

**Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут  
Кафедра зварювання**

E732



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Заступник директора з  
навчальної роботи  
проф. Дудченко О.М.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Program of the Discipline**

**ХІМІЯ**

**Chemistry**

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

**Херсон – 2022**

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія», спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітня програма «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»

«26» серпня 2022 року. – 2бс.

Розробник: Дрозд О.В., канд. техн. наук, доцент ХННІ НУК.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Хімія» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»

доц.  В.В. Спихтаренко

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Хімія» розглянуто на засіданні кафедри зварювання

Протокол № 01 від «27» серпня 2022 р.

Завідувач кафедри  Єрмолаєв Г.В

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія» затверджена методичною радою ХННІ НУК.

Протокол № 01 від «29» серпня 2022 р.

Голова МР ХННІ НУК  О.М Дудченко.

## ЗМІСТ

Вступ .....	4
1. Опис навчальної дисципліни .....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни .....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни .....	6
4. Очікувані результати навчання .....	6
5. Програма навчальної дисципліни .....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	15
7. Форми поточного та підсумкового контролю .....	15
8. Критерії оцінювання результатів навчання .....	19
9. Засоби навчання .....	19
10. Рекомендовані джерела інформації.....	19
Додаток.....	22

## **ВСТУП**

### **Анотація**

Курс «Хімія» як фундаментальної дисципліни передбачає виконання загальноосвітньої (формування наукового світогляду студента, його здатності аналізувати явища) та конкретно-практичної функцій, остання передбачає засвоєння провідних хімічних ідей, понять і законів, формування загальнонавчальних і спеціальних вмінь і навичок для застосування хімічних законів і процесів, доцільного і правильного використання хімічних речовин і матеріалів та поводження з ними у конкретній галузі.

Викладання дисципліни “Хімія” здійснюється на базі опанованих студентами шкільних знань з хімії та фізики та передуює вивченню дисциплін професійного спрямування. Дисципліною забезпечення є вища математика, яка викладається паралельно.

Завданням дисципліни є засвоєння студентами теоретичних основ хімії, хімії елементів та їх сполук.

Ключові слова: атом, молекула, хімічний елемент, сполуки, будова атома, хімічна кінетика, хімічна термодинаміка, гальванічний елемент, електроліз, каталіз, корозія металів.

### **Annotation**

The course "Chemistry" as a fundamental discipline involves the performance of general educational (formation of the student's scientific worldview, his ability to analyze phenomena) and concrete-practical functions, the latter involves the assimilation of leading chemical ideas, concepts and laws, the formation of general educational and special abilities and skills for the application of chemical laws and processes, appropriate and correct use and handling of chemicals and materials in a specific industry.

The teaching of the discipline "Chemistry" is carried out on the basis of the school knowledge of chemistry and physics mastered by students and precedes the study of the disciplines of a professional direction. The supporting discipline is higher mathematics, which is taught in parallel.

The task of the discipline is for students to master the theoretical foundations of chemistry, the chemistry of elements and their compounds.

Key words: atom, molecule, chemical element, compounds, atomic structure, chemical kinetics, chemical thermodynamics, galvanic element, electrolysis, catalysis, corrosion of metals.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 13 «Механічна інженерія»	Обов'язкова	
Модулів - 1		Рік підготовки	
Змістових модулів - 1		1-й	1-й
Електронна адреса на сайті ХННІ НУК: <a href="http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/b-welding-engineering-and-related-processes.html">http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/b-welding-engineering-and-related-processes.html</a>	Спеціальності: 131 «Прикладна механіка»;  Освітня програма «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – Нема		I-й	I-й
Загальна кількість годин - 90		Лекції	
		30 год	8 год
	Лабораторні заняття		
	15 год	4 год	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 3	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		45 год	78 год
		Індивідуальні завдання – год.	
		Види контролю: екзамен	
	Форма контролю: комбінована		

## **2. Мета вивчення дисципліни «Хімія»**

Метою вивчення навчальної дисципліни «Хімія» є формування у студентів (згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 20.06.2019р. №865) таких компетентностей:

- інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у зварюванні та споріднених процесах і технологіях або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

- загальні компетентності:

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК10 Навички здійснення безпечної діяльності;

ФК1 Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК2 Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

## **3. Передумови для вивчення дисципліни**

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: хімія, математика, фізика в курсі середньої школи.

Передумовою для вивчення даної дисципліни є базові знання з хімії, що забезпечуються рівнем загальної або спеціальної середньої освіти.

## **4. Очікувані результати навчання**

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

РН9 Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми.

PH17 Знання про фізико-технологічні властивості процесів отримання з'єднань або поверхонь

## **5. Програма навчальної дисципліни**

### **Змістовний модуль 1. Основні хімічні закони. Будова речовини. Властивості розчинів. Електрохімічні процеси.**

#### **Тема 1. Основні хімічні поняття та закони хімії. Фундаментальні, газові та стехіометричні закони.**

Поняття про атомні молекули, їх будову і розміри. Поняття про елемент. Атомна і молекулярна маса. Моль. Відносна атомна і молярна маса. Класи неорганічних сполук. Атомно-молекулярне вчення. Речовини молекулярної і немоллекулярної будови. Закон збереження маси і енергії. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Теорія хімічної будови О.М. Бутлерова. Поняття ідеального газу. Закони Бойля - Маріотта, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона, Авогадро, Менделєєва-Клапейрона. Універсальна газова стала. Молярний об'єм газів. Визначення молярної маси газових речовин. Відносність стехіометричних законів. Закон збереження маси. Закон сталості складу. Закон кратних відношень. Закон еквівалентів. Визначення еквівалентів і молярних мас еквівалентів різних класів сполук

Джерела інформації: [1] с. 11-27, [2] с. 3-10, [5]с. 3-30, [10] с. 18-49, [11] с. 14-17.

#### **Тема 2. Будова атома**

Розвиток уявлень про складну будову атомів. Відкриття катодних променів, радіоактивності, електронів. Поняття про атомні спектри. Теорія будова атому Гідрогену за Е. Резерфордом, досягнення і недоліки. Квантова теорія світла. Теорія будови атому Гідрогену за Н.Бором. Постулати Бора. Досягнення і недоліки теорії. Загальні поняття квантової механіки. Принцип невизначеності Гейзенберга. Рівняння де Бройля. Дуалізм мікрочастин. Хвильове рівняння Шредінгера. Квантові числа. Принципи будови електронних оболонок багатоелектронних атомів: принцип мінімуму енергії, правило Клечковського; правило Паулі; правило Хунда. Електронні та електронно-графічні формули атомів елементів та іонів. Склад ядер, поняття про нуклони. Ізотопи, ізобари. Сучасні уявлення про елементарні частинки. Ядерні реакції. Радіоактивність

Джерела інформації: [1] с. 39-48, [10] с 162-220, [11] с. 17-27.

### **Тема 3. Періодичні властивості елементів і їх сполук.**

Періодичний закон і Періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Енергетичні властивості атомів: енергія іонізації, спорідненість до електрона, електронегативність, відносна електронегативність. Радіуси атомів і іонів, їх періодична зміна. Поняття про ступінь окиснення і валентність, зміна цих характеристик в залежності від положення елемента в періодичній системі. Періодична зміна властивостей сполук елементів на прикладі оксидів і гідроксидів.

Джерела інформації: [1]с. 48-54, [10] с. 341-381; [11]с. 27-35.

### **Тема 4. Хімічний зв'язок.**

Основні типи і характеристики хімічного зв'язку. Ковалентний, іонний, металевий зв'язок. Енергетичні, геометричні та електронні характеристики ковалентного зв'язку та його властивості: насиченість і направленість. Способи утворення ковалентного зв'язку. Метод валентних зв'язків. Теорія гібридизації. Геометрична конфігурація молекул. Поняття про метод молекулярних орбіталей. Іонний зв'язок, його утворення і характеристики. Диполь. Ступінь іонності зв'язку. Металевий зв'язок, його особливості, утворення і характеристики. Основні типи міжмолекулярної взаємодії: орієнтаційна, індукційна та дисперсійна. Водневий зв'язок, його особливості та характеристики

Джерела інформації: [1] с. 55-70, [10] с. 220-308; [11] с. 35-65.

### **Тема 5. Термохімія**

Основи термохімії. Термохімічні рівняння. Стандартні умови проведення процесів. Стандартні теплоти утворення та згоряння. Закон Гесса та його висновки. Використання закону Гесса в термохімічних розрахунках.

Джерела інформації: [1] с. 76-84. [2] с. 10-19, [9] с. 3-11, [10] с. 49-64, [11] с. 116-149.

### **Тема 6. Основи хімічної термодинаміки.**



Загальні поняття термодинаміки: термодинамічна система та її стан, параметри і функції системи, ізольовані, закриті і відкриті системи. Перший закон термодинаміки. Повна і внутрішня енергія системи. Впорядкованість термодинамічних систем. Поняття про ентропію. Зміна ентропії при фазових переходах і хімічних перетвореннях. Другий закон термодинаміки для ізольованих і неізольованих систем. Третій закон термодинаміки, абсолютні значення ентропій окремих речовин. Методи розрахунку зміни ентропії. Енергія Гіббса і енергія Гельмгольца. Умови самовільного перебігу хімічних процесів. Визначення напрямку самовільних хімічних процесів. Методи розрахунку зміни вільної енергії термодинамічних систем.

Джерела інформації: [1] с. 84-90, [2] с. 10-19, [9]с. 11-17, [10] с. 49-64. [11] с. 116-149.

### **Тема . 7. Хімічна кінетика та рівновага.**

Поняття про швидкість хімічних реакцій. Залежність швидкості від концентрації реагуючих речовин. Кінетичне рівняння процесу. Прості і складні реакції. Константа швидкості реакції. Порядок і молекулярність реакцій.

Джерела інформації: [1] с. 90-99, [2] стор. 25-31, [9] с. 17-35, [10]с. 64-84.

### **Тема 8. Основні поняття теорії розчинів. Закони ідеальних розчинів.**

Типи розчинів. Способи виразу складу розчинів. Масова і мольна частка. Молярна, нормальна, моляльна концентрації. Розрахунки концентрацій розчинів. Теорії утворення розчинів. Термодинаміка розчинення. Поняття про ідеальні розчини. Закони Рауля.

Джерела інформації: [1] с. 99-107. [2] с. 31-37, [10] с. 84-100, [11] с. 204-218.

### **Тема 9. Розчини електролітів Гідроліз солей. Добуток розчинності**

Відмінності розчинів електролітів від ідеальних розчинів. Електропровідність електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. Використання законів ідеальних розчинів для визначення характеристик реальних розчинів. Теорія слабких електролітів. Ступінь та константа дисоціації. Закон розбавлення Освальда. Теорія сильних електролітів. Поняття про активність, коефіцієнт

активності. Теорія електролітичної дисоціації Арреніуса. Вода - слабкий електроліт. Константа дисоціації води. Іонний добуток води. Кислотність і лужність розчинів. Водневий показник. Методи розрахунку рН . Кислотність розчинів слабких і сильних електролітів. Гідроліз солей. Типи солей за реакцією гідролізу. Кількісні характеристики процесу - ступінь і константа гідролізу. Рівновага в гетерогенних системах розчин - осад. Добуток розчинності та його розрахунки.

Джерела інформації: [1]с. 107-119. [2] с. 37-46, [10] с. 84-100, [11] с. 101-124.

### **Тема 10. Окисно-відновні реакції. Електродні процеси. Електродні потенціали.**

Загальні поняття теорії окисно-відновних процесів. Окисники та відновники. Ступінь окиснення. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Окисно-відновні еквіваленти і їх визначення. Визначення константи рівноваги окисно-відновної реакції. Визначення напрямку самовільних окисно-відновних процесів. Електродні процеси. Виникнення подвійного електричного шару, утворення електродного потенціалу. Визначення і розрахунок електродних потенціалів. Типи електродів: електроди I роду, II роду, газові, окисно-відновні, іоноселективні, скляні. Водневий електрод. Ряд електродних потенціалів металів.

Джерела інформації: [1]с. 120-130, [5] с. 3-14, [10] с. 129-132, с. 147- 162; [11] с. 251-277.

### **Тема 11. Гальванічні елементи**

Загальні поняття про гальванічні елементи. Будова і принцип дії гальванічного елемента. Термодинаміка гальванічного елемента. Типи гальванічних елементів і їх розрахунки. Промислові гальванічні елементи (джерела струму).

Джерела інформації: [1]с. 131-144, [5] с. 14-28, [10] с. 133-141, с. 147-162; [11]с. 300-310.

### **Тема 12. Електроліз.**

Загальні поняття про електроліз. Концентраційна та електрохімічна поляризація електродів. Перенапруга електродного потенціалу та її залежність від густини струму на електроді. Перенапруга потенціалу процесу відновлення водню. Процеси на катодах і анодах. Послідовність електродних процесів. Електроліз з розчинними та нерозчинними анодами. Кількісні характеристики електролізу. Закони Фарадея. Вихід за струмом. Акумулятори. Будова і принцип роботи кислотного (свинцевого) акумулятора. Лужні акумулятори.

Джерела інформації: [1]с. 145-156. [5] с. 28-40, [10] с. 141-145; [11]с. 284-300.

### **Тема 13. Корозія металів.**

Загальні поняття про корозію. Класифікація корозійних процесів за механізмом реакції, умов перебігу процесів та характеру корозійних порушень. Хімічна корозія. Електрохімічна корозія. Анодні та катодні процеси. Реакції деполаризації. Стаціонарний потенціал. Корозія сплавів заліза у повітрі і в морській воді. Корозія кольорових металів та їх сплавів.

Джерела інформації: [1] с. 157-167, [5] с. 40-54, [10] с. 145-147, [11] с. 310-341.

### **Тема 14. Захист металів від корозії**

Методи захисту від корозії: неметалічні покриття, металічні покриття і їх класифікація. Утворення захисних плівок. Електрохімічний (протекторний і катодний) захист. Легування. Зміна властивостей корозійного середовища. Інгібітори корозії.

Джерела інформації: [1]с. 168-177, [5] с. 55-63, [10] с. 145-147, [11] с. 310-341.

### **Тема 15. Будова металів і їх сполук. Комплексні сполуки.**

Типи зв'язків в металах. Металічний зв'язок і його характеристики. Визначення понять метал-елемент і метал-конденсована фаза. Розташування металів в періодичній системі. Будова електронних оболонок металів. Кристалічна структура металів. Теорія комплексних сполук. Комплексні сполуки металів.

Джерела інформації: [2]с. 19 - 25, [7] с. 4-10, [10] с. 325-336,с. 381-403,  
[11] с. 341-349.

### 5.1 Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	лр	с.р.		л	лр	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Змістовий модуль 1</b>								
1. Основні хімічні поняття та закони хімії. Фундаментальні, газові та стехіометричні закони.	6	2	1	3	6			6
2. Будова атома.	6	2	1	3	6	2	1	3
3. Періодичні властивості елементів і їх сполук	6	2	1	3	6			6
4. Хімічний зв'язок	6	2	1	3	6			6
5. Термохімія.	6	2	1	3	6			6
6. Основи хімічної термодинаміки	6	2	1	3	6			6
7. Хімічна кінетика та рівновага	6	2	1	3	6	2	1	3
8. Основні поняття теорії розчинів. Закони ідеальних розчинів.	6	2	1	3	6			6
9. Розчини електролітів Гідроліз солей. Добуток розчинності	6	2	1	3	6			6
10. ОВР. Електродні процеси. Електродні потенціали	6	2	1	3	6	2	1	3
11. Гальванічні елементи.	6	2	1	3	6			6
12. Електроліз.	6	2	1	3	6			6
13. Корозія металів	6	2	1	3	6	2	1	3
14. Захист металів від корозії	6	2	1	3	6			6
15. Будова металів і їх сполук. Комплексні сполуки.	6	2	1	3	6			6
<b>Разом за модулем</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>90</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>78</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>90</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>78</b>

Примітка. Для студентів заочної форми навчання читаються оглядові лекції за темами змістових модулів в обсягах відповідно до таблиці.

## 5.2 Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Основні хімічні поняття та закони хімії. Фундаментальні, газові та стехіометричні закони.	1	
2	Будова атома.	1	1
3	Періодичні властивості елементів і їх сполук.	1	
4	Хімічний зв'язок	1	
5	Термохімія.	1	
6	Основи хімічної термодинаміки.	1	
7	Хімічна кінетика та рівновага.	1	1
8	Основні поняття теорії розчинів. Закони ідеальних розчинів.	1	
9	Розчини електролітів Гідроліз солей. Добуток розчинності.	1	
10	ОВР. Електродні процеси. Електродні потенціали.	1	1
11	Гальванічні елементи.	1	
12	Електроліз.	1	
13	Корозія металів	1	1
14	Захист металів від корозії	1	
15	Будова металів і їх сполук. Комплексні сполуки.	1	
<i>Разом</i>		<b>15</b>	<b>4</b>

## 5.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Класи неорганічних сполук	0,5	2
2	Квантові числа	0,5	2
3	Періодичні властивості елементів і їх сполук.	0,5	2
4	Комплексні сполуки	0,5	2
5	Ентропія. Другий закон термодінами	0,5	2

6	Основи хімічної термодинаміки.	0,5	2
7	Принцип Ле Шательє.	0,5	2
8	Закони ідеальних розчинів.	0,5	2
9	Добуток розчинності.	0,5	2
10	Електродні потенціали.	0,5	2
11	Термодинаміка гальванічних елементів	0,5	2
12	Електроліз.	0,5	2
13	Корозія металів	0,5	2
14	Термодинаміка електрохімічної корозії	0,5	2
15	Класифікація металів	0,5	2
<b>Разом</b>		<b>7,5</b>	<b>30</b>

#### 5. 4 Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	0,5 год. на 1 лек.	15	4
2	Підготовка до практичних занять	підготовка до практичних занять – 1 год. на 1 зан.	15	4
3	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – 15 (30) год. на 1 захід	7,5	-
4	Самостійне вивчення тем, що не входять до лекційного курсу		7,5	30
7	Виконання контрольної роботи	до 30 год. на 1 роб.	-	40
<b>Разом</b>			<b>45</b>	<b>78</b>

## **6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування**

Методи навчання:

для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольно-корекційної функції в умовах формальної освіти;

для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

- відеометод - використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образнопонятійній цілісності та емоційній забарвленості;

для лабораторних занять:

- лабораторна робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань шляхом створення програм і отримання результатів роботи програми з використанням комп'ютерів; - інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки та організацію робочого місця

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- усні відповіді на практичних заняттях;
- поточні модульні контрольні роботи у формі тестування (тестовий контроль);
- екзамен.

## **7. Форми поточного та підсумкового контролю**

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку.

Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок - **40 балів**. Право здавати залік дається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заліку набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

## **7.1 Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання**

### **Критерії оцінювання лабораторних робіт**

Бал	Критерії оцінювання
5	студент на основі знань базових категорій дисципліни «Соціологія» демонструє творче осягнення матеріалу, вміє систематизувати матеріал, давати об'єктивну оцінку конкретним подіям і процесам. Логічно, безпомилково і ґрунтовно відповідає на поставлені питання.
4	студент володіє понятійним апаратом дисципліни «Соціологія», розуміє логіку соціальних процесів, застосовує наявні знання у висновках відповіді, але припускається логічної непослідовності або виявляє неповні знання навчального матеріалу.
3	студент запам'ятовує, осмислює історичні події і процеси, виявляє певні вміння їх систематизувати, однак допускає деякі незначні помилки і неточності.
2	виставляється студентові, який не володіє знанням суттєвих елементів навчального матеріалу, припускається грубих помилок під час усної відповіді, відповідає нелогічно і непослідовно. Демонструє повну нездатність систематизувати матеріал і робити висновки..
1	Студент плутається у відповіді, не може відповісти на питання викладача; в цілому не володіє матеріалом.
0	Студент не зміг відповісти.

### **Поточний модульний контроль у формі тестування**

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
<b>Бал</b>	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2



### Контрольна робота (для заочної форми)

Бал	Критерії оцінювання
40	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях та в інтернет-ресурсах. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог.
30	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог. Разом з тим в роботі є певні неточності.
15	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв'язані з матеріалами роботи. В оформленні роботи є порушення вимог.
10	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно. Мають місце грубі помилки. Висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно
0	Роботу не виконано.

### Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Відповіді на лаб.роб	15 роб · 3 балів = 45 балів	4роб · 5 балів = 20 балів
Поточний модульний контроль	1 МКР · 15 балів = 15балів	
Виконання контрольних робіт	-	1 роб. · 40 балів = 40балів
<b>Всього</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

### Підсумковий контроль у формі екзамену.

Підсумковий контроль складається з тестування (4 тестових завдань) та письмової відповіді на питання.

### Письмова відповідь

Бал	Критерії оцінювання
10	Студент вільно володіє матеріалом, повно, послідовно, логічно і аргументовано викладає їх, підкріплюючи вдалими прикладами. Використовує інформацію з новітніх джерел. Демонструє вміння систематизувати знання даної теми та робити правильні висновки.
8	Студент володіє матеріалом, достатньо повно, послідовно і логічно викладає матеріал, вміє робити висновки. Разом з тим у відповіді присутні деякі неточності і помилки.
6	Студент в цілому володіє матеріалом, послідовно і логічно викладає матеріал, однак його відповіді не вистачає аргументації. Студент не використовує новітніх даних з даної історичної проблеми, а користується старими.
4	Студент в цілому володіє матеріалом послідовно викладає матеріал, хоча його відповіді бракує логічності і аргументації. Допускаються певні помилки. Студент використовує дані з застарілих джерел, слабо вміє систематизувати матеріал, робить висновки, що мають загальний характер.
2	Студент знає основні історичні факти, але не в стані їх пов'язати між собою, відтак його відповідь нелогічна і непослідовна. Повністю відсутнє вміння систематизувати матеріал, мають місце грубі помилки.
0	Студент не орієнтується у матеріалах питання, не може відповісти на додаткові питання за змістом навчальної дисципліни.

### Підсумковий модульний контроль у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	20	18	16	14	12	10	6	6	4	2

### 8. Критерії оцінювання результатів навчання

№ теми	Денна форма		Заочна форма	
	Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
Т 1	Лабораторне заняття	3	-	-
Т 2	Лабораторне заняття	3	Лабораторне заняття	5
Т 3	Лабораторне заняття	3	-	-

T 4	Лабораторне заняття	3	-	-
T 5	Лабораторне заняття	3	-	-
T 6	Лабораторне заняття	3	-	-
T 7	Лабораторне заняття	3	Лабораторне заняття	5
T 8	Лабораторне заняття	3		
T 9	Лабораторне заняття	3		
T10	Лабораторне заняття	3	Лабораторне заняття	5
T 11	Лабораторне заняття	3		
T 12	Лабораторне заняття	3		
T 13	Лабораторне заняття	3	Лабораторне заняття	5
T 14	Лабораторне заняття	3		
T 15	Лабораторне заняття	3		
ПМК	Тест	15	-	-
-	-	-	Контрольна робота	40
Сума		<b>60</b>	Сума	<b>60</b>
Підсумковий контроль	екзамен	<b>40</b>	екзамен в т.ч.	<b>40</b>
	Тестування	20	Тестування	20
	Письмова відповідь	20	Письмова відповідь	20
Сума		<b>100</b>		<b>100</b>

## 9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання використовуються дистанційні платформи й інформаційно комунікаційні технологій (Moodle, Google Classroom, DingTalk, ZOOM Cloud Meetings, Skype, Viber, WeChat, Telegram, соціальні мережі тощо).

## 10. Рекомендовані джерела інформації

### Основна література

1. Основи загальної хімії: Навчальний посібник. / С.Ю.Кельїна, О.Г.Невинський, О.І.Лічко, О.В.Яновська. - Миколаїв: НУК, 2014. -192 с.
2. Камінська Є.Г., Кельїна С.Ю. Методичні вказівки для підготовки до лабораторних робіт з хімії. - Миколаїв: УДМТУ, 2015. -37с.

3. Загальна хімія. «Основні поняття та закони хімії. Систематика неорганічних сполук». Посібник для студентів технічних напрямів підготовки

4. Голубєв А.В., Лисін В.І., Коваленко І.В., Тарасенко Г.В. Хімія. – К.: Видавництво Кондор, 2018. – 578 с

5. Кельїна С.Ю., Камінська Є.Г., Соловійова Ж.Ф. Методичні вказівки для підготовки до лабораторних робіт з курсу хімії. Експериментальна частина. Розділ 2. - Миколаїв: УДМТУ, 2011. - 25 с.

6. Камінська Є.Г., Кельїна С.Ю., Мащенко В.В. Методичні вказівки "Класи неорганічних сполук".- Миколаїв: УДМТУ, 2001.- 31 с.

7. Кельїна С.Ю., Яновська О.В. Методичні вказівки для підготовки до лабораторних робіт з курсу хімії. Частина 2. Електрохімічні процеси. - Миколаїв: НУК, 2015. - 64 с.

8. Кельїна С.Ю., Невинський О.Г., Лічко О.І. Методичні вказівки для підготовки до лабораторних робіт з курсу хімії. Частина 3. Елементи неорганічної хімії. Властивості металів.. - Миколаїв: НУК, 2014. -55с.

9. Кельїна С.Ю., Лічко О.І., Невинський О.Г., Мащенко В.В., Кулалаєва Н.В., Гірля Л.М. Збірник індивідуальних завдань з хімії. - Миколаїв: УДМТУ, 2015.- 123с.

10. Кельїна С.Ю., Камінська Є.Г. Енергетика та напрямки хімічних процесів:Методичні вказівки. - Миколаїв:УДМТУ, 2102. - 40с.

### **Допоміжна література**

1. Квасницький В.В. Теорія зварювальних процесів. Дослідження фізико-хімічних і металургійних процесів та здатності металів до зварювання. Навч. посібник. - Миколаїв, УДМТУ, 2002, - 184 с.

2. Григорьева В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. Підручник для вузів. - Київ: Вища школа, 1991 - 432 с.

3. Каличак Я.М., Кінжбало В.В., Котур Б.Я. та ін. Хімія. Задачі, вправи, тести: Навчальний посібник. - 2-ге вид., перероб. і доп. - Львів: Світ, 2001.- 176 с.

## 11. Інформаційні ресурси в інтернет

1. Віртуальна хімічна лабораторія творчої групи Єльникової-  
<https://vlada.pp.ua/goto/aHR0cDovL2hicmFyeS50dXAua20udWEv/>
2. <http://library.knuba.edu.ua/>
3. <http://chitalnya.nung.edu.ua/node/5440>
4. <https://ecologyknu.wixsite.com/ecologymanual/blank-11>  
«Бібліотека екологічних знань» Інституту екологічного управління та збалансованого природокористування <http://iem.org.ua/biblioteka>
5. Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua>
6. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
- 7..Хімія. “Хімічна термодинаміка” [Електронний ресурс]-  
<http://service.library.ntu-kpi.kiev.ua/documents/9-10-168.rar>
8. Хімія. “Хімічна термодинаміка” [Електронний ресурс]-  
<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/20912>
- 89 Хімія. “Хімічна кінетика та рівновага” [Електронний ресурс] -  
<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/20913>

Розробник к.т.н., доцент



Дрозд О.В.

### Питання для модульного контролю

1. Предмет хімії. Значення хімічних дисциплін при вивченні природи та розвитку техніки. Фундаментальні хімічні закони.
2. Параметри газового стану речовини. Нормальні умови.
3. Поняття молю. Мольний об'єм за н.у. Визначення молярної маси газу за мольним об'ємом. Закони для стану ідеального газу (Бойля - Маріотта, Шарля, Гей-Люссака, об'єднаний, Дальтона).
4. Закон Авогадро і висновки з нього. Поняття відносної густини першого газу за другим. Визначення молярної маси газів за відотною густиною.
5. Закон Менделєєва-Клапейрона. Універсальна газова стала, її виведення та значення в СІ. Визначення молярної маси газу за законом Менделєєва-Клапейрона.
6. Стехіометричні закони, їх відносний характер (збереження маси, сталості складу, кратних відношень). Відхилення від них.
7. Поняття еквівалента речовини та молярної маси еквівалента. Закон еквівалентів, його математичний вираз. Розрахунки еквівалентів та молярних мас еквівалентів елементів і складних речовин.
8. Основні положення теорії будови атомів. Будова багатоелектронних атомів. Будова ядер.
9. Відкриття, що показали складність будови атомів. Явище радіоактивності.
10. Електрон та його характеристики. Протон та нейтрон і їх характеристики. Модель будови атомів за Резерфордом.
11. Квантова теорія світла Планка. Основи квантової механіки. Поняття про спектри атомів та складних речовин.
12. Модель будови атому водню за Бором. Постулати Бора. Визначення енергії, радіусу орбіти та частоти випромінювання за теорією Бора. Недоліки

теорії Бора.

13. Двоїста природа електрона. Рівняння де Бройля. Поняття про електронну орбіталь. Ймовірний характер квантової механіки. Принцип невизначеності Гейзенберга.

14. Рівняння Шредінгера. Хвильова функція та її характеристики. Характеристики квантових чисел. Енергія, форма, розташування електронних орбіталей в атомі.

15. Визначення стану електрону в атомі за допомогою квантових чисел. Будова багато електронних атомів.

16. Принципи та правила побудови електронних оболонок атомів. Електронні та електронно-графічні формули атомів та іонів.

17. Сучасне формулювання періодичного закону Д.І. Менделєєва. Будова періодичної системи. Принципи розташування елементів в періодах, рядах, групах, підгрупах.

18. Періодична зміна властивостей атомів і іонів елементів (радіусів, потенціалів іонізації, спорідненості до електрону, електронегативності та відносної електронегативності, валентності та ступені окиснення) при зростанні порядкового номеру в періодах та групах. Внутрішні періодичності.

19. Періодична зміна властивостей характеристичних сполук елементів (оксидів, гідроксидів, солей) в залежності від будови їх атомів.

20. Поняття та визначення хімічного зв'язку. Способи утворення зв'язку. Ковалентний (полярний та неполярний), іонний, металічний зв'язок.

21. Енергетичні, геометричні та електронні характеристики ковалентного зв'язку. Пояснення ковалентного зв'язку з точки зору метода валентних зв'язків. Насиченість та направленість зв'язків. Типи зв'язку за способом перекривання та локалізацією.

22. Теорія гібридизації. Геометрична конфігурація молекул. Типи міжмолекулярної взаємодії.

23. Термохімічні рівняння Стандартні умови проведення процесів.
24. Стандартні теплоти утворення та згоряння. Закон Гесса та його висновки. Використання закону Гесса в термохімічних розрахунках.
25. Перший закон термодинаміки для ізольованих та неізольованих систем. Поняття ентальпії. Способи її розрахунку.
26. Другий закон термодинаміки. Загальні поняття про ентропію. Зміна ентропії при фазових переходах і в хімічних процесах. Розрахунки ентропії
27. Вплив ентальпійного та ентропійного факторів на хімічні процеси. Енергія Гіббса. Рівняння Гіббса. Визначення можливості та напрямку ізобарних процесів. Енергія Гельмгольца.
28. Швидкість хімічних процесів. Залежність швидкості від часу.
29. Залежність швидкості від концентрації реагуючих речовин. Кінетичне рівняння хімічних процесів і його визначення. Константа швидкості.
30. Залежність швидкості від температури. Правило Вант-Гоффа і його математичний вираз. Температурний коефіцієнт.
31. Залежність константи швидкості від температури. Рівняння Арреніуса. Енергія активації та її розрахунок.
32. Хімічна рівновага. Константа рівноваги та способи її виразу.
33. Принцип Ле Шательє. Використання його при визначенні напрямку зміни рівноваги в системі.
34. Хімічний каталіз. Види каталізу.
35. Розчини. Загальні поняття про їх типи, види та класифікації. 60. Приготування розчинів. Способи виразу складу розчинів.
36. Теорії розчинення. Пояснення процесів розчинення. Закони ідеальних розчинів.
37. Гідроліз солей. Добуток розчинності.
38. Розчини електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. Ступінь дисоціації. Теорія слабких електролітів. Теорія сильних електролітів.



39. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник. Методи визначення рН.
40. Гідроліз солей. Кількісні характеристики гідролізу.
- 41 .ОВР. Електродні процеси. Електродні потенціали. Окисно-відновні реакції. Основні окисники та відновники. Окисно-відновні еквіваленти та їх розрахунок.
42. Електроди. Електрохімічні процеси. Електродні напівреакції. Поняття про електродний потенціал.
43. Гальванічні елементи. Типи гальванічних елементів. Методи визначення електродних потенціалів.
44. Термодинаміка гальванічного елемента. Рівняння Нернста. Розрахунок електродних потенціалів. Константа рівноваги окисно-відновних процесів та її розрахунок. Типи електродів.
45. Розрахунок гальванічного елемента. Визначення ЕРС. Ряд активності металів, його зміст і властивості.
- 46 . Основні характеристики електролізу. Поляризація. Густина струму. Перенапруга в електрохімічних процесах.
47. Процеси на електродах при електролізі. Кількісні характеристики електролізу. Закони Фарадея.
46. Використання електрохімічних процесів у промисловості. . Визначення корозії та класифікація корозійних процесів. Хімічна корозія.
48. Електрохімічна корозія. Термодинаміка та кінетика електрохімічної корозії.
49. Деполяризація. Типи деполяризаційних процесів.
50. Корозія заліза і його сплавів, кольорових металів та їх сплавів у різних умовах
51. Класифікація методів захисту від корозії. Лакофарбові покриття. Металеві покриття. Способи нанесення, характеристики, класифікації.

52. Покриття оксидними та сольовим й плівками. Електрохімічний (протекторний та катодний) захист. Інгібітори корозії.

53. Типи зв'язків в гомосполуках металів. Металічний зв'язок і його характеристики.

54. Визначення понять елемент-метал та метал - конденсована фаза.

55. Розташування металів в Періодичній системі. Будова електронних оболонок s-, p- і d-металів.

56. Спинова валентність і ступінь окиснення в металах.

57. Кристалічні структури металів. Теорія будови комплексних сполук металів