

Донбаська державна машинобудівна академія

Кафедра Хімії та охорони праці

Затверджено  
Деканом факультету інтегрованих  
технологій та управління  
О. Г. Гринь  
« 01 » вересня 2022 р.

Гарантовано професійної  
програми, д.х.н., професор  
М.А. Турчанін  
« 1 » вересня 2022 р.

Розглянуто і схвалено на засіданні  
кафедри хімії та охорони праці  
Протокол № 1 від 30.08.2022 р.  
Завідувач кафедри  
А.П. Авдеєнко  
« 30 » серпня 2022 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ»

рівень вищої освіти  
галузь знань  
спеціальність  
ОПП  
відділення

перший (бакалаврський)  
10 Природничі науки  
102 Хімія  
Хімія харчових продуктів  
денне, 4 курс

Розробник:

Авдеєнко Анатолій Петрович,  
професор кафедри ХіОП, д. х. н.

2022/23 навч. рік

## Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузі знань, напрями підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни		
		повна форма навчання	прискорена форма навчання	
Кількість кредитів – 15,0	Галузь знань 10 Природничі науки	Нормативна		
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): 102 Хімія	Рік підготовки:		
Змістових модулів – 2		1-й		
Індивідуальне розрахункове завдання –		Семестр		
Загальна кількість годин – 450		1	2	1
		Лекції		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5/4 (8) самостійної роботи студента – 11/6 (16)	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	45	36	60
		Практичні		
		30	18	30
		Лабораторні		
		30	18	30
		Самостійна робота		
		165	108	240
Індивідуальні завдання:				
Вид контролю: іспит				

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить для денної форми навчання      / ( / прискор)

## Загальні відомості, мета і завдання дисципліни

Дисципліна “Неорганічна хімія” належить до базових загальноосвітніх предметів і забезпечує формування фундаменту знань та практичних навичок спеціаліста в хімічній галузі, необхідних для вивчення професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін. Дисципліна є фундаментом для вивчення студентами надалі теоретичних основ інших хімічних наук. Дисципліна дає студенту уявлення про загальні поняття та закони хімії, сучасні уявлення про будову атома та хімічного зв'язку, поглиблює і розширює пізнання хімічних процесів, що вивчаються в енергетиці та кінетиці, знайомить із введенням в теорію розчинів, окислювально-відновних реакцій, електрохімічних процесів. Вона є фундаментом характеристики елементів, значно розширюючи і поглиблюючи знання, отримані під час шкільного курсу. Отримані знання дозволяють на вищому рівні простежувати загальні закономірності у взаємозв'язку «склад – будова – реакційна здатність», прогнозувати властивості елементів та їх сполук.

**Метою** дисципліни є надати майбутнім спеціалістам фундаментальних знань теоретичних положень неорганічної хімії з урахуванням сучасних досягнень; загальні поняття хімії та хімічні закони; властивості хімічних елементів та їх сполук на основі загальних закономірностей періодичної системи з використанням сучасних уявлень про будову атомів, молекул, теорії хімічних зв'язків.

### **Завдання викладання дисципліни**

#### **теоретичні:**

- сформувати теоретичні основи загальної та неорганічної хімії, ознайомити з обладнанням, технікою виконання досліджень.
- підготувати студентів до ефективного засвоєння основ хімії згідно з навчальним планом, обґрунтування значення хімічної науки і технології в розв'язанні практичних завдань.

#### **практичні:**

- на основі теоретичних знань набути вміння проведення експериментів і обробки отриманих результатів;
- навчити студентів навичкам роботи в хімічній лабораторії, роботи з певними приладами та обладнанням;
- навчити студентів проводити математичну обробку результатів прямих і опосередкованих вимірювань.

### **Згідно з вимогами освітньої програми студенти мають здобути компетентності:**

#### **Програмні компетентності:**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі хімії в ході професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування у професійній діяльності окремих методів і положень хімії та характеризується невизначеністю умов і необхідністю врахування комплексу вимог здійснення професійної та навчальної діяльності.

**Загальні компетентності** – знання, розуміння, навички та здатності, якими студент оволодіває у рамках виконання програми навчання, мають універсальний характер.

Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні (ЗК-1).

Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя (ЗК-2).

Здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу, оцінці та синтезу нових

та складних ідей (ЗК-3).

Здатність вільно спілкуватися іноземною мовою (ЗК-4).

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-5).

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК-6).

Здатність до адаптації та дії в новій ситуації, приймати обґрунтовані рішення і діяти свідомо та соціально відповідально за результати прийняття стратегічних рішень (ЗК-7).

Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань і видів діяльності) (ЗК-8).

Прагнення до збереження навколишнього середовища (ЗК-9).

Здатність працювати у команді, саморозвиватися і самовдосконалюватися протягом життя, відповідати за навчання інших (ЗК-10).

Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів) (ЗК-11).

### **Фахові компетентності**

Здатність застосовувати знання і розуміння математики, фізики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії (ФК-1).

Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії, в тому числі, хімії харчових продуктів (ФК-2).

Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії, в тому числі, хімії харчових продуктів (ФК-3).

Здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії, а також інформаційних технологій для рішення експериментальних і практичних завдань у галузі професійної діяльності (ФК-4).

Здатність використовувати сучасні методи аналізу даних (ФК-5).

Здатність оцінювати ризики, володіння навичками безпечного використання спеціального лабораторного обладнання при підготовці і проведенні експерименту, забезпечення необхідного рівня охорони праці та індивідуальної безпеки у разі виникнення небезпечних ситуацій (ФК-6).

Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження під керівництвом та автономно (ФК-7).

Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані (ФК-8).

Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання, володіння навичками, що необхідні для проведення експерименту з використанням спеціального лабораторного обладнання та приладів в аналітичній та синтетичній роботі (ФК-9).

Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання (ФК-10).

Здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність) (ФК-11).

Вміння спілкування в діалоговому режимі з широкою професійною спільнотою та громадськістю в галузі професійної діяльності (ФК-12).

Здатність використовувати знання про властивості основних об'єктів довкілля, що впливають на строки, способи та методи відбору проб, пробопідготовки та аналіз хімічного складу для відбору хіміко-аналітичних, метрологічних, експлуатаційних характеристик найбільш поширених методів аналізу (ФК-13).

Здатність вчити знанням та способам їх одержання, формувати навчальну діяльність учнів (ФК-14).

Здатність до перенесення системи наукових хімічних та біологічних знань у площину навчального предмету хімії в школі (ФК-15).

Здатність застосовувати набуті знання з предметної галузі, сучасних освітніх технологій для формування в учнів загальноосвітньої школи ключових і предметних понять з хімії (ФК-16).

Здатність здійснювати добір і інтеграцію змісту, форм і методів навчання хімії, спрямованих на розвиток здібностей учнів з урахуванням їх індивідуальних та вікових особливостей та формування в учнів цілісної природничо-наукової картини світу (ФК-17).

#### Результати навчання:

- ПРН-1 Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.
- ПРН-3 Описувати хімічні дані у символічному вигляді.
- ПРН-4 Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.
- ПРН-5 Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.
- ПРН-6 Розуміти періодичний закон та періодичну систему елементів, описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі.
- ПРН-7 Застосовувати основні принципи квантової механіки для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку.
- ПРН-8 Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.
- ПРН-9 Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.
- ПРН-10 Застосовувати основні принципи термодинаміки та хімічної кінетики для вирішення професійних завдань.
- ПРН-13 Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.
- ПРН-14 Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.
- ПРН-15 Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.
- ПРН-17 Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність.
- ПРН-18 Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.
- ПРН-19 Використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.
- ПРН-20 Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.
- ПРН-21 Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.
- ПРН-25 Оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**знати:** міжнародну систематичну та українську хімічні номенклатури хімічних



### 3. Програма навчальної дисципліни „НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ”

#### Модуль 1.

**Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії. Будова речовин. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Хімічна термодинаміка та кінетика. Розчини. Окисно-відновні реакції. Електрохімічні процеси.**

##### **Тема 1. Основні класи неорганічних сполук.**

Класифікація неорганічних сполук за їх складом та ознаками: прості речовини, складні гетеросполуки, взаємозв'язок між найважливішими класами неорганічних сполук. Оксиди (основні, кислотні, амфотерні), основи, кислоти, амфотерні гідроксиди, солі (середні, кислі, основні, подвійні). Способи їх добування, хімічні властивості, застосування. Номенклатура неорганічних сполук.

##### **Тема 2. Атомно-молекулярне вчення. Основні поняття та закони хімії.**

Хімія як розділ природничих наук. Атомно-молекулярне вчення. Атом, молекула, хімічний елемент, прості і складні сполуки. Атомна та молекулярна маси. Моль. Закони збереження маси, сталості складу, кратних відношень. Еквівалент. Закон еквівалентів. Закон Авогадро і наслідки цього закону. Методи визначення молекулярних мас газів. Хімічні реакції та їх класифікація.

##### **Тема 3. Будова атома і ядра.**

Розвиток уявлень про будову атома. Модель Резерфорда. Теорія Бора і Зоммерфельда. Квантово-механічна модель атома. Рівняння Де Бройля. Принцип невизначеності Гейзенберга. Характеристика енергетичного стану електрона квантовими числами. Поняття енергетичного рівня, підрівня, атомної орбіталі. Розподіл електронів по енергетичних рівнях та підрівнях. Правило Гунда. Принцип Паулі. Правила Клечковського. Протонно-нейтронна теорія будови ядра. Ізотопи, ізобари. Радіоактивність. Радіоактивні розпади. Ядерні реакції.

##### **Тема 4. Періодичний закон та періодична система елементів Д.І. Менделєєва.**

Відкриття періодичного закону Д.Менделєєва і його значення. Структура періодичної системи елементів: малі та великі періоди, групи, головні та побічні підгрупи, s-, p-, d- та f-елементи, їх розміщення в періодичній системі. Особливості електронної будови атомів елементів головних і побічних підгруп. Сучасне формулювання періодичного закону. Періодичний закон і періодична система з точки зору сучасної теорії будови атома. Зміна властивостей хімічних елементів та їх сполук в періодах і групах. Періодичні зміни головних характеристик атомів елементів - енергії іонізації, спорідненості до електрона, електронегативності, радіусів атомів.

##### **Тема 5. Хімічний зв'язок та будова речовини.**

Загальні уявлення про хімічний зв'язок та його характеристики. Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків і молекулярних орбіталей. Полярний і неполярний ковалентний зв'язок. Способи утворення ковалентного зв'язку. Особливості ковалентного зв'язку: насиченість та напрямленість. Гібридизація атомних орбіталей. Йонний зв'язок. Металічний зв'язок. Водневий зв'язок і міжмолекулярна взаємодія.

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

Основні поняття хімічної термодинаміки. Внутрішня енергія системи. Ентальпія. Перший закон термодинаміки. Теплові ефекти хімічних реакцій. Закон Гесса. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Енергія Гіббса. Енергія Гельмгольца. Напрямок хімічної реакції. Самочинні та несамочинні процеси. Практичне застосування термодинамічних розрахунків.

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

Загальні уявлення про основи хімічної кінетики. Швидкість хімічних реакцій в гомогенних і гетерогенних системах та її залежність від різних факторів. Закон діючих

мас. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації. Каталіз. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Порушення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє.

#### **Тема 8. Розчини.**

Характеристика розчинів та способи вираження їх складу. Розчинність твердих, рідких речовин та газів в рідинах. Вплив температури і тиску на розчинність компонентів розчину. Властивості розчинів неелектролітів. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Замерзання і кипіння розчинів. Закони Рауля.

#### **Тема 9. Розчини електролітів.**

Теорія електролітичної дисоціації С.Аррєніуса. Ступінь і константа дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Закон розбавлення Оствальда. Електролітична дисоціація кислот, основ, амфолітів, солей. Добуток розчинності. Реакції між електролітами в розчинах. Йонно-молекулярні рівняння. Йонний добуток води, водневий показник розчинів. Способи визначення водневого показника розчинів. Гідроліз солей, ступінь гідролізу, константа гідролізу.

#### **Тема 10. Окисно-відновні реакції.**

Ступінь окиснення. Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення та відновлення. Окисники та відновники. Типи окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.

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

Поняття про електродні потенціали, механізм виникнення різниці потенціалів на поверхні розділу фаз „метал-розчин”. Рівняння Нернста. Ряд стандартних електродних потенціалів. Гальванічні елементи. Електроліз розплавів та водних розчинів електролітів. Закони Фарадея. Застосування електролізу. Корозія металів. Види корозії. Хімічна та електрохімічна корозія. Механізм атмосферної корозії чорних металів. Методи захисту від корозії.

## **Модуль 2.**

### **Змістовий модуль 2. Хімія металів і неметалів**

#### **Тема 1. Хімія елементів VIII-A та VII-A підгруп.**

Загальна характеристика елементів VIII-A підгрупи. Знаходження у природі. Властивості, застосування. Загальна характеристика елементів VII-A підгрупи. Знаходження у природі. Добування, властивості, застосування.

#### **Тема 2. Хімія елементів VI-A підгрупи.**

Загальна характеристика елементів VI-A підгрупи. Знаходження у природі. Властивості, добування, застосування простих речовин. Сполуки елементів, їх властивості і застосування.

#### **Тема 3. Хімія елементів V-A підгрупи.**

Загальна характеристика елементів V-A підгрупи. Знаходження у природі. Властивості, добування, застосування простих речовин. Сполуки елементів, їх властивості і застосування.

#### **Тема 4. Хімія елементів IV-A підгрупи.**

Загальна характеристика елементів IV-A підгрупи. Знаходження у природі. Властивості, добування, застосування простих речовин. Сполуки елементів, їх властивості і застосування.

**Тема 5. Загальні властивості металів. Елементи I та II-A підгруп.** Загальна характеристика металів, елементів I-A та II-A підгруп. Знаходження у природі і добування. Фізичні та хімічні властивості, застосування простих речовин. Сполуки елементів, їх властивості і застосування. Твердість води.

#### **Тема 6. Хімія елементів III-A підгрупи.**

Загальна характеристика. Алюміній. Знаходження у природі і добування. Фізико-



хімічні властивості і застосування. Сполуки алюмінію, їх властивості.

**Тема 7. Хімія елементів побічних підгруп I-III груп.**

Загальна характеристика елементів I-III В підгруп. Знаходження у природі. Властивості, добування, застосування простих речовин. Сполуки елементів, їх властивості і застосування.

**Тема 8. Хімія елементів побічних підгруп IV-V груп.**

Загальна характеристика елементів IV-V В підгруп. Знаходження у природі. Властивості, добування, застосування простих речовин. Сполуки елементів, їх властивості і застосування.

**Тема 9. Хімія елементів побічних підгруп VI-VII груп.**

Загальна характеристика елементів VI-VII В підгруп. Знаходження у природі. Властивості, добування, застосування простих речовин. Сполуки елементів, їх властивості і застосування.

**Тема 10. Хімія елементів побічної підгрупи VIII групи.**

Загальна характеристика елементів VIII В підгрупи. Сімейство феруму. Знаходження у природі. Властивості, добування, застосування простих речовин. Виробництво чавуну і сталі. Сполуки і їх властивості.

### 3. Структура навчальної дисципліни (повна форма навчання)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
<b>1 семестр</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії. Будова речовин. Основні класи неорганічних сполук. Хімічна термодинаміка та кінетика. Розчини. Окисно-відновні реакції. Електрохімічні процеси</b>						
Тема 1. Основні класи неорганічних сполук	23	6	4	2		11
Тема 2. Атомно-молекулярне вчення. Основні поняття та закони хімії	18	3	2	2		11
Тема 3. Будова атома	18	3	4	-		11
Тема 4. Періодичний закон та періодична система елементів Д.І. Менделєєва	18	3	2	2		11
Тема 5. Хімічний зв'язок	18	3	2	2		11
Тема 6. Основи хімічної термодинаміки	18	3	2	2		11
Тема 7. Хімічна кінетика та рівновага	26	3	2	4		17
Тема 8. Розчини	18	3	2	2		11
Тема 9. Розчини електролітів	23	3	-	4		16
Тема 10. Дисоціація води . Водневий показник. Гідроліз солей	18	3	2	2		11
Тема 11. Окисно-відновні реакції	18	3	2	2		11
Тема 12. Основи електрохімії	18	3	2	2		11
Тема 13. Корозія металів. Захист металів від корозії	18	3	2	2		11
Тема 14. Електроліз розплавів та розчинів електролітів	18	3	2	2		11
<b>За 1 семестр</b>	<b>270</b>	<b>45</b>	<b>30</b>	<b>30</b>		<b>165</b>
<b>2 семестр</b>						
<b>Змістовий модуль 2. Хімія металів і неметалів</b>						
Тема 1. Хімія елементів VIII-A та VII-A підгруп	19	4	2	2		11
Тема 2. Хімія елементів VI-A підгрупи	18	3	2	2		11
Тема 3. Хімія елементів V-A підгрупи	17	3	1	2		11
Тема 4. Хімія елементів IV-A підгрупи	17	3	2	1		11
Тема 5. Загальні властивості металів. Елементи I та II-A підгруп	18	4	2	2		10
Тема 6. Хімія елементів III-A підгрупи	16	3	1	1		11
Тема 7. Хімія елементів побічних підгруп I-III груп	18	4	2	2		10
Тема 8. Хімія елементів побічних підгруп IV-V груп	19	4	2	2		11
Тема 9. Хімія елементів побічних підгруп VI-VII груп	19	4	2	2		11
Тема 10. Хімія елементів побічної підгрупи VIII групи	19	4	2	2		11
<b>За 2 семестр</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>108</b>
<b>Усього годин</b>	<b>450</b>	<b>81</b>	<b>45</b>	<b>48</b>		<b>273</b>

## 4. Лекції

### **Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії. Будова речовин. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Хімічна термодинаміка та кінетика. Розчини. Окисно-відновні реакції. Електрохімічні процеси.**

#### **Тема 1. Основні класи неорганічних сполук**

Класифікація неорганічних сполук за їх складом та ознаками: прості речовини, складні гетеросполуки, взаємозв'язок між найважливішими класами неорганічних сполук. Оксиди (основні, кислотні, амфотерні), основи, кислоти, амфотерні гідроксиди, солі (середні, кислі, основні, подвійні). Способи їх добування, хімічні властивості, застосування. Номенклатура неорганічних сполук.

Література [1, розділ 7], [3, розділи 1.1-1.4 ], [6, розділ 1]

#### **Тема 2. Атомно-молекулярне вчення. Основні поняття та закони хімії**

Хімія як розділ природничих наук. Атомно-молекулярне вчення. Атом, молекула, хімічний елемент, прості і складні сполуки. Атомна та молекулярна маси. Моль. Закони збереження маси, сталості складу, кратних відношень. Еквівалент. Закон еквівалентів. Закон Авогадро і наслідки цього закону. Методи визначення молекулярних мас газів. Хімічні реакції та їх класифікація.

Література [1, розділ 1, 2], [2, розділи 1, 2], [5, розділ 2]

#### **Тема 3. Будова атома і ядра**

Розвиток уявлень про будову атома. Модель Резерфорда. Теорія Бора і Зоммерфельда. Квантово-механічна модель атома. Рівняння Де Бройля. Принцип невизначеності Гейзенберга. Характеристика енергетичного стану електрона квантовими числами. Поняття енергетичного рівня, підрівня, атомної орбіталі. Розподіл електронів по енергетичних рівнях та підрівнях. Правило Гунда. Принцип Паулі. Правила Клечковського. Протонно-нейтронна теорія будови ядра. Ізотопи, ізобари. Радіоактивність. Радіоактивні розпади. Ядерні реакції.

Література [1, розділ 3], [2, розділи 3], [5, розділи 3]

#### **Тема 4. Періодичний закон та періодична система елементів Д.І. Менделєєва.**

Відкриття періодичного закону Д.Менделєєва і його значення. Структура періодичної системи елементів: малі та великі періоди, групи, головні та побічні підгрупи, s-, p-, d- та f-елементи, їх розміщення в періодичній системі. Особливості електронної будови атомів елементів головних і побічних підгруп. Сучасне формулювання періодичного закону. Періодичний закон і періодична система з точки зору сучасної теорії будови атома. Зміна властивостей хімічних елементів та їх сполук в періодах і групах. Періодичні зміни головних характеристик атомів елементів - енергії йонізації, спорідненості до електрона, електронегативності, радіусів атомів.

Література [1, розділ 3], [2, розділ 4], [5, розділи 4]

#### **Тема 5. Хімічний зв'язок**

Загальні уявлення про хімічний зв'язок та його характеристики. Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків і молекулярних орбіталей. Полярний і неполярний ковалентний зв'язок. Способи утворення ковалентного зв'язку. Особливості ковалентного зв'язку: насиченість та напрямленість. Гібридизація атомних орбіталей. Йонний зв'язок. Металічний зв'язок. Водневий зв'язок і міжмолекулярна взаємодія.

Література [1, розділ 4], [2, розділ 5], [6, розділи 6]

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

Основні поняття хімічної термодинаміки. Внутрішня енергія системи. Ентальпія. Перший закон термодинаміки. Теплові ефекти хімічних реакцій. Закон Гесса. Другий

закон термодинаміки. Ентропія. Енергія Гіббса. Енергія Гельмгольца. Напрямок хімічної реакції. Самочинні та несамочинні процеси. Практичне застосування термодинамічних розрахунків.

Література [2, розділ 7], [5, розіли 9]

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

Загальні уявлення про основи хімічної кінетики. Швидкість хімічних реакцій в гомогенних і гетерогенних системах та її залежність від різних факторів. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації. Каталіз. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Порушення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє.

Література [1, розділ 5], [2, розділ 8, 9], [5, розіли 10, 11]

### **Тема 8. Розчини**

Характеристика розчинів та способи вираження їх складу. Розчинність твердих, рідких речовин та газів в рідинах. Вплив температури і тиску на розчинність компонентів розчину. Властивості розчинів неелектролітів. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Замерзання і кипіння розчинів. Закони Рауля.

Література [1, розділ 6], [2, розділ 10, 11], [5, розділ 13]

### **Тема 9. Розчини електролітів.**

Теорія електролітичної дисоціації С.Арреніуса. Ступінь і константа дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Закон розбавляння Оствальда. Електролітична дисоціація кислот, основ, амфолітів, солей. Добуток розчинності. Реакції між електролітами в розчинах. Йонно-молекулярні рівняння. Йонний добуток води, водневий показник розчинів. Способи визначення водневого показника розчинів. Гідроліз солей, ступінь гідролізу, константа гідролізу.

Література [1, розділ 6], [2, розділ 12, 13], [5, розділ 14]

### **Тема 10. Окисно-відновні реакції**

Ступінь окиснення. Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення та відновлення. Окисники та відновники. Типи окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.

Література [1, розділ 8], [2, розділ 14], [5, розіли 15, 16]

### **Тема 11. Основи електрохімії**

Поняття про електродні потенціали, механізм виникнення різниці потенціалів на поверхні розділу фаз „метал-розчин”. Рівняння Нернста. Ряд стандартних електродних потенціалів. Гальванічні елементи. Електроліз розплавів та водних розчинів електролітів. Закони Фарадея. Застосування електролізу. Корозія металів. Види корозії. Хімічна та електрохімічна корозія. Механізм атмосферної корозії чорних металів. Методи захисту від корозії.

Література [1, розділ 8], [2, розділ 15], [3, розділ 1.8]

## **Модуль 2.**

### **Змістовий модуль 2. Хімія металів і неметалів**

#### **Тема 1. Хімія елементів VIII-A та VII-A підгруп.**

Загальна характеристика елементів VIII-A підгрупи. Знаходження у природі. Властивості, застосування. Загальна характеристика елементів VII-A підгрупи. Знаходження у природі. Добування, властивості, застосування.

Література [3, розділ 8, 9], [6, розіли 6.5, 6.6]

## **Тема 2. Хімія елементів VI-A підгрупи.**

Загальна характеристика елементів VI-A підгрупи. Знаходження у природі. Властивості, добування, застосування простих речовин. Сполуки елементів, їх властивості і застосування.

Література [3, розділ 7], [6, розділ 6.4]

## **Тема 3. Хімія елементів V-A підгрупи.**

Загальна характеристика елементів V-A підгрупи. Знаходження у природі. Властивості, добування, застосування простих речовин. Сполуки елементів, їх властивості і застосування.

Література [3, розділ 6], [6, розділ 6.3]

## **Тема 4. Хімія елементів IV-A підгрупи.**

Загальна характеристика елементів IV-A підгрупи. Знаходження у природі. Властивості, добування, застосування простих речовин. Сполуки елементів, їх властивості і застосування.

Література [3, розділ 5], [6, розділ 6.2]

**Тема 5. Загальні властивості металів. Елементи I та II-A підгруп.** Загальна характеристика металів, елементів I-A та II-A підгруп. Знаходження у природі і добування. Фізичні та хімічні властивості, застосування простих речовин. Сполуки елементів, їх властивості і застосування. Твердість води.

Література [3, розділ 2], [6, розділи 3, 5.1, 5.2]

## **Тема 6. Хімія елементів III-A підгрупи.**

Загальна характеристика. Алюміній. Знаходження у природі і добування. Фізико-хімічні властивості і застосування. Сполуки алюмінію, їх властивості.

Література [3, розділ 4], [6, розділ 6.1]

## **Тема 7. Хімія елементів побічних підгруп I-III груп.**

Загальна характеристика елементів I-III В підгруп. Знаходження у природі. Властивості, добування, застосування простих речовин. Сполуки елементів, їх властивості і застосування.

Література [3, розділ 10], [6, розділи 7.1, 7.7, 7.8]

## **Тема 8. Хімія елементів побічних підгруп IV-V груп.**

Загальна характеристика елементів IV-V В підгруп. Знаходження у природі. Властивості, добування, застосування простих речовин. Сполуки елементів, їх властивості і застосування.

Література [3, розділ 10], [6, розділ 7.2, 7.3]

## **Тема 9. Хімія елементів побічних підгруп VI-VII груп.**

Загальна характеристика елементів VI-VII В підгруп. Знаходження у природі. Властивості, добування, застосування простих речовин. Сполуки елементів, їх властивості і застосування.

Література [3, розділ 10]. [6, розділ 7.4, 7.5]

## **Тема 10. Хімія елементів побічної підгрупи VIII групи.**

Загальна характеристика елементів VIII В підгрупи. Сімейство феруму. Знаходження у природі. Властивості, добування, застосування простих речовин. Виробництво чавуну і сталі. Сполуки і їх властивості.

Література [3, розділ 10], [6, розділ 7.6]

## 5. Практичні роботи

З метою закріплення теоретичних знань, які студенти одержали при вивченні дисципліни проводяться наступні практичні заняття:

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>1 семестр</b>		
1	Основні класи неорганічних сполук	4
2	Атомно-молекулярне вивчення. Основні поняття та закони хімії	2
3	Будова атома	4
4	Періодичний закон та періодична система елементів Д.І. Менделєєва	4
5	Хімічний зв'язок та будова речовини	2
6	Основи хімічної термодинаміки	2
7	Хімічна кінетика та рівновага	2
8	Розчини	2
9	Дисоціація води . Водневий показник. Гідроліз солей	2
10	Окисно-відновні реакції	2
11	Основи електрохімії	2
12	Корозія металів. Захист металів від корозії	2
13	Електроліз розплавів та розчинів електролітів	2
<b>2 семестр</b>		
1	Хімія елементів VIII-A та VII-A підгруп	2
2	Хімія елементів VI-A підгрупи	2
3	Хімія елементів V-A підгрупи	1
4	Хімія елементів IV-A підгрупи	2
5	Загальні властивості металів. Елементи I та II-A підгруп	2
6	Хімія елементів III-A підгрупи	1
7	Хімія елементів побічних підгруп I-III груп	2
8	Хімія елементів побічних підгруп IV-V груп	2
9	Хімія елементів побічних підгруп VI-VII груп	2
10	Хімія елементів побічної підгрупи VIII групи	2
		48

## 6. Лабораторні роботи

З метою закріплення теоретичних знань, які студенти одержали при вивченні дисципліни, та оволодіння прийомами практичної експериментальної роботи виконуються наступні лабораторні роботи:

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>1 семестр</b>		
1	Хімічні властивості оксидів, основ, кислот та солей	4
2	Основні поняття і закони хімії. Визначення еквівалентної маси металів	2
3	Енергетика хімічних процесів. Визначення теплового ефекту реакції	2
4	Хімічна кінетика. Швидкість хімічних реакцій	2
	Хімічна рівновага. Каталіз	2
	Приготування розчинів	2
7	Електролітична дисоціація	4
8	Гідроліз солей	2
9	Окислювально-відновні реакції	2

10	Гальванічний елемент	2
11	Корозія та захист металів і сплавів	2
12	Сутність процесів електролізу. Електроліз розчинів солей	2
<b>2 семестр</b>		
1	Властивості галогенів	2
2	Властивості елементів VI-A підгрупи	2
3	Властивості елементів V-A підгрупи	2
4	Хімія елементів IV-A підгрупи	1
5	Загальні властивості металів. Елементи I та II-A підгруп	2
6	Властивості елементів III-A підгрупи	1
7	Властивості елементів побічних підгруп I-III груп	2
8	Властивості елементів побічних підгруп IV-V груп	2
9	Властивості елементів побічних підгруп VI-VII груп	2
10	Властивості елементів побічної підгрупи VIII групи	2
<b>Усього за рік</b>		<b>48</b>

## 7. Контрольні заходи

Контроль знань студентів передбачає проведення поточного і підсумкового контролю.

Поточний контроль знань студентів включає наступні види:

- виконання та захист кожної лабораторної роботи (тестування чи усний захист);
- захист звіту по кожній лабораторній роботі;
- письмові контрольні роботи з кожної теми (тестування).

Підсумковий контроль знань включає наступні види:

- контроль за результатами виконання та захисту лабораторних робіт, виконання контрольних робіт (тестування, рішення практичних завдань);
- іспит (письмовий) після завершення вивчення дисципліни наприкінці семестру (перевірка рівня засвоєння теоретичного матеріалу та рішення практичних завдань).

Формою контролю є накопичувальна система. Складання дисципліни передбачає виконання студентом комплексу заходів, запланованих кафедрою і передбачених семестровим графіком навчального процесу та контролю знань студентів, затверджених деканом факультету.

Підсумкова оцінка за дисципліну виставляється за 100-бальною шкалою. При умові, що студент успішно здає всі контрольні точки, набравши з кожної з них не менше мінімальної кількості балів, необхідної для зарахування відповідної контрольної точки, виконує та успішно захищає лабораторні роботи, виконує тестові завдання, та має за результатами роботи в триместрі підсумковий рейтинг не менше 55 балів, то за бажанням студента в залежності від суми набраних балів йому виставляється підсумкова залікова оцінка за національною шкалою і шкалою ECTS. Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

Рейтинг студента за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
90-100 балів	відмінно	A
81-89 балів	добре	B
75-80 балів	добре	C

65-74 балів	задовільно	D
55-64 балів	задовільно	E
30-54 балів	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
1-29 балів	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

Контрольні роботи з теоретичної та практичної частин дисципліни за модулями розподілені таким чином:

№ з/п	Назва теми	Кількість балів	
		мак	мін
<b>1 семестр</b>			
1	Хімічні властивості оксидів, основ, кислот та солей	8	4
2	Основні поняття і закони хімії. Визначення еквівалентної маси металів	7	4
3	Будова атома	7	4
4	Періодичний закон та періодична система елементів Д.І. Менделєєва	7	4
5	Хімічний зв'язок	7	4
6	Хімічна кінетика. Швидкість хімічних реакцій	8	4
7	Хімічна рівновага. Каталіз	7	4
8	Приготування розчинів	7	4
9	Електролітична дисоціація	7	4
10	Гідроліз солей	7	3
11	Окислювально-відновні реакції	7	4
12	Гальванічний елемент	7	4
13	Корозія та захист металів і сплавів	7	4
14	Сутність процесів електролізу. Електроліз розчинів солей	7	4
		100	55
<b>2 семестр</b>			
1	Властивості галогенів	10	5,5
2	Властивості елементів VI-A підгрупи	10	5,5
3	Властивості елементів V-A підгрупи	10	5,5
4	Хімія елементів IV-A підгрупи	10	5,5
5	Загальні властивості металів. Елементи I та II-A підгруп	10	5,5
6	Властивості елементів III-A підгрупи	10	5,5
7	Властивості елементів побічних підгруп I-III груп	10	5,5
8	Властивості елементів побічних підгруп IV-V груп	10	5,5
9	Властивості елементів побічних підгруп VI-VII груп	10	5,5
10	Властивості елементів побічної підгрупи VIII групи	10	5,5
	<b>Усього за рік</b>	100	55



## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>1 семестр</b>		
1	<b>Тема 1.</b> Основні класи неорганічних сполук	11
2	<b>Тема 2.</b> Атомно-молекулярне вивчення. Основні поняття та закони хімії	11
3	<b>Тема 3.</b> Будова атома	11
4	<b>Тема 4.</b> Періодичний закон та періодична система елементів Д.І. Менделєєва	11
5	<b>Тема 5.</b> Хімічний зв'язок	11
6	<b>Тема 6.</b> Основи хімічної термодинаміки	11
7	<b>Тема 7.</b> Хімічна кінетика та рівновага	17
8	<b>Тема 8.</b> Розчини	11
9	<b>Тема 9.</b> Розчини електролітів	16
10	<b>Тема 10.</b> Дисоціація води . Водневий показник. Гідроліз солей	11
11	<b>Тема 11.</b> Окисно-відновні реакції	11
12	<b>Тема 12.</b> Основи електрохімії	11
13	<b>Тема 13.</b> Корозія металів. Захист металів від корозії	11
14	<b>Тема 14.</b> Електроліз розплавів та розчинів електролітів	11
		165
<b>2 семестр</b>		
1	<b>Тема 1.</b> Хімія елементів VIII-A та VII-A підгруп	11
2	<b>Тема 2.</b> Хімія елементів VI-A підгрупи	11
3	<b>Тема 3.</b> Хімія елементів V-A підгрупи	11
4	<b>Тема 4.</b> Хімія елементів IV-A підгрупи	11
5	<b>Тема 5.</b> Загальні властивості металів. Елементи I та II-A підгруп	10
6	<b>Тема 6.</b> Хімія елементів III-A підгрупи	11
7	<b>Тема 7.</b> Хімія елементів побічних підгруп I-III груп	10
8	<b>Тема 8.</b> Хімія елементів побічних підгруп IV-V груп	11
9	<b>Тема 9.</b> Хімія елементів побічних підгруп VI-VII груп	11
10	<b>Тема 10.</b> Хімія елементів побічної підгрупи VIII групи	11
		108
Всього годин		273

Під час самостійної роботи студенти вивчають як матеріал аудиторних занять курсу, так і питання винесенні на самостійне вивчення.

Самостійна робота планується на кожну годину аудиторного часу і на питання винесенні на самостійне вивчення.

Розподіл часу самостійної роботи виконується згідно плану навчального процесу та робочого плану дисципліни.

Під час самостійної роботи студенти звертаються до літератури теоретичного курсу та допоміжної методичної літератури в разі необхідності.

## 9. Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розпо-

відь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

Для поліпшення викладання лекційного матеріалу передбачено використання кожним студентом під час лекції індивідуального графічно-табличного матеріалу.

Викладання дисципліни передбачає також використання електронних обчислювальних засобів: комп'ютерів, ноутбуків, планшетів, смартфонів, калькуляторів.

## 10. Рекомендована література

### *Базова*

1. Цветкова Л.Б. Загальна хімія: частина перша: навч. посібник / Львів: «Магнолія», 2022. 398 с.
2. Яворський В. Т. Основи теоретичної хімії : підручник / Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. 380 с.
3. Яворський В. Т. **Неорганічна хімія**: підручник / Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. 324 с.
4. Корчинський Г. А. Хімія. Вінниця : Поділля-2000, 2002. 525 с.
5. Загальна та неорганічна хімія. Ч. 1 / Степаненко О. М та ін. Київ: Пед. преса, 2002. 520 с.
6. Загальна та неорганічна хімія. Ч. 2 / Степаненко О. М. та ін. – Київ: Пед. преса, 2000. 784 с.
7. Цветкова Л.Б. Неорганічна хімія: теорія і задачі: навч. посібник / Львів: «Магнолія», 2022. 352 с.
8. Загальна хімія : підручник / В. В. Григор'єва та ін Київ: Вища шк., 2009. 471 с.

### *Додаткова*

1. Бондарчук Ю. В. Посібник з загальної та неорганічної хімії. Херсон : ОЛДІ-плюс, 2004. 332 с.
2. Неділько С. А. Попель П. П. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи. Київ: Либідь, 2001. 400 с.
3. Хімія. Теорія та практикум. Частина 1 / Ранський А. П. та ін. Вінниця : ВНТУ, 2016. 106 с.
4. Хімія. Теорія та практикум. Частина 2 / Ранський А. П. та ін. – Вінниця : ВНТУ, 2016. 98 с.
5. Ліцман Ю. В., Марченко Л. І., Лебедєв С. Ю. Самостійна робота студентів при вивченні хімії. Суми: Сумський державний університет, 2011. 349 с.
9. Цветкова Л.Б. Збірник задач з хімії: навч. посібник. Львів: «Магнолія», 2022. 292 с.

### *Web-ресурси*

- 1 <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html>
- 2 [https://media.foxford.ru/chemistry\\_online/](https://media.foxford.ru/chemistry_online/)
- 3 <http://www.fptl.ru/Y4eba.html>