

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІННОВАТИКИ, ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ТА ІНФРАСТРУКТУРИ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор Навчально-наукового інституту інноватики, природокористування та інфраструктури

Василь БРИЧ

“29” *серпня* 2025 р.



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з науково-педагогічної роботи  
Віктор ОСТРОВЕРХОВ

*серпня* 2025 р.



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор Навчально-наукового інституту новітніх освітніх технологій

Святослав ПИТІЛЬ

“29” *серпня* 2025 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА**

з дисципліни

**ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ**

ступінь вищої освіти – бакалавр

галузь знань – **G** «Інженерія, виробництво та будівництво»

спеціальність – **G13** «Харчові технології»

освітньо-професійна програма – «Харчові технології та продовольство»

кафедра агробіотехнологій

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Лабор (год)	ІРС (год.)	Тренінг, (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Екз (сем.)
Денна	1	1	30	30	4	8	48	120	1
Заочна	1	2	8	4	-	-	108	120	2

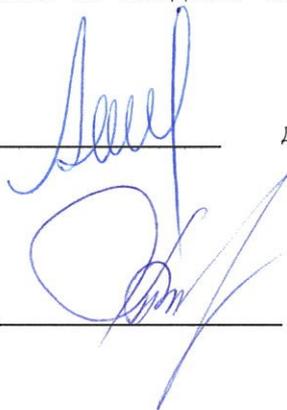
*29.08.2025*  
*[Signature]*

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань **G** «Інженерія, виробництво та будівництво» спеціальності **G13** «Харчові технології» затвердженої Вченою Радою ЗУНУ (протокол № 8 від 26.06.2025 р.).

**Робочу програму склав:** кандидат хімічних наук Тарас МАНДЗІЙ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри агробіотехнологій, протокол №1 від 28.08.2025 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_



д-р. с.-г. наук, проф. Антін ШУВАР

Гарант ОПП \_\_\_\_\_

канд. хім. наук Тарас МАНДЗІЙ

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
“Фізична та колоїдна хімія”**

**1. Опис дисципліни “Фізична та колоїдна хімія”**

Дисципліна “Фізична та колоїдна хімія”	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: <b>G «Інженерія, виробництво та будівництво»</b>	<b>Статус дисципліни:</b> <b>обов’язкова</b> <b>Мова навчання:</b> українська
Кількість залікових модулів – 5	Спеціальність <b>G13 «Харчові технології»</b>	Рік підготовки: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна – 1</i> Семестр: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна – 2</i>
Кількість змістових модулів – 3	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна - 30 год.</i> <i>Заочна — 8 год.</i> Практичні заняття: <i>Денна - 30 год.</i> <i>Заочна - 4 год.</i>
Загальна кількість годин – 120		Самостійна робота: <i>Денна – 48 год.</i> <i>Заочна - 108 год.</i> Тренінг – 8 год. Індивідуальна робота – 4 год.
Тижневих годин – 8, з них аудиторних – 4		Вид підсумкового контролю – екзамен

## **2. Мета і завдання дисципліни “Фізична та колоїдна хімія”**

### **2.1. Мета вивчення дисципліни.**

Метою навчальної дисципліни є формування у майбутніх фахівців сучасних знань з фізичної та колоїдної хімії, розуміння суті фізичних процесів, що відбуваються у організмі людини та продуктах харчування. Робоча програма підготовлена з урахуванням структурно-логічного зв'язку дисципліни з неорганічною, органічною, аналітичною хімією. Отримані студентами знання дадуть змогу не тільки мати уяву щодо процесів та перетворень хімічних речовин в організмі, але й закріпити теоретичні знання, набувши практичних навиків виконання різноманітних методів досліджень .

**2.2. Завданням дисципліни є:** вивчення основних законів хімічних перетворень, фізичних та хімічних явищ. Студенти повинні знати: основні закони хімічних перетворень, вміти розраховувати концентрації рідин, ґрунтуючись на хімічних та фізико-хімічних змінах, які відбуваються у виробництві харчової продукції та технологічних процесах харчової промисловості. Також застосовувати отримані теоретичні знання при розв'язанні практичних завдань.

**2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:**

#### **загальні компетентності:**

ЗК1. Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

#### **фахові компетентності:**

ФК1. Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.

### **2.4. Передумови для вивчення дисципліни.**

Вивчення курсу ““Фізична та колоїдна хімія” .” передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів (хімії, фізики, математики), цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

### **2.5. Результати навчання:**

ПР01. Знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій.

ПР05. Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення.

### **3. Програма навчальної дисципліни «Фізична та колоїдна хімія»**

#### **Змістовний модуль 1. Фізична хімія.**

##### **Тема 1: Вступ. Агрегатні стани речовини**

Предмет і методи фізхімії. Основні етапи розвитку фізичної хімії. Газовий стан речовини. Основні газові закони. Газові суміші. Закон Дальтона. Повітряний режим ґрунту. Твердий агрегатний стан. Будова кристалів. Аморфні тіла. Значення глинистих мінералів у ґрунтознавстві. Рідкий агрегатний стан. Характеристика рідкого стану. Роль води для живих організмів.

##### **Тема 2: Термодинаміка**

Предмет хімічної термодинаміки та основні поняття. Перший закон термодинаміки. Основні закони термохімії та термодинаміки. Другий закон термодинаміки. Поняття ентропії. Термодинамічні функції. Критерії самочинного перебігу реакцій II-й закон термодинаміки та живі організми. III-й закон термодинаміки. Теплова теорема Нернста. Постулат Планка.

##### **Тема 3: Хімічна термодинаміка**

Предмет і завдання термодинаміки й хімічної термодинаміки. Термодинамічна термінологія. Внутрішня енергія. Перший закон термодинаміки. Термохімічні закони. Другий закон термодинаміки. Термодинамічні потенціали.

##### **Тема 4: Хімічна рівновага**

Поняття про хімічну рівновагу. Закон діючих мас. Константа хімічної рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє. Рівняння ізотерми, ізохори, ізобари. Термодинаміка нерівноважних процесів. Рівняння Клаузіуса, Де-Донде, Онзагера, Пригожина-Глансдорфа. Рівновага в гетерогенних системах. Температура фазових перетворень.

##### **Тема 5: Фазова рівновага і фізико-хімічний аналіз**

Основні поняття. Однокомпонентні системи. Двокомпонентні системи. Побудова діаграм стану двокомпонентних систем.

#### **Змістовний модуль 2. Хімічна кінетика**

##### **Тема 6: Хімічна кінетика**

Швидкість хімічної реакції. Гомогенні і гетерогенні системи. Залежність швидкості реакції від концентрацій реагуючих речовин. Залежність швидкості реакцій від природи реагуючих речовин і температури. Каталіз. Швидкість реакцій в гетерогенних системах. Ланцюгові реакції.

##### **Тема 7: Хімічна рівновага**

Поняття про хімічну рівновагу. Закон діючих мас. Константа хімічної рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє. Рівняння ізотерми, ізохори, ізобари. Термодинаміка нерівноважних процесів. Рівняння Клаузіуса, Де-Донде, Онзагера, Пригожина-Глансдорфа. Рівновага в гетерогенних системах. Температура фазових перетворень.

### **Тема 8: Розчини.**

Характеристика кривих розчинів. Діаграма стану розчинів. Осмотичний тиск. Розчини електроліту.

### **Тема 9: Розчини неелектролітів**

Загальна характеристика розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Колігативні властивості розчинів. Закон Рауля. Кріоскопія та ебуліоскопія. Осмотичний тиск. Біологічне значення явища осмосу. Розчини газів у рідини. Розчини рідин у рідинах. Склад пари над рідкою сумішшю.

### **Тема 10. Електроліт**

Теорія електролітичної дисоціації. Основні положення теорії сильних електролітів. Електропровідність електролітів. Практичне застосування електропровідності в агрономії. Електролітична дисоціація води. Водневий показник. Буферні системи. Біологічне значення буферних систем. Буферність ґрунту.

### **Змістовний модуль 3. Колоїдна хімія.**

#### **Тема 11. Основи електрохімії.**

Загальна характеристика електрохімічних процесів. Електродний потенціал. Виникнення потенціалу на межі фаз. Механізм дії гальванічного елемента. Класифікація електродів. Стрибки потенціалів. Біологічне значення міжрідинних та мембранних потенціалів. Методи визначення ЕРС. Елемент Вестона. Корозія металів. Види корозії. Теорії електрохімічної корозії. Методи захисту від корозії. Хімічні джерела енергії. "Сухі" гальванічні елементи. Акумулятори. Паливні елементи

#### **Тема 12: Поверхневі явища і адсорбція**

Загальна характеристика поверхневих явищ. Поверхнева енергія та поверхневий натяг. Змочування твердої поверхні рідиною. Явище адсорбції. Ізотерма адсорбції. Адсорбція електролітів. Адсорбція та біологічні процеси

#### **Тема 13 : Колоїдна хімія**

Предмет та значення колоїдної хімії. Загальна характеристика колоїдних систем та методи їх добування. Класифікація дисперсних систем. Стійкість колоїдних розчинів. Методи приготування колоїдних розчинів. Властивості колоїдних розчинів. Електричні властивості ліофобних колоїдних систем і коагуляція. Оптичні властивості. Молекулярно-кінетичні властивості. Розчини високомолекулярних сполук. Загальна характеристика розчинів високомолекулярних сполук. В'язкість розчинів ВМ Коацервація. Білки як колоїди. Мікрогетерогенні системи. Загальна характеристика емульсій. Стійкість емульсій. Суспензії. Піни. Аерозолі.

#### **Тема 14 : Колоїдні розчини як дисперсні системи**

Дисперсні системи й поверхневі явища Поверхнева енергія. Адсорбція Колоїдні розчини. Золі. Гелі. Утворення золів. Будова колоїдних частиць

#### **Тема 15: Комплексні сполуки**

Властивості комплексних сполук. Будова комплексних сполук .Класифікація комплексних сполук . Номенклатура комплексних сполук

## 4. Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

### Денна форма навчання

Тема	Кількість годин					
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Тренінги	Контрольні заходи
<b>Змістовний модуль 1. Фізична хімія.</b>						
Тема 1: Вступ. Агрегатні стани речовини	2	2	4	1	2	Поточне опитування
Тема 2: Термодинаміка	2	2	4			Поточне опитування
Тема 3: Хімічна термодинаміка	2	2	4			Поточне опитування
Тема 4: Хімічна рівновага	2	2	4			Поточне опитування
Тема 5: Фазова рівновага і фізико-хімічний аналіз	2	2	2			Модульне опитування та тестування Тести
<b>Змістовний модуль 2. Хімічна кінетика</b>						
Тема 6: Хімічна кінетика	2	2	4	1	2	Поточне опитування
Тема 7: Рівновага хімічних реакцій	2	2	4			Поточне опитування
Тема 8: Розчини.	2	2	2			Поточне опитування
Тема 9: Розчини неелектролітів	2	2	2			Поточне опитування
Тема 10. Електроліт	2	2	2			Модульне опитування, тестування
<b>Змістовний модуль 3. Колоїдна хімія.</b>						
Тема 11. Основи електрохімії.	2	2	2	1	2	Поточне опитування
Тема 12: Поверхневі явища і адсорбція	2	2	4			Поточне опитування
Тема 13 : Колоїдна хімія	2	2	2			Поточне опитування
Тема 14 : Колоїдні розчини як дисперсні системи	2	2	4			Поточне опитування
Тема 15: Комплексні сполуки	2	2	4			Модульне опитування та тестування Тести
<b>Разом</b>	30	30	48	4	8	120

### Заочна форма навчання

Тема	Кількість годин					
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Тренінги	Контрольні заходи
<b>Змістовний модуль 1. Фізична хімія.</b>						
Тема 1: Вступ. Агрегатні стани речовини	2	1	7			Тести
Тема 2: Термодинаміка			7			Тести
Тема 3: Хімічна термодинаміка			7			Тести
Тема 4: Хімічна рівновага			7			Тести
Тема 5: Фазова рівновага і фізико-хімічний аналіз			8			Модульне опитування та тестування Тести
<b>Змістовний модуль 2. Хімічна кінетика</b>						
Тема 6: Хімічна кінетика	2	1	7			Тести
Тема 7: Рівновага хімічних реакцій			7			Тести
Тема 8: Розчини.			7			Тести
Тема 9: Розчини неелектролітів			8			Тести
Тема 10. Електроліт			7			Модульне опитування, тестування
<b>Змістовний модуль 3. Колоїдна хімія.</b>						
Тема 11. Основи електрохімії.	2	1	7			Тести
Тема 12: Поверхневі явища і адсорбція			7			Тести
Тема 13 : Колоїдна хімія			7			Тести
Тема 14 : Колоїдні розчини як дисперсні системи	2	1	7			Тести
Тема 15: Комплексні сполуки			8			Модульне опитування та тестування Тести
<b>Разом</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>120</b>

## 5. Тематика практичних занять

### Практичне заняття 1. АГРЕГАТНИЙ СТАН РЕЧОВИН

**Мета роботи** – повторити матеріал середньої школи та навчитися вирішувати завдання за рівнянням стану ідеального газу, за законом Дальтона

*Рекомендована література:* 1, 2, 3,4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

### Практичне заняття 2. ХІМІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА

**Мета роботи** – навчитися розраховувати теплоємність, експериментально визначати ентальпію хімічних реакцій та ентальпію нейтралізації, використовуючи термохімічні рівняння.

*Рекомендована література:* 1, 2, 3,4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

### Практичне заняття 3. ХІМІЧНА КІНЕТИКА

**Мета роботи** – навчитися проводити розрахунки за законом діючих мас, правилом Вант – Гофа, досліджувати вплив різних факторів на швидкість хімічних реакцій.

*Рекомендована література:* 1, 2, 3,4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

### Практичне заняття 4. ХІМІЧНА РІВНОВАГА

**Мета роботи** – навчитися розраховувати константу рівноваги та досліджувати вплив різних факторів на зсув рівноваги хімічних реакцій.

*Рекомендована література:* 1, 2, 3,4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

### Практичне заняття 5. КОЛІГАТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИННІ НЕЕЛЕКТРОЛІТІВ

**Мета роботи** – навчитися розраховувати колігативні властивості неелектролітів.

*Рекомендована література:* 1, 2, 3,4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

### Практичне заняття 6. ЕЛЕКТРОХІМІЯ (ГАЛЬВАНІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ ТА РЯД НАПРУГИ МЕТАЛІВ)

**Мета роботи** – ознайомити студентів з активністю металів, основними електрохімічними поняттями та процесами роботи гальванічних елемент

*Рекомендована література:* 1, 2, 3,4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

### Практичне заняття 7,8. ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА І АДСОРБЦІЯ

**Мета роботи** – ознайомлення студентів з поверхневими явищами і адсорбцією.

*Рекомендована література:* 1, 2, 3,4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

### Практичне заняття 9. ВЛАСТИВОСТІ КОМПЛЕКСНИХ СПОЛУК

**Мета роботи** – ознайомлення студентів з властивостями комплексних сполук

*Рекомендована література:* 1, 2, 3,4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

### Практичне заняття 10. МЕТОДИ ОТРИМАННЯ КОЛОЇДНИХ РОЗЧИНІВ

**Мета роботи** – ознайомлення студентів з методами добування, властивостями суспензій, емульсій, аерозолів; методами визначення молекулярної маси ВМС; гелями

*Рекомендована література:* 1, 2, 3,4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

## Практичне заняття 11-12. ДОСЛІДЖЕННЯ КОАГУЛЯЦІЇ ТА СТІЙКОСТІ КОЛОЇДНИХ РОЗЧИНІВ.

**Мета роботи:** ознайомитися з такими властивостями колоїдних розчинів як коагуляція та стійкість.

**Прилади та реактиви:** водяна баня, горілка, хімічні стакани, пробірки, скляна паличка. Сірководень. Розчини: таніну, карбонату натрію, хлороводневої кислоти, азотної кислоти, нітрату срібла, тартрату оксосурми (III) калію, хлориду заліза (III), хлориду натрію, сульфат натрію, гідрофосфату натрію, силікату натрію, желатини. Вода дистильована.

*Рекомендована література:* 1, 2, 3,4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

### 6. Теми рефератів

1. Історія розвитку уявлень про агрегатні стани речовини.
2. Перехідні стани речовини: плазма, конденсат Бозе – Ейнштейна.
3. Сучасні методи дослідження агрегатних станів.
4. Основні закони термодинаміки та їх значення для науки.
5. Термодинамічні функції: ентальпія, ентропія, вільна енергія.
6. Застосування термодинаміки у харчових технологіях.
7. Поняття про теплові ефекти хімічних реакцій.
8. Критерії самодовільності хімічних процесів.
9. Використання принципів хімічної термодинаміки у біохімії.
10. Закон діючих мас: історія відкриття та сучасне застосування.
11. Принцип Ле Шательє та його значення у хімічній технології.
12. Хімічна рівновага в біологічних системах.
13. Фазова діаграма води: практичне значення.
14. Системи з твердими розчинами: особливості рівноваги.
15. Методи фізико-хімічного аналізу багатокомпонентних систем.
16. Основні закономірності швидкості хімічних реакцій.
17. Каталіз і його роль у промисловості та біохімії.
18. Методи визначення швидкості реакцій.
19. Динамічний характер хімічної рівноваги.
20. Залежність положення рівноваги від температури та тиску.
21. Роль хімічної рівноваги у процесах метаболізму.
22. Класифікація розчинів та їх властивості.
23. Методи вираження концентрацій.
24. Теплові ефекти при розчиненні речовин.
25. Осмотичний тиск і його значення.
26. Колігативні властивості розчинів.
27. Практичне використання розчинів неелектролітів у медицині та харчовій промисловості.
28. Теорія електролітичної дисоціації.
29. Сильні та слабкі електроліти: порівняльна характеристика.

30. Значення електролітів у біохімічних процесах.
31. Потенціал електрода та електродні реакції.
32. Електроліз та його практичне застосування.
33. Хімічні джерела струму.
34. Поверхневий натяг і його вимірювання.
35. Адсорбція газів і розчинів на твердих поверхнях.
36. Практичне значення адсорбції (очищення води, сорбенти, фармакологія).
37. Основні властивості колоїдних систем.
38. Методи отримання колоїдів.
39. Використання колоїдної хімії у харчовій промисловості.
40. Класифікація дисперсних систем.
41. Стійкість колоїдних розчинів.
42. Практичне застосування емульсій і суспензій.
43. Будова та класифікація комплексних сполук.
44. Біологічна роль комплексних сполук (гемоглобін, хлорофіл).
45. Комплексні сполуки у медицині та промисловості.

## 7. Організація і проведення тренінгу

Головним завданням тренінгу є формування у студентів системи базових навичок у вивченні дисципліни. Структура тренінгу передбачає виконання студентами командного проекту на визначену тематику, його презентація та спільне обговорення отриманих результатів.

Завдання тренінгу:

- 1) опрацювати актуальну аналітичну та статистичну інформацію з відкритих джерел
- 2) проаналізувати тематику проекту;
- 3) сформулювати та обґрунтувати позицію команди щодо перспектив розвитку та певних обмежень в галузі харчових технологій.
- 4) *Здобувачі подають звіт за результатами виконання завдання.*

## 8. Теми винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1.	Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем.
2.	Поверхнево-активні речовини, які використовуються для оброблення бурових розчинів. Їх різновиди, галузь застосування.
3.	Призначення бурових розчинів. Основні поняття і класифікація дисперсних систем.
4.	Явища на границі поділу фаз. Поверхневий натяг і його вплив на освоєння свердловин.
5.	Оптичні властивості колоїдних систем.
6.	Явище змочування. Рівновага на границі трьох фаз.
7.	Захисні колоїди для пониження в'язкості і фільтрації. Мета і завдання для використання цих реагентів
8.	Вода як буровий розчин. Бурові розчини за участю глин. Вплив концентрації електролітів на властивості бурових розчинів.

*За результатами опрацювання матеріалу проводиться тестування в системі Moodle*

### Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

1. Словесні методи (лекції, пояснення, дискусії)
2. Наочні методи  
– ілюстрації (світлина, таблиці, схеми тощо),  
– демонстрування: презентації, відеофільми, спостереження та досліди в польових та стаціонарних умовах.
3. Практичні методи: розрахункові задачі, навчальна праця, практичні роботи, реферати.

### Тематика тренінгу Загальні принципи фізичної і колоїдної хімії.

#### Засоби оцінювання

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне).
2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка вирішення задач і прикладів, оформлення тематичних рефератів, контрольних робіт.
3. Практична перевірка виконання роботи, аналіз виробничої інформації, вирішення професійних завдань.
4. Семестрова атестація (екзамен).

### 9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:  
Для екзамену.%

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3 (тренінг)	Модуль 4 (самостійна робота)	Модуль 5 (екзамен)
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%
1. Усне опитування, тестування, розв'язування задач. <i>Оцінка визначається як середнє арифметичне оцінок отриманих на практичних заняттях</i>	1. Письмова робота	1. Усне опитування, тестування, розв'язування задач. <i>Оцінка визначається як середнє арифметичне оцінок отриманих на практичних заняттях</i>	1. Письмова робота	1. Участь у тренінгах. <i>Оцінка за виконання завдання під час тренінгу</i>	1. Реферат. 2. Тести <i>Оцінка за виконання тестових завдань та відповіді на теоретичні питання</i>	1. 20 тестів по 1 балу 2. Теоретичне питання – 10 балів 3. Задачі 10 балів

## Критерії оцінювання

### Практичні завдання

<i>Кількість балів</i>	<i>Рівень знань</i>
1-34	Відповідь студента помилкова або відсутня, низький рівень уявлення про тему що вивчається;
35-59	Відповідь студента фрагментарна, характеризується початковими уявленнями про предмет вивчення;
60-64	Студент фрагментарно відтворює основний навчальний матеріал, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності;
65-74	Студент відтворює основний навчальний матеріал, здатний виконувати завдання за зразком;
75-84	Студент знає істотні ознаки понять, явищ, зв'язки між ними, вміє пояснити основні закономірності, а також самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях;
85-89	Студент володіє розумовими операціями (аналізом, абстрагуванням, узагальненням). Відповідь правильна, логічна, обґрунтована, хоча їй бракує власних суджень;
90-100	Знання студента є глибокими, міцними, системними; студент вміє застосовувати їх для виконання творчих завдань, його навчальна діяльність позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні ситуації, явища і факти, виявляти й відстоювати особисту позицію.

### Модульна письмова робота

Робота складається з двох частин теоретичного завдання і задачі

<i>Кількість балів</i>	<i>Рівень знань</i>
1-34	Відповідь студента на теоретичне питання помилкова або відсутня, задача не розв'язана;
35-59	Відповідь студента теоретичне питання фрагментарна, розв'язок задачі не завершений;
60-64	Студент висвітлив основні пункти теоретичного завдання навчальний матеріал, розв'язок задачі не завершений;
65-74	Студент дав вичерпну відповідь на теоретичне, завдання, є частковий хід задачі;
75-84	Студент дав вичерпну відповідь на теоретичне, завдання, є частковий розв'язок задачі;
85-89	Студент дав глибоку змістовну відповідь на теоретичне, завдання, є розв'язок задачі;
90-100	Відповідь студента є глибокою та системними; є повний розв'язок задачі без помилок.

### Тренінг

<i>Кількість балів</i>	<i>Рівень знань</i>
1-34	Звіт студента помилковий або відсутній;
35-59	Звіт студента фрагментарний, не завершений;
60-64	Звіт студента містить основні пункти, але не завершений;
65-84	Звіт студента містить вичерпну відповідь на теоретичне, завдання, є частковий хід задачі;
85-89	Звіт студента містить глибокий змістовний аналіз;
90-100	Звіт студента є глибокою та системними; є посилання на нормативні документи, порівняння.

### Самостійна робота

Оцінюється за результатами виконання тестових завдань (50 тестів)

Кількість балів	Кількість правильних відповідей
1-34	1-17 правильних відповідей;
35-59	17-30 правильних відповідей;
60-64	30-32 правильних відповідей;
65-74	33-36 правильних відповідей;
75-84	37- 42 правильних відповідей;
85-89	43-44 правильних відповідей;
90-100	45-50 правильних відповідей;

### Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	Відмінно	A (відмінно)
85–89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

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

№	Найменування	Номер теми
1	Електронний варіант лекцій	1–15
2	Тестові завдання (електронний варіант)	1–15
3	Ректорські контрольні роботи (у т.ч. електронний варіант)	1–15

### 11. Література

#### Основна

1. Кириченко В.І. Загальна хімія: навч. посіб. Київ: Вища школа, 2015. 639 с.
2. Костржицький А.І., Тіщенко В.М., Калінков О.Ю., Берегова О.М. Фізична і колоїдна хімія: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2018. 496 с.
3. Мчедлов-Петросян М.О., Лебідь В.І., Глазкова О.М., Лебідь О.В. Колоїдна хімія: підручник. 2-е вид. Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2019. 500 с.
4. Кабачний В.І., Колеснік В.П., Грицан Л.Д. Фізична та колоїдна хімія. Лабораторний практикум. Харків: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2004. 200 с.
5. Біленчук П.Д., Кухта С.І. Фізична хімія: підручник. Київ: Либідь, 2017. 528 с.
6. Василенко Т.В. Загальна та колоїдна хімія: навч. посіб. Львів: ЛНУ, 2020. 320 с.
7. Гаврилюк Л.Л. Колоїдна хімія та фізико-хімічні методи досліджень: навч. посіб. Київ: Кондор, 2018. 280 с.
8. Глазко В.І. Основи фізичної хімії. Київ: Освіта України, 2016. 360 с.

9. Кухта С.І. Фізична хімія: курс лекцій. Київ: Видавничий центр КНУ, 2015. 290 с.
10. Мельничук О.А. Фізична хімія для харчових технологій: навч. посіб. Тернопіль: ТНТУ, 2021. 256 с.
11. Берегова О.М. Колоїдна хімія та біофармація: навч. посіб. Київ: Медицина, 2020. 300 с.
12. Голубенко А.Ф. Фізико-хімія поверхневих явищ. Київ: Знання, 2017. 280 с.
13. Дуброва О.В. Адсорбція та її практичне застосування: навч. посіб. Харків: ХНУ, 2019. 260 с.
14. Микитюк О.П. Основи електрохімії: навч. посіб. Львів: Видавництво ЛНУ, 2018. 340 с.
15. Кравчук І.В. Електрохімія: курс лекцій. Тернопіль: ТНТУ, 2020. 220 с.
16. Семенюк Н.І. Колоїдна хімія харчових продуктів. Київ: Аграрна освіта, 2021. 280 с.
17. Фізична хімія: терміни та визначення: довідник / за ред. І.М. Гаврилюка. Київ: Академперіодика, 2018. 200 с.
18. Фізична і колоїдна хімія: навч. посібн. (укр.) / А.І. Костржицький, В.М. Тищенко, О.Ю. Калінков, О.М. Берегова – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 496 с.
19. Колоїдна хімія: підручник / М.О. Мchedлов-Петросян, В.І. Лебідь, О.М. Глазкова, О.В. Лебідь; за ред. проф. М.О. Мchedлова-Петросяна. – 2-е вид., випр. і доп. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2019. – 500 с.

#### **Додаткова**

20. Енциклопедія сучасної України. Т. 31. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2020.
21. Atkins P., de Paula J. Physical Chemistry. 11th ed. Oxford: Oxford University Press, 2018. 1060 p.
22. Atkins P., Overton T., Rourke J. et al. Shriver and Atkins' Inorganic Chemistry. 6th ed. Oxford: Oxford University Press, 2014. 824 p.
23. de Paula J., Atkins P. Elements of Physical Chemistry. 8th ed. Oxford: Oxford University Press, 2017. 600 p.
24. McQuarrie D.A., Simon J.D. Physical Chemistry: A Molecular Approach. Sausalito: University Science Books, 1997. 1360 p.
25. Chang R. Physical Chemistry for the Chemical and Biological Sciences. 3rd ed. Sausalito: University Science Books, 2000. 1010 p.
24. Laidler K.J. Chemical Kinetics. 3rd ed. New York: Pearson, 2003. 531 p.
26. House J.E. Principles of Chemical Kinetics. 2nd ed. Amsterdam: Academic Press, 2007. 448 p.
27. Atkins P., Friedman R. Molecular Quantum Mechanics. 5th ed. Oxford: Oxford University Press, 2011. 500 p.
28. Israelachvili J. Intermolecular and Surface Forces. 3rd ed. Amsterdam: Academic Press, 2011. 700 p.
29. Hunter R.J. Foundations of Colloid Science. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 2001. 844 p.
30. Shaw D.J. Introduction to Colloid and Surface Chemistry. 4th ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1992. 340 p.
31. Hiemenz P.C., Rajagopalan R. Principles of Colloid and Surface Chemistry. 3rd ed. New York: CRC Press, 1997. 672 p.
32. Evans D.F., Wennerström H. The Colloidal Domain: Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. 2nd ed. New York: Wiley-VCH, 1999. 672 p.
33. Bockris J.O'M., Reddy A.K.N., Gamboa-Aldeco M. Modern Electrochemistry. 2nd ed. Vol. 1-2. New York: Springer, 2000. 1500 p.
34. Bard A.J., Faulkner L.R. Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications. 2nd ed. New York: Wiley, 2001. 864 p. Фізична та колоїдна хімія.
35. Лабораторний практикум / В. І. Кабачний, В. П. Колеснік, Л. Д. Грицан та ін. – Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2004. – 200 с.