формулу міцели в ізоелектричному стані; застосовувати принцип електронейтральності для запису формули міцели; будувати логічний хід розв'язання задач з коагуляції. Аналізувати: вплив валентності й типу іона на поріг коагуляції; відповідність експериментальних і теоретичних значень Шульце–Гарді; залежність коагуляційної здатності електролітів від їх природи; значення ізоелектричного стану золю для практичного застосування в харчовій промисловості.	10
Лабораторна 6.	ПРН15. Знати: суть процесу набухання як фізико-хімічного явища; залежність швидкості набухання від природи речовини та умов середовища; рівняння, що описує кінетику набухання ($i = k \cdot \tau^{\gamma}$), 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).	10
Лабораторна 7.	ПРН15. Знати: основні властивості білків як поліелектролітів; поняття ізоелектричної точки (ІЕТ) та її фізико-хімічне значення; механізм набухання білків у залежності від рН середовища; умови, за яких відбувається мінімальне набухання білкових гелів. Вміти: готувати буферні розчини з заданим співвідношенням кислоти й солі; визначати рН розчинів теоретично та експериментально; здійснювати вимірювання маси зразків до й після набухання; розраховувати ступінь набухання; будувати графік залежності набухання від рН; визначати ізоелектричну точку за експериментальними даними. Аналізувати: вплив рН середовища на набухання желатину; причини мінімального набухання білка при ІЕТ; відповідність отриманих експериментальних даних табличним значенням; можливість практичного застосування методу для характеристики харчових гелів.	10
Самостійна робота 4.	ПРН15. Знати: основні поняття, пов'язані з набуханням полімерів (ступінь набухання, поглинена кількість рідини, залежність процесу від природи полімеру та розчинника); фізико-хімічні основи процесу дифузії рідини в полімерні структури. Вміти: розраховувати ступінь набухання, початкову масу полімеру, масу набухлого зразка або кількість поглинутої рідини за заданими умовами; користуватись відповідними формулами, логічно вибудовувати хід розв'язання задач. Аналізувати: вплив властивостей полімеру та розчинника на здатність до набухання; зв'язок між структурою полімеру й ступенем його набухання; практичне значення процесів набухання в медицині, харчовій промисловості.	10
Модульна контрольна робота 2.	ПРН15. Знати: методи одержання та очищення колоїдних розчинів; будову міцели та ролі її компонентів; суть процесів пептизації, конденсації й діалізу; поняття набухання, ізоелектричної точки, солубілізації; властивості ліофільних та високомолекулярних систем; поведінку білків як поліелектролітів. Розуміти: принципи одержання й очищення золів; механізм формування й стабілізації колоїдних частинок; залежність набухання від рН та природи речовини; логіку побудови графіків та обчислень у задачах на набухання; вплив хімічної будови речовини на розчинність, стійкість та ступінь набухання; зв'язок між властивостями колоїдів і їх застосуванням. Аналізувати: ефективність методів утворення та очищення колоїдних систем; вплив рН на набухання білкових гелів; графіки кінетики набухання й ізоелектричної точки; відповідність експериментальних даних теоретичним значенням; залежність ступеня набухання від будови полімеру та типу розчинника; значення процесів набухання та солубілізації в різних галузях промисловості.	30

Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
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 перескладання	НАПРИКЛАД: роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	НАПРИКЛАД: 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	НАПРИКЛАД: 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 – <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=692>
 - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2547>
- Хижан О.І., Ковшун Л.О. Фізична і колоїдна хімія: навчальний посібник. К.: НУБіП України, 2022. 436 с.
- Хижан О.І., Ковшун Л.О. Навчальний посібник. Фізична і колоїдна хімія. К.: НУБіП України, 2019. 444 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.
- Хижан О.І., Кротенко В. В., Ковшун Л.О., Бойко Р.С. «Методичні рекомендації для виконання лабораторного практикуму з дисципліни «Фізична і колоїдна хімія» для студентів спеціальності 181 Харчові технології», Ступінь освіти Бакалавр. К.: ДДП Експо-Друк, 2024, 160 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. K.: DDP Expo-Druk, 2021, 155 p.

2. Khyzhan O.I., Kovshun L.O. Notebook for laboratory works in phisycal and colloid chemistry. K.: DDP Expo-Druk, 2020, 160 p.
3. Хижан О.І., Ковшун Л.О. Науково-методологічні основи лабораторного контролю безпеки 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.
6. Гомонай В.І. Фізична і колоїдна хімія: підручник для студ.вищ.навч.заклад./В.І.Гомонай. – Вид.3-тє.- Вінниця: Нова Книга, 2014. – 496 с.
7. Волошинець В. А. Фізична та колоїдна хімія. Фізико-хімія дисперсних систем та полімерів: навч. посіб. / В. А. Волошинець; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – 4-те вид., переробл. і допов. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2017. – 200 с.