

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут нафти і газу  
Кафедра хімії та фізики



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор з науково-педагогічної  
і спеціальної роботи

Б.О. Коробко

« 5 » 08 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ХІМІЯ»

(назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалавра

Спеціальність 144 Теплоенергетика

Полтава  
2022 рік

4,5, 17. Всього

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика». Складена відповідно до «Освітньо-професійна програма «Теплоенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю «Теплоенергетика» галузі знань 14 «Електрична інженерія» Освітня кваліфікація: бакалавр з теплоенергетики».


Розробник: Іваницька І.О. доцент кафедри хімії та фізики, кандидат хімічних наук, доцент.

Погоджено

Гарант освітньої програми  (Б.А.Кутний)


Робоча програма затверджена на засіданні кафедри хімії та фізики

Протокол від 2 серпня 2022 № 1

Завідувач кафедри хімії та фізики  (В.В.Сороковий)  
«\_» \_\_\_\_\_ 2022 року

Схвалено навчально-методичною комісією ННІНГ

Протокол від 2 серпня 2022 № 1

Голова навчально-методичної комісії  (А.П.Калужний)  
«\_» \_\_\_\_\_ 2022 року

Іваницька І.О. 2022 рік  
Національний університет  
імені Юрія Кондратюка 2022 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		форма навчання денна	
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>14</u> <u>Електрична інженерія</u>	обов'язкова	
Загальна кількість годин – 120			
Модулів – 1	<u>144 Теплоенергетика</u> <u>(освітня програма)</u>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 3		1-й	
		<b>Семестр</b>	
Індивідуальне завдання – не передбачено	1-й		
	<b>Лекції</b>		
	20 год.		
	<b>Практичні, семінарії</b>		
	0 год.		
	<b>Лабораторії</b>		
	20 год.		
	<b>Самостійна робота</b>		
80 год.			
<b>Індивідуальна робота:</b>			
0			
<b>Вид контролю: екзамен</b>			

**Примітка.**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 40/80

## 2. Мета навчальної дисципліни

Програма з дисципліни «Хімія» орієнтована на формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань та умінь для застосування в професійній діяльності у сфері теплоенергетики.

Компетентності:

Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю і невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність працювати в команді.

ФК3. Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

ФК4. Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

ФК7. Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.

## 3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумови вивчення дисципліни є знання і компетентності, раніше набуті при вивченні дисципліни «Хімія», засвоєнні курсів фізики та математики.

## 4. Програмні результати навчання

РН9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

РН17. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефаківців.

### 5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання виступають досягнуті ним мінімальні порогові рівні оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки визначається за допомогою якісних критеріїв і трансформують в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерії оцінювання	Рівень компетентності
90-100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу вповні забезпечує вимоги обсягу, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий, що забезпечує виконання основних програм дисципліни.
82-89	B	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміння застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправити допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній, що забезпечує самостійне вирішення основних практичних задач.
74-81	C	Добре	Здобувач в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній, конкретний рівень, за матеріалом робочої програми дисципліни.

64-73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній, що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.
60-63	E	Достатньо	Здобувач має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни Здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у Здобувача відсутня.	Низький, що забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач допущений до складання екзамену/заліку.	Незадовільний, Здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

#### 6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути: екзамен; виконання теоретичних завдань та завдань на лабораторному обладнанні.

## 7. Програма навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1. ОСНОВНІ ЗАКОНИ І ПОНЯТТЯ ХІМІЇ. ЕЛЕМЕНТИ ВЧЕННЯ ПРО БУДОВУ РЕЧОВИН****Тема 1. Основні принципи і критерії наукового пізнання природи. Атомно-молекулярна теорія**

Хімія як наука про речовини та їх перетворення. Матерія і рух. Речовина і поле як форми існування матерії. Фізичні та хімічні явища. Хімічна форма руху. Предмет та задачі хімії. Екологічні проблеми хімії.

Атомно-молекулярне вчення. Поняття: молекула, атом, хімічний елемент, проста і складна речовина. Відносні атомні і молекулярні маси. Моль. Молярна маса. Молярний об'єм. Зв'язок між масою і кількістю речовини.

**Тема 2. Основні закони хімії**

Закон збереження маси речовини. Закон сталості складу речовини. Закон кратних відношень. Валентність. Закон еквівалентів. Газові закони. Закон об'ємних співвідношень. Закон Авогадро. Ідеальний газ. Рівняння стану ідеального газу. (Поняття: еквівалент, еквівалентна маса. Зваходження еквівалентних мас простих і складних речовин. Еквівалентний об'єм).

**Лабораторне заняття 1.****Тема 3. Класифікація та номенклатура хімічних сполук**

Визначення Класифікація. Номенклатура. Фізичні та хімічні властивості. Методи одержання. Оксиди (пероксиди, надпероксиди, озоніди). Основи. Кислоти. Амфотерні гідроксиди. Солі. Координаційні (комплексні сполуки). Реакції переходу кислих та основних солей у середні. Структурні формули оксидів, гідроксидів та солей.

**Лабораторне заняття 2.****Тема 4. Будова атома і періодична система хімічних елементів**

Ядерна модель атома. Квантованість – як невід'ємна властивість випромінювання. Корпускулярно-хвильовий дуалізм випромінювання. Атом і квантування. Атом водню і його спектр за теорією Бора. Існування стаціонарних станів атома. Квантово-механічна модель атома. Дослідне обґрунтування корпускулярно-хвильового дуалізму властивостей речовини. Рівняння де Бройля. Співвідношення невизначеностей як прояв корпускулярно-хвильового дуалізму властивостей матерії. Хвильова функція та її статистичний зміст. Орбіталь. Рівняння Шредінгера. Квантові числа і їх фізичний зміст. s, p, d, f-електрони електронних орбіталей. Спін електрона. Досліди Штерна і Герлаха. Принцип Паулі. Максимальне число електронів в електронних шарах (на рівнях) і в електронних оболонках (на підрівнях). Послідовність заповнення електронами енергетичних рівнів і підрівнів в багатоелектронних атомах. Правила Клечковського, Гунда. s, p, d, f-елементи. Електронна формула атома елемента у нормальному, збудженому станах, у вигляді іонів і графічне їх зображення. Електронна структура атомів і періодична система елементів. Закон Мозлі. Порядковий номер елемента. Особливості електронної будови атомів елементів головних і побічних підгруп. Періодична зміна властивостей (атомних та іонних радіусів, енергії іонізації, спорідненості до електрона, електронегативності, ін.) хімічних елементів. Внутрішня та вторинна періодичність. Значення періодичного закону Д.І.Менделєєва. Основні властивості і будова ядер атомів. Ізотопи. Радіоактивність. Ядерні реакції.

**Тема 5. Хімічний зв'язок і будова молекул**

Основні типи хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок. Механізм утворення ковалентного зв'язку. Властивості ковалентного зв'язку. Насиченість. Направленість  $\sigma$ -

$\pi$ -,  $\delta$ - зв'язки. Гібридизація атомних орбіталей. Просторова конфігурація молекул. Молекули з кратними зв'язками. Довжина і міцність ковалентного зв'язку. Полярність молекул. Іонний зв'язок і його властивості. Водневий зв'язок. Донорно-акцепторний механізм утворення зв'язку. Комплексні сполуки. Міжмолекулярна взаємодія (орієнтаційна, індукційна, дисперсійна). Кристалічний та аморфний стан речовини. Види зв'язку між частинками в кристалах. Металічна решітка і металевий зв'язок. Фізичні властивості сполук.

## Змістовий модуль 2. ЗАКОНОМІРНОСТІ ПЕРЕБІГУ ХІМІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ

### Тема 6. Енергетика хімічних процесів

Енергетичний ефект хімічних реакцій. Термохімічні рівняння. Закон Гесса. Теплоти утворення хімічних сполук. Ентропія. Енергія Гіббса.

### Тема 7. Хімічна кінетика та рівновага

Гомогенні і гетерогенні системи. Швидкість хімічних реакцій. Фактори, які впливають на швидкість хімічних реакцій. Залежність швидкості реакції від концентрації реагуючих речовин. Закон діючих мас. Залежність швидкості від температури. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації. Залежність швидкості реакції від природи реагуючих речовин. Залежність швидкості реакції від тиску (для газоподібних систем). Вплив каталізаторів на швидкість хімічних реакцій. Гомогенний та гетерогенний катализ. Механізм каталітичних процесів. Залежність швидкості реакції від площі поверхні розподілу фаз у гетерогенних системах. Необоротні і оборотні реакції. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Порушення хімічної рівноваги (вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу). Принцип Ле-Шательє.

### Тема 8. Розчини

Загальна характеристика розчинів. Класифікація розчинів. Механізм розчинення. Сольватація. Гідратна теорія розчинів Д.І. Менделєєва. Гідрати і сольвати. Кристалогідрати. Тепловий ефект розчинення. Розчинність. Вплив на розчинність природи компонентів розчину, температури, тиску. Насичені, ненасичені, перенасичені розчини. Концентрація розчинів. Способи вираження концентрацій (процентна, молярна, нормальна, молярна, титр, мольно-дольова). Властивості розчинів неелектролітів (загальна та індивідуальні). Дифузія та осмос. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Тиск насиченої пари розчинника над розчином. Перший закон Рауля. Температури кипіння і замерзання розчинів. Криоскопічна та ебуліоскопічна сталі. Другий закон Рауля.

Особливості властивостей розчинів електролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Кислоти, основи, солі з точки зору теорії електролітичної дисоціації. Процес дисоціації. Й механізм. Ступінь електролітичної дисоціації. Фактори, які впливають на ступінь електролітичної дисоціації. Сила електролітів. Става дисоціації. Закон розведення Оствальда. Ступенева дисоціація. Реакції у розчинах електролітів. Умови необоротного добуток води. Водневий показник (рН). Буферні розчини. Індикатори. Гідроліз солей. Типи гідролізу солей та рН розчинів. Необоротний гідроліз. Ступінь і константа гідролізу. Вплив температури та концентрації на ступінь гідролізу. Методи керування процесом гідролізу.

### Лабораторне заняття 3.

### Лабораторне заняття 4.

### Тема 9. Дисперсні системи

Поверхневі явища. Сорбція і сорбційні процеси. Основні характеристики дисперсних систем. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем. Суспензії, емульсії, піни, аерозолі. Колоїдні розчини, їх одержання і властивості (молекулярно-кінетичні, оптичні, електричні). Будова колоїдної частинки (міцели). Стійкість і коагуляція колоїдних



розчинів. Седиментація. Фактори, що впливають на коагуляцію. Колоїдний захист. Стабілізатори. Гелі. Явище тиксотропії.

#### **Тема 10. Окисно-відновні процеси. Основи електрохімії. Корозія металів**

Загальні поняття про окислювально-відновні процеси. Окислюваність елементів. Процеси окислення і відновлення. Окислювач і відновник. Ступінь окислення і порядок її знаходження. Найважливіші окисники і відновники. Окислювально-відновні властивості простих речовин та іонів. Складання рівнянь ОВР. Типи ОВР. Вплив середовища на характер ОВР.

Предмет електрохімії. Електрохімічні реакції (загальні поняття). Утворення подвійного електричного шару. Стрибок потенціалів на межі метал-розчин. Види електродів. Рівноважні і стандартні електродні потенціали. Електрохімічний ряд металів і наслідки з нього. Окислювально-відновні процеси у гальванічних елементах. Елемент Данієля-Якобі. Електрорушійна сила гальванічного елемента. Самовільне протікання процесів у замкнутому гальванічному колі. Рівняння Нернста. Практичне закористання гальванічних елементів. Акумулятори та принципи їх роботи.

Електроліз. Принципові відмінності гальванічного елемента і електролізера. Електроліз розплавів. Електроліз у водних розчинах. Катодні і анодні процеси. Ряд розрядження катіонів і аніонів. Електроліз з розчинними анодами. Напряга розкладання електроліту. Закони електролізу. Реальні електрохімічні процеси. Явище поляризації електродів. Практичне застосування електролізу.

Поняття про корозію металів. Види корозійних ушкоджень. Класифікація процесів корозії. Хімічна корозія. Електрохімічна корозія. Катодний і анодний процеси. Біологічна корозія. Види електрохімічної корозії (атмосферна, корозія у ґрунті, аераційна). Методи захисту металів від корозії. Електрохімічні методи захисту від корозії.

**Лабораторне заняття 5.**

**Лабораторне заняття 6.**

**Лабораторне заняття 7.**

**Лабораторне заняття 8.**

### **Змістовий модуль 3. ВЛАСТИВОСТІ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЇХ СПОЛУК. МАТЕРІАЛИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ У МАШИНОБУДУВАННІ І ТРАНСПОРТНІЙ ІНФРАСТРУКТУРІ.**

**Тема 11. Водень і його сполуки. Вода та її властивості, використання, твердість та її усунення**

Положення водню в періодичній системі та специфічність його властивостей. Фізичні та хімічні властивості водню. Бінарні сполуки водню.

Вода в природі, її значення та використання. Вода у вільному стані. Склад і будова молекули води. Фізичні і хімічні властивості води. Діаграма стану води. Форми зв'язаної води. Твердість води і методи її усунення.

**Лабораторне заняття 9.1.**

#### **Тема 12. s-елементи I і II груп та їх сполуки**

Загальна характеристика s-елементів I і II груп періодичної системи. Розповсюдженість і форми знаходження у природі. Одержання, властивості (фізичні і хімічні), застосування. Найважливіші сполуки та їх використання.

#### **Тема 13. Алюміній та його сполуки**

Al – представник p-елементів. Електронна будова атома. Розповсюдженість і форми знаходження в природі. Одержання. Фізичні і хімічні властивості. Застосування алюмінію і його сполук.

**Лабораторне заняття 9.2.**

#### **Тема 14. Метали побічних підгруп**

Хром, молібден, вольфрам. Загальна характеристика елементів. Знаходження в природі та одержання. Фізичні та хімічні властивості. Їх застосування. Ступені окислення.

хрому в сполуках. Оксид та гідроксид хрому (II). Солі хрому (II). Їх одержання та властивості. Сполуки хрому з ступенем окислення + 3: оксид, гідроксид, солі. Їх одержання та кислотно-основні властивості. Хроміти. Галуни. Сполуки хрому з ступенем окислення + 6. Оксид хрому (VI). Одержання та властивості. Хромова кислота та її солі – дихромати. Взаємне перетворення хроматів в дихромати та навпаки в залежності від рН розчину. Окислювальні властивості сполук хрому з ступенем окислення +6 в кислому середовищі. Застосування. Оксиди та гідроксиди молибдену (VI) та вольфраму (VI). Молибдати та вольфрамати.

Елементи підгрупи марганцю. Загальна характеристика елементів (марганець, технецій, реній). Знаходження в природі, одержання та застосування. Фізичні та хімічні властивості. Ступені окислення марганцю в сполуках. Сполуки марганцю з ступенем окислення +2: оксид, гідроксид. Їх кислотно-основні властивості. Солі марганцю (II). Окислювально-відновні властивості сполук марганцю (II). Оксид та гідроксид марганцю з ступенем окислення +4. Їх стійкість, кислотно-основні та окислювально-відновні властивості. Сполуки марганцю з ступенем окислення +6: оксид, марганцевиста кислота та її солі – манганати. Їх одержання, стійкість, окислювально-відновні властивості. Сполуки марганцю з ступенем окислення +7. Марганцева кислота та її солі – перманганати. Їх окислювальні властивості. Окислювально-відновні реакції марганцю в хімії. Вплив середовища на характер продуктів реакції, що утворюються.

Родина заліза (залізо, кобальт, нікель). Загальна характеристика елементів. Знаходження в природі, одержання металів в вільному стані. Фізичні та хімічні властивості. Методи одержання чистого заліза. Промислове одержання сплавів чавуна та сталі. Їх фізичні властивості та застосування. Хімічні властивості заліза: відношення до кисню, води, кислотам. Корозія заліза у вологому повітрі. Оксид заліза (II) та гідроксид заліза (II). Їх характеристика, одержання, кислотно-основні та окислювально-відновні властивості. Солі заліза (III). Ферити. Їх властивості. Коротка характеристика властивостей сполук заліза із ступенем окислення +6. Залізна кислота та її солі – ферати. Комплекси сполуки заліза. Застосування сполук заліза. Якісні реакції на іони  $Fe^{2+}$  та  $Fe^{3+}$ . Властивості кобальту та нікелю. Оксиди та гідроксиди кобальту та нікелю із ступенем окислення +2 та +3. Комплекси сполуки кобальту та нікелю. Порівняння властивостей цих металів та їх сполук.

Елементи I та II груп побічних підгруп. Елементи I групи побічної підгрупи (мідь, срібло, золото). Загальна характеристика цих елементів. Знаходження в природі, одержання, застосування. Фізичні та хімічні властивості. Оксиди та гідроксиди, їх одержання та властивості. Солі, їх розчинність та здатність до гідролізу. Комплекси сполуки міді, срібла, золота. Оксиди міді, їх властивості. Одержання гідроксиду міді, його властивості (взаємодія з кислотами та концентрованим розчином аміаку). Аміакати міді. Солі міді. Їх застосування. Оксид срібла, одержання та властивості. Солі срібла. Їх застосування. Сполуки золота, їх загальна характеристика.

Елементи II групи побічної підгрупи (цинк, кадмій, ртуть). Загальна характеристика цих елементів. Знаходження в природі, одержання, застосування. Фізичні та хімічні властивості /відношення до кислот, води. Сполуки цих елементів. Оксиди та гідроксиди цинку та кадмію. Їх одержання та кислотно-основні властивості. Солі цинку та кадмію, їх розчинність та здатність до гідролізу. Відношення гідроксидів до розчину аміаку. Комплекси сполуки. Особливості сполук ртуті. Оксиди ртуті, їх одержання та властивості. Солі ртуті. Токсичність ртуті та кадмію.

#### Тема 15. Вуглець, кремній та їх сполуки

P-елементи IV групи. Підгрупа вуглецю. Загальна характеристика. Вуглець. Загальна характеристика. Знаходження в природі, одержання, фізичні та хімічні властивості. Алотропні модифікації. Будова та властивості графіту, алмазу, карбіну.

Активоване вугілля. Його адсорбційні властивості. Сполуки вуглецю з ступенем окислення метан, карбіди металів. Їх властивості та застосування. Кисневі сполуки. Оксиди вуглецю. Їх будова, одержання, властивості, застосування. Процеси згорання палива (утворення  $CO$ ;  $CO_2$ ). Застосування  $CO_2$  в виробництві безалкогольних напоїв та цукру. Оксид вуглецю (II) як відновник. Вугільна кислота та її солі - карбонати. Одержання та властивості. Карбоніли металів. Сполуки з галогенами, їх властивості. Сполуки з азотом. Дишан. Синильна кислота, її солі. Сечовина, її властивості та застосування. Екологія.

Кремній. Загальна характеристика. Знаходження в природі. Силікати та алюмосилікати. Одержання. Фізичні та хімічні властивості. Кремній як напівпровідник. Сполуки кремнію з ступенем окислення-4. Силіциди металів, їх одержання та застосування. Водневі сполуки (силіни). Одержання, властивості. Сполуки з галогенами, їх одержання, властивості, застосування. Карбід кремнію його властивості та застосування. Діоксид кремнію. Його властивості. Полікремнієві кислоти. Їх структура, одержання, властивості. Силікагель. Солі. Рідке скло та його застосування. Віконне скло, одержання та застосування. Властивості, різновиди скла. Фторосилікати, їх одержання і застосування.

**Тема 16. Загальні властивості металів. Сплави. Сучасні виробництва, технології, енергетика. Екологія**

Метали. Порівняльна характеристика. Знаходження в природі, способи одержання. Фізичні та хімічні властивості. Сполуки металів. Загальна характеристика властивостей. Сплави та інтерметалічні сполуки. Діаграми стану. Одержання сплавів, характеристика їх властивостей. Застосування.

Сучасні виробництва, технології, енергетика, екологія.

#### Лабораторне заняття 10

### 8. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					с.р.
	усього	денна форма				
		у тому числі				
1	2	л	п	лаб	інд	7
<b>Змістовий модуль 1. Основні поняття і закони хімії. Елементи вчення про будову речовин</b>						
Тема 1. Основні принципи і критерії наукового пізнання природи. Атомно-молекулярна теорія.	1	1				
Тема 2. Основні закони хімії.	5	1		2		2
Тема 3. Класифікація та номенклатура хімічних сполук.	8	2		2		4
Тема 4. Будова	8					8

атома і періодична система хімічних елементів.						
Тема 5. Хімічний зв'язок і будова молекул.	8					8
Разом за зміст. модулем 1	30	4		4		22
<b>Змістовий модуль 2. Закономірності перебігу хімічних перетворень</b>						
Тема 6. Енергетика хімічних процесів.	4					4
Тема 7. Хімічна кінетика та рівновага.	6	2				4
Тема 8. Розчини.	14	4		4		6
Тема 9. Дисперсні системи.	4					4
Тема 10. Окисно-відновні процеси. Основи електрохімії. Корозія металів.	30	6		8		16
Разом за зміст. модулем 2	58	12		12		34
<b>Змістовий модуль 3. Властивості хімічних елементів та їх сполук. Матеріали, що використовуються в електротехніці</b>						
Тема 11. Водень і його сполуки. Вода та її властивості, використання, твердість та її усунення.	4	1		1		2
Тема 12. s-елементи I і II груп та їх сполуки.	2					2
Тема 13. Алюміній та його сполуки.	4	1		1		2
Тема 14. Метали побічних підгруп.	6					6
Тема	2					2

15. Вуглець, кремній та їх сполуки.					
Тема 16. Загальні властивості металів. Сплави. Сучасні виробництва, технології, енергетика, транспорт. Екологія.	14	2		2	10
Разом за змістовим модулем 3	32	4		4	24
Усього годин	120	20		20	80

## 9. Темі семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Семінарські заняття не передбачено	

## 10. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Практичні заняття не передбачено	

## 11. Темі лабораторних занять

№ з/п	Темі занять	Кількість годин
1	Техніка безпеки і порядок роботи в хім. лабораторії. Класи неорганічних сполук	2
2	Визначення еквівалентної маси цинку	2
3	Багатокомпонентні системи. Розчини. Визначення концентрації кислоти титруванням	2
4	Обмінні процеси у розчинах електролітів. Гідроліз солей і pH розчинів	2
5	Окисно-відновні реакції	2
6	Електродний потенціал. Хімічні джерела струму	2
7	Електроліз	2
8	Корозія металів	2
9	Загальні властивості металів. Сплави.	2
10	Матеріали в електротехніці	2
	Разом	20

## 12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до лабораторних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання екзамену.

**Питання для самостійного вивчення студентами**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класи неорганічних сполук. Оксиди: їх класифікація та властивості. Гідроксиди: основи, кислоти та амфотерні гідроксиди. Їх класифікація, номенклатура та властивості. Солі: середні, кислі та основні. Методи їх одержання, номенклатура. Реакції переходу кислот та основних солей у середні. Структурні формули оксидів, гідроксидів та солей.	6
2	Електронна структура атомів і періодична система елементів. Закон Мозлі. Порядковий номер елемента. Особливості електронної будови атомів елементів головних і побічних підгруп. Періодична зміна властивостей хімічних елементів. Внутрішня та вторинна періодичність. Значення періодичного закону Д.І.Менделєєва. Основні властивості і будова ядер атомів. Ізотопи. Радіоактивність. Ядерні реакції.	4
3	Загальні положення про хімічний зв'язок. Енергія іонізації. Спорідненість до електрона. Електронегативність. Основні характеристики молекул. Ковалентний зв'язок. Механізми утворення ковалентного зв'язку. Полярність ковалентного зв'язку. Іонний зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія. Водневий зв'язок. Кристалічний та аморфний стан речовини. Види зв'язку між частинками в кристалах. Металічна решітка і металевий зв'язок. Фізичні властивості сполук.	4
4	Енергетичний ефект хімічних реакцій. Термохімічні рівняння. Закон Гесса. Теплоти утворення хімічних сполук. Ентропія. Енергія Гіббса. Можливість і напрямок хімічних перетворень.	4
5	Хімічна кінетика та рівновага. Швидкість хімічних перетворень. Види реакцій. Механізми їх перебігу. Впливаючі фактори.	4
6	Розчини	6
7	Поверхневі явища. Сорбція і сорбційні процеси. Основні характеристики дисперсних систем. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем. Суспензії, емульсії, піни, аерозолі. Колоїдні розчини, їх одержання і властивості (молекулярно-кінетичні, оптичні, електричні). Будова колоїдної частинки (міцели). Стійкість і коагуляція колоїдних розчинів. Седиментація. Фактори, що впливають на коагуляцію. Колоїдний захист. Стабілізатори. Гелі. Явище тиксотропії.	4
8	Окисно-відновні процеси. Основи електрохімії. Реальні процеси. Корозія і захист металів. Хімічна стійкість матеріалів. Використання електрохімічних процесів в машинобудівній технології і техніці. Розв'язування типових задач.	8

9	Специфічність фізичних і хімічних властивостей водню. Бінарні сполуки водню. Вода у вільному стані. Склад і будова молекул води. Фізичні і хімічні властивості води. Діаграма стану води. Форми зв'язаної води. Твердість води і методи її пом'якшення.	4
10	s-елементи I і II груп періодичної системи. Розповсюдженість, одержання, властивості, застосування. Найважливіші сполуки та їх використання	4
11	Al – представник р-елементів. Розповсюдженість і форми знаходження в природі. Одержання, Фізичні і хімічні властивості. Застосування алюмінію і його сполук.	4
12	Метали побічних підгруп. Розповсюдженість, одержання. Огляд властивостей і використання d-металів та їх сполук. Фізичні і хімічні властивості заліза. Чавун і сталь. Їх одержання, види і застосування. Кисневі сполуки заліза. Якісні реакції на іони $Fe^{2+}$ , $Fe^{3+}$ .	6
13	Властивості елементів IVA підгрупи. Вуглець, кремній та їх сполуки. Поширення, одержання, використання. Хімія напівпровідникових матеріалів та спеціального призначення. Методи одержання матеріалів високої чистоти; волоконної оптики тощо.	4
14	Загальні властивості металів. Сплави та інтерметалічні сполуки. Діаграми стану. Одержання сплавів, характеристика їх властивостей. Застосування. Сучасні виробництва, технології, енергетика, екологія.	18
<b>Разом</b>		<b>80</b>

### 13. Індивідуальні завдання

Не передбачено планом.

### 14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, індивідуальних та групових консультацій, практичні – при виконанні лабораторних робіт.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь і повчання.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

### 15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу здійснюється шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час лабораторних занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому лабораторному занятті.

Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів у формі тестування і написання студентами контрольних робіт, проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок

часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсемістрий контроль і семестрова (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

#### 16. Розподіл балів, які отримують студенти для екзамену:

Поточне оцінювання, тестування та самостійна робота																			Семестровий бал	Сума	
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					Змістовий модуль 3											
T1	T2	T3	T4	T5	M K1	T6	T7	T8	T9	T1 0	M K2	T1 1	T1 2	T1 3	T1 4	T1 5	T1 6	M K3			
2	2	2	2	2	6	2	2	2	2	2	6	2	2	2	2	2	2	2	6	50	100

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену, практики
90 – 100	A – відмінно	5 – відмінно
82 – 89	B – дуже добре	4 – добре
74 – 81	C – добре	
64 – 73	D – задовільно	3 – задовільно
60 – 63	E – достатньо	
35 – 59	F <sub>X</sub> – незадовільно з можливістю повторного складання	2 – незадовільно
0 – 34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

#### Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них:

– при підсумковому контролі у вигляді екзамену 50 балів відведено на поточний контроль, а 50 балів – на підсумковий (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності).

**1. Поточний контроль.** Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином:

- письмові контрольні роботи (в разі їх пропусків з поважної причини – написання на консультацію за відповідними темами) – до 15 балів;

- виконання і оформлення лабораторних робіт – до 35 балів.

Присутність на лекціях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при



тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів) допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

**2. Підсумковий контроль.** Підсумковим контролем є екзамен. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

### 17. Методичне забезпечення

1. Курс лекцій з дисципліни «Хімія» для студентів усіх спеціальностей. Частина 1. / Д.О. Стороженко, Н.В. Буякіна, О.А. О'бідкова, О.Г. Дрючко – Полтава: ПолтНТУ, 2017. – 62 с. (Електронна версія в електронній бібліотеці НУПІ).

2. Курс лекцій з дисципліни «Хімія» для студентів усіх спеціальностей і форм навчання. Частина 2. / Д.О. Стороженко, Н.В. Буякіна, О.А. О'бідкова, О.Г. Дрючко – Полтава: ПолтНТУ, 2018. – 56 с. (Електронна версія в електронній бібліотеці НУПІ).

3. Курс лекцій з дисципліни «Хімія» для студентів усіх спеціальностей і форм навчання. Частина 3. / Д.О. Стороженко, Н.В. Буякіна, О.А. О'бідкова, О.Г. Дрючко – Полтава: ПолтНТУ, 2019. – 60 с. (Електронна версія в електронній бібліотеці НУПІ).

4. Конспект лекцій (Н.Б. Сененко, електронна версія, платформа дистанційної освіти)

5. Посібник для лабораторного практикуму з дисципліни «Хімія», Д.О. Стороженко, І.О. Іванницька, Н.В. Буякіна, О.Г. Дрючко, А.Т. Лобурець, Н.Б. Сененко – Полтава: ПДТУ, – 2001. – 169 с.

6. Конспект лекцій розділу «Електрохімія» з дисциплін «Загальна хімія» та «Фізична хімія», Д.О. Стороженко, Н.В. Буякіна, Г.В. Петров, І.О. Іванницька, Н.Б. Сененко – Полтава: ПДТУ, – 2000. – 38 с. (Електронна версія в електронній бібліотеці НУПІ).

### 18. Рекомендована література

#### Базова

1. Загальна та неорганічна хімія : підруч. для студентів виш. навч. закл. / С.Я. Левітін, А.М. Бригницька, Р.Г. Ключова ; за заг. ред. С.Я. Левітіна. — 3-тє вид. — Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2017. — 512 с. — (Національний підручник).

2. Авраменко Н. Л. Хімія : навч. посіб. / Н. Л. Авраменко ; Університет державної фіскальної служби України. – Ірпінь, 2020. – 274 с

3. Хімія. Підручник. Частина I. Загальна хімія. За ред. акад. УАН Голубєва А.В. – К.: Кондор-Видавництво., 2016. – 264 с.

#### Допоміжна

1. Загальна та неорганічна хімія : підруч. для студентів виш. навч. закл. / С.Я. Левітін, А.М. Бригницька, Р.Г. Ключова ; за заг. ред. С.Я. Левітіна. — 3-тє вид. — Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2017. — 512 с. — (Національний підручник).

2. Авраменко Н. Л. Хімія : навч. посіб. / Н. Л. Авраменко ; Університет державної фіскальної служби України. – Ірпінь, 2020. – 274 с

3. Хімія. Підручник. Частина I. Загальна хімія. За ред. акад. УАН Голубєва А.В. – К.: Кондор-Видавництво., 2016. – 264 с.

### 19. Інформаційні ресурси

1. Робоча програма навчальної дисципліни „Хімія“ для студентів денної та заочної форм навчання. Полтава, 2022 року. (Електронна версія в електронній бібліотеці НУПІ).

2. <https://boisestate.pressbooks.pub/chemistry/>
3. <https://ncert.nic.in/textbook.php?lech1=1-9>
4. <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/69>
5. [Chemistry.pdf \(openedgroup.org\)](#)