

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ  
КАФЕДРА МЕТАЛУРГІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ЕКОЛОГІЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ



Директор інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю.М. Потебні ЗНУ

*Н.Г. Метеленко*  
(підпис) Н.Г. Метеленко  
(ініціали та прізвище)

« 16 » 01 2024

ФІЗХІМІЯ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра  
денної (очної) та заочної форм здобуття освіти  
спеціальності 176 Мікро- та наносистемна техніка  
освітньо-професійна програма Мікро- та наносистемна техніка

Укладач: Шарапова Тетяна Анатоліївна, к.фарм.н., доцент, доцент кафедри металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Обговорено та ухвалено на засіданні кафедри електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення

Протокол № 9 від "19" грудня 2023 р.  
Завідувач кафедри

*Т.В. Критська*  
(підпис)

Т.В. Критська  
(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою Інженерного навчально-наукового інституту ім.Ю.М. Потебні

Протокол № 6 від "16" січня 2024 р.  
Голова науково-методичної ради

*Т.А. Шарапова*  
(підпис)

Т.А. Шарапова  
(ініціали, прізвище)

Погоджено:  
Гарант ОП

*М.В. Світанько*  
(підпис)

М.В. Світанько  
(ініціали, прізвище)

Погоджено:  
Відповідальний за секцію «Технічні науки»

*А.І. Безверхий*  
(підпис)

А.І. Безверхий  
(ініціали, прізвище)

2024

## 1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти</b>	<b>Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі</b>	<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
<b>Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</b>	Кількість кредитів - 5	Обов'язкова	
		Цикл дисциплін професійної підготовки спеціальності	
<b>Спеціальність 176 Мікро-та наносистемна техніка</b>	Загальна кількість годин – 150	<b>Семестр</b>	
		2-й	1-й
<b>Освітньо-професійна програма  Мікро-та наносистемна техніка</b>	Кількість змістовних модулів - 8	<b>Лекції</b>	
		28 год.	6 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		28 год.	4 год.
<b>Рівень вищої освіти: бакалаврський</b>	Кількість поточних контрольних заходів – 24	<b>Практичні</b>	
		14 год.	4 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		80 год.	136 год.
		<b>Вид підсумкового контролю: екзамен</b>	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Важливим завданням сучасності є керування технологічними процесами в виробництві мікроелектронної техніки, знання різних процесів, що здійснюються в ході використання приладів мікро- та наносистемної техніки.

*Фізична хімія* є одним з головних інструментів вирішення зазначених задач, пропонує методи визначення механізмів фізико-хімічних процесів та умов рівноважного стану різних термодинамічних систем.

Предметом фізичної хімії є фізико-хімічні термодинамічні системи різного рівня складності.

*Метою викладання дисципліни є :*

- вивчення залежності властивостей речовин від їх будови;
- вироблення умінь та навичок з оволодіння методами хімічних досліджень та розрахунків, аналізу речовин і матеріалів, аналітикою хімічних процесів, необхідних при вирішенні практичних та технологічних проблем;
- дослідження й аналіз термодинамічних систем;

- встановлення можливості протікання хімічних процесів та їх напрямку;
- визначення впливу зовнішніх умов на перебіг хімічних та фізико-хімічних процесів;
- встановлення стану рівноваги та умов хімічного зсуву;
- визначення швидкості хімічних процесів та впливу різноманітних чинників;
- вивчення основних закономірностей окисно-відновних та електрохімічних процесів;
- вивчення процесів, що полягають в основі розчинення;
- властивостей розчинів електролітів, неелектролітів;
- головні особливості колоїдних систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- сучасні теорії будови речовин та хімічного зв'язку;
- прогнозувати властивості матеріалів від хімічної будови речовини;
- основні закони фізичної хімії, які полягають в основі хімічних процесів;
- термодинамічні умови перебігу хімічних процесів;
- основи хімічної кінетики та залежність швидкості хімічної реакції від умов її проведення;
- вчення про електрохімічні явища, які зв'язані з виникненням електродного, мембранного та окислювально-відновного потенціалів, що виникають внаслідок електрохімічних реакцій;
- сучасні уявлення про теорії розчинення та властивості розчинів електролітів та неелектролітів;

**вміти:**

- використовувати загальнотеоретичні основи фізичної хімії для прогнозування основних властивостей речовин та матеріалів;
- вести розрахунки термодинамічних функцій за основними законами термохімії;
- вести розрахунки термодинамічних характеристик рівноважного стану системи;
- пояснювати властивості розчинів електролітів та неелектролітів та проводити відповідні розрахунки;
- проводити експериментальні лабораторні дослідження та робити відповідні висновки
- використовувати знання і навички, одержані при вивченні курсу для вирішення теоретичних та експериментальних завдань при проходженні спеціальних дисциплін, а також в подальшій трудовій діяльності

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
<p>ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК 10. Навички здійснення безпечної діяльності.</p>	<p>Методи:</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, таблиці, алгоритми).</p> <p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія).</p>
<p><b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- СК 1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</li> <li>- СК5. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей. законів, які необхідні для здійснення професійної діяльності.</li> <li>- СК 7. Здатність розв'язувати інженерні задачі в галузі мікро- та наносистемної техніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації.</li> <li>- СК10. Здатність розуміти та застосовувати технологічні принципи виробництва, випробування, експлуатації та ремонту мікро- та наносистемної техніки та біомедичного обладнання.</li> <li>- СК 11. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі мікро- та наносистемної електронної техніки.</li> </ul>	<p>Методи:</p> <p>Дослідницький (самостійна робота,).</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, таблиці, алгоритми).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Практичні методи (індивідуальні завдання, контрольні завдання, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія)</p>
<p><b>Програмні результати навчання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ПРН 4. Оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро- та наносистемної техніки, знати та розуміти основи твердотільної та оптичної електроніки,</li> </ul>	<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, лабораторно-практичний).</p> <p>Контрольні заходи:</p>

<p>наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки.</p> <p>- ПРН 11. Організовувати та проводити планові та позапланові технічні обслуговування, налагодження, технологічного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.</p>	<p>теоретичне тестування, виконання індивідуальних завдань</p>
--	--

### **Міждисциплінарні зв'язки.**

Вивчення навчальної дисципліни «Фізхімія» ґрунтується на знаннях і вміннях здобувачів вищої освіти, що вони набули під час вивчення шкільного курсу «Хімія», а саме загальна хімія, хімія неорганічних речовин.

Навчальна дисципліна «Фізхімія» входить до складу циклу професійної підготовки спеціальності за освітньо-професійною програмою «Мікро- та наносистемна техніка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти та за структурно-логічною схемою тематично пов'язана з дисципліною циклу підготовки освітньо-професійної програми «Технологічні основи електроніки і мікро- та наносистемної техніки».

## **3. Програма навчальної дисципліни**

### ***Змістовний модуль 1. . Будова атому.***

Сучасна модель будови атому. Стан електрона в атомі. Квантові числа.

Формування електронних оболонок атомів. Принцип Паулі. Принцип мінімуму енергії. Правило Хунда. Характеристики атому: радіус атому, енергія іонізації, спорідненість до електрону, електронегативність.

Періодичний закон та періодична система елементів, принципи побудови періодичної системи. Прогнозування властивостей елементів та їх сполук від положення елемента в періодичній системі.

### ***Змістовний модуль 2. Хімічний зв'язок.***

Умови утворення хімічних зв'язків. Типи хімічних зв'язків. Полярний та неполярний ковалентний зв'язок. Параметри зв'язків. Обмінний та донорно-акцепторний механізм утворення зв'язків. Іонний зв'язок. Характеристики хімічного зв'язку. Типи молекул.

Основні класи неорганічних сполук. Оксиди. Гідроксиди. Кислоти. Солі. Генетичний зв'язок між основними класами неорганічних сполук.

### ***Змістовний модуль 3. Основи хімічної термодинаміки.***

Термодинаміка хімічних процесів. Мета та завдання термодинаміки. Основи хімічної термодинаміки. Теплові ефекти хімічних реакцій, термохімічні реакції. Термодинамічні параметри. Термодинамічні функції. Внутрішня енергія та ентальпія. Закон Гесса та висновки з нього. Друге начало термодинаміки. Ентропія. Енергія Гіббса. Ентальпійний та ентропійний фактори. Розрахунки термодинамічних параметрів.

### ***Змістовний модуль 4 . Основи хімічної кінетики.***

Швидкість хімічної реакції та її залежність від різноманітних чинників. Спрямованість хімічних процесів. Гомогенні та гетерогенні реакції. Закон діючих мас. Константа швидкості реакції. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Принцип Ле-Шател'є. Каталіз та його закономірності. Типи каталізаторів. Фазові та хімічні рівноваги.

### ***Змістовний модуль 5. Окисно-відновні процеси.***

Ступені окиснення елементів. Найважливіші окисники та відновники. Класифікація окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій методом електронного балансу. Вплив рН на перебіг окисно-відновних реакцій.

### ***Змістовний модуль 6. Електрохімічні процеси.***

Механізм виникнення подвійного електричного шару на межі метал-розчин електроліту. Електродний потенціал. Залежність електродного потенціалу від різноманітних чинників. Рівняння Нернста. Стандартний електродний потенціал. Водневий електрод. Ряд хімічної активності металів. Гальванічний елемент. Біметалевий та концентраційний гальванічний елемент. Структура, принцип дії. Типи гальванічних елементів. Акумулятори. Корозійні процеси як різновид електрохімічних процесів.

Електроліз. Катодні та анодні процеси. Електроліз розплавів. Електроліз розчинів. Напруга розкладення. Кількісні закони електролізу. Перший та другий закони М. Фарадея. Застосування електролізу.

### ***Змістовний модуль 7. Дисперсні системи. Розчини.***

Загальна характеристика розчинів. Теорії розчинення. Фізико-хімічна теорія розчинів. Розчинність. Класифікація розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Електроліти та неелектроліти.

Властивості розчинів електролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Механізм дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Реакції іонного обміну. Водневий показник. Активність.

Ідеальні та реальні розчини. Властивості розчинів неелектролітів. Закон Генри. Колігативні властивості розчинів.

Колоїдні розчини. Особливості колоїдного стану. Класифікація колоїдних систем. Фізико-хімічні властивості колоїдних розчинів. Оптичні властивості. Електричні властивості колоїдних розчинів.

**Змістовний модуль 8.** Загальні властивості неметалів та перехідних елементів.

Положення неметалів в періодичній системі. Будова атомів неметалів. Загальні властивості неметалів та їх сполук.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години								Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год		Практичні заняття, год		Лабораторні заняття, год		о/д ф.	з/дист ф.	Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
		о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.							
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	
1	15	14	3	6	3	4		4		1	12			
2	15	10	5	4	1	2	2	4	2	5	10			
3	15	8	2	4	2	2		2		7	13			
4	15	4	2	2		0		4	2	9	13			
5	15	5	2	2		1	2	2		10	13			
6	15	8		3		1		4		7	15			
7	15	13		5		2		6		2	15			
8	15	6		2		2		2		9	15			
Поточне теоретичне тестування												<b>14</b>		<b>14</b>
Усього за змістові модулі	<b>120</b>	70	14	28	6	14	4	28	4	50	106	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>60</b>
Підсумковий семестровий контроль екзамен	<b>30</b>									30	30	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
Загалом	<b>150</b>										<b>100</b>			

## 5. Теми лекційних занять

№ Змістовного модуля	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Будова атому. Квантові числа.	2	1
1	Формування електронних оболонок атому. Характеристики атому.	2	1
1	Періодичний закон та періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Структура періодичної системи. Залежність властивостей елементів та їх сполук від положення в періодичній системі.	2	1
2	Хімічний зв'язок. Типи хімічного зв'язку. Механізми утворення хімічного зв'язку.	2	1
2	Основні класи неорганічних сполук.	2	-
3	Закономірності перебігу хімічних процесів. Основи хімічної термодинаміки.	4	2
4	Кінетика хімічних процесів. Швидкість хімічних реакцій. Рівновага в хімічній системі. Фазові рівноваги	2	
5	Окисно-відновні процеси.	2	
6	Електрохімічні процеси. Гальванічний елемент.	1	
6	Електрохімічні процеси. Електроліз	2	
7	Розчини. Класифікація та загальні властивості розчинів. Способи вираження концентрації розчинів.	1	
7	Властивості розчинів електролітів. Електролітична дисоціація. Реакції іонного обміну	2	
7	Властивості розчинів неелектролітів. Колігативні властивості розчинів. Колоїдні розчини	2	
8	Загальні властивості неметалів	2	
<b>Разом</b>		<b>28</b>	<b>6</b>

## 6. Теми лабораторних занять

№ Змістовного модуля	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Будова атому. Формування електронних оболонок атому	4	
2	Основні класи неорганічних сполук	4	2
3	Визначення ентальпії реакції нейтралізації	2	
4	Кінетика хімічних процесів	4	2
5	Окисно-відновні процеси	2	
6	Гальванічний елемент.	2	
6	Електроліз розчинів	2	
7	Розчини. Концентрація розчинів	4	
7	Електролітична дисоціація	2	
8	Загальні властивості неметалів	2	
<b>Разом</b>		<b>28</b>	<b>4</b>



## 7. Теми практичних занять

№ Змістовного модуля	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Будова атому та періодичний закон	2	
2	Хімічний зв'язок	2	
2	Основні класи неорганічних сполук	0	2
3	Закономірності перебігу хімічних процесів	2	2
6	Електрохімічні процеси	2	
7	Властивості розчинів. Розчини електролітів	2	
8	Властивості неметалів. Індивідуальне завдання	4	
<b>Разом</b>		<b>14</b>	<b>4</b>

## 8. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістовного модуля	Види поточних контрольних заходів	Зміст поточного контрольного заходу	*Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
	<p>Лекція 1. Будова атому. Квантові числа.</p> <p>Лекція 2. Формування електронних оболонок атомів. Характеристики атому.</p> <p>Лекція 3. Періодичний закон та періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Структура періодичної системи. Залежність властивостей елементів та їх сполук від положення в періодичній системі.</p> <p>Лабораторна робота 1. Будова атому</p> <p>Практичне заняття 1. Будова атому та періодичний закон</p>	<p>Сучасна модель будови атому. Стан електрона в атомі. Квантові числа. Формування електронних оболонок атомів. Принцип Паулі. Принцип мінімуму енергії. Правило Хунда. Характеристики атому: радіус атому, енергія іонізації, спорідненість до електрону, електронегативність.</p> <p>Періодичний закон та періодична система елементів, принципи побудови періодичної системи. Прогнозування властивостей елементів та їх сполук від положення елемента в періодичній системі.</p>	<p>Індивідуальне завдання за варіантами. <b>максимальний бал -№ або 2</b> виставляється, якщо здобувач вищої освіти володіє необхідними термінами, виконав завдання і (підготував таблиці, схеми тощо), активно працює протягом усього заняття (здатний зауважити, задати запитання, доповнити, дискутувати, висловити власне ставлення з конкретної проблеми). Правильно вирішив усі завдання. Навчальний матеріал відтворюється у повному обсязі, відповідь правильна, обґрунтована, логічна, зроблені аргументовані висновки. <b>Бал 2 або 1</b> виставляється, якщо відтворюється значна частина навчального матеріалу. Здобувач виявляє знання і розуміння основних положень з навчальної</p>	

			дисципліни, певною мірою може аналізувати матеріал, порівнювати та робити висновки. Здобувач, орієнтується в термінах, виконав практичні завдання (підготував таблиці, схеми тощо), працює протягом усього заняття, демонструючи неповну здатність зауважити, задати запитання, доповнити, дискутувати, висловити власне ставлення з конкретної проблеми, у відповідях допускає несуттєві помилки та неточності, має місце недостатня аргументованість при викладенні матеріалу. Тест містить 10 питань, які оцінюються правильно/неправильно. Критерії оцінювання відносяться до всіх практичних занять, лабораторних занять та тестових контролів.	
<b>Усього за ЗМ 1</b>	<b>3</b>			<b>8</b>
2	<p>Лекція 4 Хімічний зв'язок. Типи хімічного зв'язку. Механізми утворення хімічного зв'язку.</p> <p>Лекція 5 Основні класи неорганічних сполук</p> <p>Лабораторна робота 2 Основні класи неорганічних сполук Практичне заняття 2 Хімічний зв'язок</p>	<p>Умови утворення хімічних зв'язків. Типи хімічних зв'язків. Полярний та неполярний ковалентний зв'язок. Параметри зв'язків. Обмінний та донорно-акцепторний механізм утворення зв'язків. Іонний зв'язок. Характеристики хімічного зв'язку. Типи молекул.</p> <p>Основні класи неорганічних сполук. Оксиди. Гідроксиди. Кислоти. Солі. Генетичний зв'язок між основними класами неорганічних сполук.</p>	<p>Захист лабораторної роботи відбувається шляхом виконання індивідуальних завдань по білетах, <b>максимальний бал -3</b> виставляється, якщо здобувач володіє необхідними термінами, виконав завдання і (підготував таблиці, схеми тощо), активно працює протягом усього заняття (здатний зауважити, задати запитання, доповнити, дискутувати, висловити власне ставлення з конкретної проблеми). Правильно вирішив індивідуальне або тестове завдання. Навчальний матеріал відтворюється у повному обсязі, відповідь правильна, обґрунтована, логічна,</p>	

			<p>зроблені аргументовані висновки.</p> <p><b>Бал 2 виставляється,</b> якщо відтворюється значна частина навчального матеріалу. Здобувач виявляє знання і розуміння основних положень з навчальної дисципліни, певною мірою може аналізувати матеріал, порівнювати та робити висновки. Здобувач орієнтується в термінах, виконав практичні завдання (підготував таблиці, схеми тощо), працює протягом усього заняття, демонструючи неповну здатність зауважити, задати запитання, доповнити, дискутувати, висловити власне ставлення з конкретної проблеми, у відповідях допускає несуттєві помилки та неточності, має місце недостатня аргументованість при викладенні матеріалу.</p> <p><b>Мінімальний бал – 1 виставляється, якщо</b> відповідь здійснено на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, фрагментів навчального матеріалу. Здобувач виявив неспроможність висвітлити питання чи питання висвітлені неправильно, безсистемно, з грубими помилками, відсутні розуміння основної суті питань, висновки, узагальнення. При виконанні індивідуальних завдань допущені суттєві помилки. Критерії оцінювання відносяться до всіх лабораторних робіт.</p>	
Усього за ЗМ 2	3			7
3	Лекція 6. Закономірності перебігу хімічних	Термодинаміка хімічних процесів. Мета та завдання термодинаміки.	Виконання та захист л.р. -3 Практичне заняття -2	

	<p>процесів. Основи хімічної термодинаміки.</p> <p>Лабораторна робота 3 Визначення ентальпії реакції нейтралізації</p> <p>Практичне заняття 4 Закономірності перебігу хімічних процесів</p>	<p>Основи хімічної термодинаміки. Теплові ефекти хімічних реакцій, термохімічні реакції. Термодинамічні параметри. Термодинамічні функції. Внутрішня енергія та ентальпія. Закон Гесса та висновки з нього. Друге начало термодинаміки. Ентропія. Енергія Гіббса. Ентальпійний та ентропійний фактори. Розрахунки термодинамічних параметрів.</p>	Тест -3	
<b>Усього за ЗМ 3</b>	<b>3</b>			<b>8</b>
4	<p>Лекція 7. Кінетика хімічних процесів. Швидкість хімічних реакцій. Рівновага в хімічній системі. Фазові рівноваги</p> <p>Лабораторна робота 4 Кінетика хімічних процесів</p>	<p>Швидкість хімічної реакції та її залежність від різноманітних чинників. Спрямованість хімічних процесів. Гомогенні та гетерогенні реакції. Закон діючих мас. Константа швидкості реакції. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Принцип Ле-Шател'є. Каталіз та його закономірності. Типи каталізаторів. Фазові та хімічні рівноваги.</p>	Захист лабораторної роботи відбувається шляхом виконання індивідуальних завдань по білетах, <b>максимальний бал -3, Тест -4</b>	
<b>Усього за ЗМ 4</b>	<b>2</b>			<b>7</b>
5	<p>Лекція 8. Окисно-відновні процеси.</p> <p>Лабораторна робота 5 Окисно-відновні процеси</p>	<p>Ступені окиснення елементів. Найважливіші окисники та відновники. Класифікація окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій методом електронного балансу. Вплив рН на перебіг окисно-відновних реакцій.</p>	Захист лабораторної роботи відбувається шляхом виконання індивідуальних завдань по білетах, <b>максимальний бал -2, Тест -4</b>	
<b>Усього за ЗМ 5</b>	<b>2</b>			<b>6</b>
6	<p>Лекція 9 Електрохімічні процеси. Гальванічний елемент.</p> <p>Лекція 10. Електрохімічні процеси. Електроліз</p> <p>Лабораторна робота 6 Гальванічний елемент.</p> <p>Лабораторна робота 7. Електроліз розчинів.</p> <p>Практичне заняття 5</p>	<p>Механізм виникнення подвійного електричного шару на межі метал-розчин електроліту. Електродний потенціал. Залежність електродного потенціалу від різноманітних чинників. Рівняння Нернста. Стандартний електродний потенціал. Водневий електрод. Ряд хімічної активності металів. Гальванічний елемент. Біметалевий та концентраційний гальванічний елемент.</p>	Захист лабораторних робіт відбувається шляхом виконання індивідуальних завдань, <b>ГЕ -1 бал. Електроліз – 2 бали, практичне заняття -2 бали, тест -3</b>	

	Електрохімічні процеси	Структура, принцип дії. Типи гальванічних елементів. Акумулятори. Корозійні процеси як різновид електрохімічних процесів. Електроліз. Катодні та анодні процеси. Електроліз розплавів. Електроліз розчинів. Напряга розкладення. Кількісні закони електролізу. Перший та другий закони М. Фарадея. Застосування електролізу.		
<b>Усього за ЗМ 6</b>	<b>4</b>			<b>8</b>
7	<p>Лекція 11. Розчини. Класифікація та загальні властивості розчинів. Способи вираження концентрації розчинів.</p> <p>Лекція 12. Властивості розчинів електролітів. Електролітична дисоціація. Реакції іонного обміну</p> <p>Лекція 13. Властивості розчинів неелектролітів. Колігативні властивості розчинів. Колоїдні розчини</p> <p>Лабораторна 8. Розчини. Концентрація розчинів</p> <p>Лабораторна 9. Електролітична дисоціація</p> <p>Практична робота 6. Властивості розчинів. Розчини електролітів</p>	<p>Загальна характеристика розчинів. Теорії розчинення. Фізико-хімічна теорія розчинів. Розчинність. Класифікація розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Електроліти та неелектроліти. Властивості розчинів електролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Механізм дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Реакції іонного обміну. Водневий показник. Активність. Ідеальні та реальні розчини. Властивості розчинів неелектролітів. Закон Генрі. Колігативні властивості розчинів. Колоїдні розчини. Особливості колоїдного стану. Класифікація колоїдних систем. Фізико-хімічні властивості колоїдних розчинів. Оптичні властивості. Електричні властивості колоїдних розчинів.</p>	Захист лабораторних робіт відбувається шляхом виконання індивідуальних лабораторних роботи по 2 бали, практичне заняття -2 бали, тест -2 бали	
<b>Усього за ЗМ 7</b>	<b>4</b>			<b>8</b>
8	<p>Лекція 14. Загальні властивості неметалів</p> <p>Лабораторна робота 10. Загальні властивості неметалів</p> <p>Практичне заняття 7. Властивості неметалів. Індивідуальне завдання</p>	<p>Загальні властивості неметалів та перехідних елементів. Положення неметалів в періодичній системі. Будова атомів неметалів. Загальні властивості неметалів та їх сполук.</p>	Лабораторна робота -2 бали Практичне заняття – 3 Тест -3 бали	<b>8</b>

	<b>3</b>		
<b>Усього за змістові модулі</b>	<b>24</b>		<b>60</b>

### 9. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Екзамен</b>	<b>Тестування</b>	Питання для підготовки: див. питання до ЗМ 1–8 у таблиці 7. Тестування передбачає обмежену у часі (40 хвилин) відповідь на теоретичні питання. У разі дистанційної форми навчання екзамен проходить у тестовій формі через платформу Moodle.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 20. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	<b>20</b>
	<b>Практичне завдання</b>	Практичні завдання за темами змістовних модулів 1-8	Практичне завдання складається з 4 задач, по 5 балів кожна. Максимальна оцінка кожного з завдань - 5, відповідно до таких критеріїв: задачу не вирішено, але спроба була, хід рішення неправильний -1; задачу вирішено неправильно, хід рішення невірний -2; задачу вирішено неповністю, хід рішення правильний-3; задачу розв'язано правильно, хід рішення правильний, є недоліки з оформлення або дрібні помилки -4; задачу розв'язано правильно, хід рішення правильний, задачу оформлено правильно -5	<b>20</b>
<b>Усього за підсумковий семестровий контроль</b>	<b>2</b>			<b>40</b>

## 10.Рекомендована література

### Основна

1. Навчально-методичні матеріали на сторінці Moodle ЗНУ  
<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13404>

### Підручники:

1. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія. Вид. третє., доп.(Затверджено Міністерством освіти і науки України як підручник для студентів вищих навчальних закладів)- Вінниця: «Нова книга».- 2016.- 494 с.
2. Білий О.В. Фізична хімія: навчальний посібник для вузів. – Київ: ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2002. – 364 с
3. Ковальчук Э.П., Решетняк О.В. Фізична хімія: Підручник. – Львів:Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 800 с.
4. Рубцов В.І. Фізична хімія: задачі та вправи: навчальний посібник / В.І. Рубцов. – Х.: ХНУ імені В.Н Каразіна, 2012. – 416 с.
5. Лебідь В.І. Фізична хімія: Підручник для студ. хім. спец. Харків, Гімназія, 2008.
6. Кошель М.Д. Теоретичні основи електрохімічної енергетики, Дн-ськ, УДХТУ, 2002.
7. Мчедлов-Петросян М.О., Лебідь В.М., Глазкова О.М., Єльцов С.В., Дубина О.М., Панченко В.Г. Колоїдна хімія. – Харків: Фолио, 2005. – 304 с.
8. Яцимирський В.К. Фізична хімія: Підручник для студ. вищ. Навч. закл. К.; Ірпінь: ВТФ «Перун». 2007. – 512 с.
9. Голіков Г.А. Посібник з фізичної хімії. – М.: Вищ. шк., 1988. -382 с.
- 10.Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Фізична хімія. – М.: Вищ. шк., 1988.

### Додаткова:

1. Гомонай В.І., Гомонай О.В. Фізична хімія. Частина І. Хімічна термодинаміка. -Ужгород: Мистецька лінія.- 2000. – 292 с.

2. Дзямко В.М., Голуб Н.П. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів зі спецкурсу «Хімічна термодинаміка РНП» ОС «Бакалавр» (спец. 102-Хімія та 014.06-Середня освіта. Хімія), Ужгород, ПП Роман О.І.- 2023. - 53 с.

3.Слета Л.А. Химия: справочник. Харьков: Фолио, 2000. 496с.

### Інформаційні ресурси:

1. Просто та захопливо: інтернет-ресурси для вивчення хімії.  
<https://naurok.com.ua/post/prosto-ta-zahoplivo-internet-resursi-dlya-vivchennya-himi>
2. PhET: Безкоштовні онлайнві моделі з фізики, хімії, біології, математики та природознавства. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики.  
<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/filter?subjects=chemistry&type=html,prototype>
3. Wolfram Alfa Examples: Chemistry.  
<https://www.wolframalpha.com/examples/science-and-technology/chemistry>