

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра хімії і фізики



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної
роботи

Богдан КОРОБКО

2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ХІМІЯ»

(назва навчальної дисципліни)

Підготовки

Бакалавр

(назва ступеня вищої освіти)

Освітньої програми

Теплоенергетика

(назва освітньої програми)

Спеціальності

144 Теплоенергетика

(код і назва спеціальності)

Полтава
2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія» для студентів спеціальності 144 Теплоенергетика, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Складена відповідно до освітньо-професійної програми «Теплоенергетика».

Розробники: Бунякіна Н.В., доцент, кафедра хімії та фізики
Лобурець А.Т., доцент, кафедра хімії та фізики

Погоджено

Гарант освітньої програми _____ (Б.А. Кутний)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри хімії та фізики

Протокол від 28 серпня 2025 року № 1

Завідувач кафедри хімії та фізики _____

«28» серпня 2025 року

*В. о. завідувача
КНУНГ
Сергій Гаврик*

Схвалено навчально-методичною комісією Навчально-наукового інституту нафти і газу

Протокол від 29 серпня 2025 року № 1

Голова навчально-методичної комісії Навчально-наукового інституту нафти і газу

_____ (С.Ю. Гаврик)

«29» серпня 2025 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		форма здобуття освіти	
		денна	дистанційна
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>14</u> <u>Електрична інженерія</u>	Обов'язкова	
Загальна кількість годин – 120			
Модулів – 1	Спеціальність <u>144</u> <u>Теплоенергетика</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
		Семестр	
	1-й	1-й	
Індивідуальне завдання – не передбачено	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	Лекції	
		20 год.	0
		Практичні, семінарські	
		0 год.	0
		Лабораторні	
		20 год.	0
		Самостійна робота	
		80 год.	120 год.
Індивідуальна робота:			
0 год.			
Вид контролю: екзамен			

Примітка.

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

для денної форми здобуття освіти – 40/80

для дистанційної форми здобуття освіти – 0/120

2. Мета навчальної дисципліни

Програма з дисципліни «Хімія» орієнтована на підготовку висококваліфікованих професіоналів, які досконало володіють спеціальними знаннями у сфері теплоенергетики, здатних вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні питання в таких напрямках, як генерація теплоти, її транспортування, передача та використання на різноманітних об'єктах комунально-побутової та промислової інфраструктури України. Дана програма орієнтована на здобуття теоретичних знань та практичних умінь і навичок, що формують загальні й професійні компетентності, необхідні для вирішення практичних завдань у теплоенергетиці та виробничій сфері, та забезпечують право продовжити навчання з метою отримання вищих кваліфікаційних рівнів і наукових ступенів за обраною спеціальністю.

Інтегральна компетентність

ІК. 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 та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК07. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові) компетенції:

ФК03. Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

ФК07. Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою вивчення дисципліни є знання, набуті студентами у загальноосвітніх навчальних закладах при вивченні хімії.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

ПР01. Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми..

ПР03. Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

ПР09. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

ПР15. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.

ПР17. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефакхівців.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

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

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90-100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, 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 повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі 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 вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній , що забезпечує здобувачу 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 вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64-73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, 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	Е	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень і володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є неправильними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	Низький, не 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 не допущений до здачі 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:

✓ поточний контроль

- усне опитування
- виконання поточних контрольних робіт
- виконання лабораторних робіт

✓ модульний контроль

- контрольні роботи для дистанційної форми здобуття освіти
- тестування

✓ підсумковий контроль

- екзамен

7. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. ОСНОВНІ ЗАКОНИ І ПОНЯТТЯ ХІМІЇ

Тема 1. Атомно-молекулярна теорія. Основні закони хімії.

Хімія як розділ природознавства. Матерія і рух. Речовина і поле. Предмет хімії. Значення хімії. Хімія в народному господарстві. Хімія і охорона навколишнього середовища. 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. Валентність.

Закон: збереження маси речовини, збереження енергії, сталості складу, кратних відношень, об'ємних відношень Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона (закон парціальних тисків), рівняння стану ідеального газу (Клапейрона-Менделєєва), закон еквівалентів (Поняття: еквівалент, еквівалентна маса. Знаходження еквівалентних мас простих і складних речовин. Еквівалентний об'єм).

Класи неорганічних сполук. Оксиди: їх класифікація та властивості. Гідроксиди: основи, кислоти та амфотерні гідроксиди. Їх класифікація, номенклатура та властивості. Солі: середні кислоти та основні. Методи їх одержання, номенклатура. Реакції переходу кислих та основних солей у середні. Структурні формули оксидів, гідроксидів та солей.

Лабораторне заняття № 1.

Лабораторне заняття № 2.

Тема 2. Будова атома і систематика хімічних елементів.

Складність будови атома і її експериментальний доказ. Моделі будови атома (Томпсона, Нагаокі, Резерфорда). Рентгенівське випромінювання. Закон Мозлі. Атомні спектри. Основні положення теорії Н. Бора (постулати). Квантова природа світла. Сучасні уявлення про будову атома. Атомне ядро. Протони і нейтрони (нуклони). Масове число. Дефект маси. Ізотопи. Ізобари. Ізотони. Двоїста корпускулярно-хвильова природа електрона. Електронні хмари. Квантові числа. Принцип Паулі. Послідовність заповнення електронами енергетичних рівнів і підрівнів в багатоелектронних атомах. Принцип мінімальних енергій (1 і 2 правила Клечковського). Правило Хунда. Електронні формули атомів в нормальному, збудженому станах, у вигляді іонів. Їх графічне зображення. Спроби класифікації хімічних елементів до Д. І. Менделєєва. Періодичний закон Д. І. Менделєєва і періодична система елементів. Будова періодичної системи Д. І. Менделєєва. Залежність властивостей елементів від положення у періодичній системі. Значення періодичного закону та періодичної системи елементів Д. І. Менделєєва.

Тема 3. Хімічний зв'язок і будова молекул.

Загальні положення про хімічний зв'язок. Енергія іонізації. Спорідненість до електрона. Електронегативність. Основні параметри молекули. Ковалентний зв'язок. Механізми утворення ковалентного зв'язку. Полярність ковалентного зв'язку. Іонний зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія. Водневий зв'язок.

Тема 4. Енергетика хімічних процесів. Хімічна кінетика та рівновага.

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

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 каталіз. 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.

Змістовий модуль 2. ЗАКОНОМІРНОСТІ ПЕРЕБІГУ ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Тема 5. Концентрація. Розчини неелектролітів.

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, перенасиченні розчини. Концентрація розчинів. Способи вираження концентрацій (процентна, молярна, нормальна, моляльна, 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. Кріоскопічна та ебуліоскопічна сталі. Другий закон Рауля.

Лабораторне заняття № 3.

Тема 6. Розчини електролітів.

Особливості властивостей розчинів електролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Кислоти, основи, солі з точки зору теорії електролітичної дисоціації. Процес дисоціації. Її механізм. Ступінь електролітичної дисоціації. Фактори, які впливають на ступінь електролітичної дисоціації. Сила електролітів. Стала дисоціація. Закон розведення Освальда. Ступенева дисоціація. Реакції у розчинах електролітів. Добуток розчинності. Іонно-молекулярні рівняння. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник (рН). Індикатори. Гідроліз солей. Типи гідролізу солей.

Лабораторне заняття № 4.

Лабораторне заняття № 5.

Тема 7. 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 8. Окисно-відновні процеси.

Загальні поняття про окисно-відновні процеси. Окиснюваність елементів. Процеси окиснення і відновлення. Окисник і відновник. Ступінь окиснення і порядок її знаходження. Найважливіші окисники і відновники. Окисно-відновні властивості простих речовин та іонів. Складення рівнянь ОВР. Типи ОВР. Вплив середовища на характер ОВР.

Лабораторне заняття № 6.

Тема 9. Електрохімічні процеси.

Загальні поняття електрохімії. Електрохімічні процеси. Поняття про електродний потенціал металів. Нормальній водневий електрод. Електрохімічний ряд напруги металів та наслідки, що з нього витікають. Рівняння Нернста. Залежність електродних потенціалів від концентрації. Хімічні джерела електричної енергії. Гальванічний елемент. Процеси, що протікають в гальванічних елементах. Е.Р.С. гальванічного елемента.

Лабораторне заняття № 7.

Електроліз. Окисно-відновні процеси при електролізі. Електроліз водних розчинів солей. Катодні і анодні процеси. Інертний і активний анод. Акумулятори та принцип їх роботи. Електроліз розплавів. Типи електролізу водних розчинів електролітів. Закони Фарадея. Практичне застосування електролізу.

Лабораторне заняття № 8.

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 № 9.**Лабораторне заняття № 10.****8. Структура навчальної дисципліни****а) для денної форми здобуття освіти**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Основні закони і поняття хімії						
Тема 1. Атомно-молекулярна теорія. Основні закони хімії.	18	6		4		8
Тема 2. Будова атома і систематика хімічних елементів.	10	2				8
Тема 3. Хімічний зв'язок і будова молекул.	8					8
Тема 4. Енергетика хімічних процесів. Хімічна кінетика та рівновага.	8					8
Разом за змістовим модулем 1	44	8		4		32
Змістовий модуль 2. Закономірності перебігу хімічних процесів.						
Тема 5. Концентрація. Розчини неелектролітів.	12	2		2		8
Тема 6. Розчини електролітів.	14	2		4		8
Тема 7. Дисперсні системи.	8					8
Тема 8. Окисно-відновні реакції.	12	2		2		8
Тема 9. Електрохімічні процеси.	30	6		8		16
Разом за змістовим модулем 2	76	12		16		48
Усього годин	120	20	0	20		80

б) для дистанційної форми здобуття освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	дистанційна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Основні закони і поняття хімії						
Тема 1. Атомно-молекулярна теорія. Основні закони хімії.	16	-	-	-	-	16
Тема 2. Будова атома і систематика хімічних елементів.	9	-	-	-	-	9

Тема 3. Хімічний зв'язок і будова молекул.	9	-	-	-	-	9
Тема 4. Енергетика хімічних процесів. Хімічна кінетика та рівновага.	8	-	-	-	-	8
Разом за змістовим модулем 1	42	-	-	-	-	42
Змістовий модуль 2. Закономірності перебігу хімічних процесів.						
Тема 5. Концентрація. Розчини неелектролітів.	13	-	-	-	-	13
Тема 6. Розчини електролітів.	13	-	-	-	-	13
Тема 7. Дисперсні системи.	8	-	-	-	-	8
Тема 8. Окисно-відновні реакції.	11	-	-	-	-	11
Тема 9. Електрохімічні процеси.	33	-	-	-	-	33
Разом за змістовим модулем 2	78	-	-	-	-	78
Усього годин	120	-	-	-	-	120

9. Перелік питань для семінарських занять

Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
	для денної форми	для дистанційної форми
Семінарські заняття не передбачені		

10. Перелік питань для практичних занять

№ з/п	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
	Практичні заняття не передбачені		

11. Перелік питань для лабораторних занять

Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
	для денної форми	для дистанційної форми
Лабораторне заняття 1. Техніка безпеки і порядок роботи в хімічній лабораторії. 1. Загальний порядок роботи 2. Правила техніки безпеки 3. Перша допомога при опіках і отруєннях	2	-
Лабораторне заняття 2. Визначення еквівалентної маси цинку 1. Складання установки для визначення еквівалентної маси цинку 2. Проведення експерименту і заповнення таблиці одержаних даних 3. Розрахунок еквівалентної маси цинку за результатами експерименту	2	-
Лабораторне заняття 3. Приготування розчинів різної концентрації. Визначення концентрації кислоти титруванням. 1. Розрахунок хлоридної кислоти, потрібної для приготування 100 см ³ 0,1 н. розчину.	2	-

2. Приготування розчину хлоридної кислоти		
3. Титрування розчину хлоридної кислоти		
4. Розрахунок точної концентрації приготовленого розчину		
Лабораторне заняття 4. Індикатори. Визначення рН розчинів. 1. Зміна забарвлення лакмусу, метилового оранжевого і фенолфталеїну в нейтральному, кислотному і лужному середовищах 2. Визначення рН середовища різних розчинів за допомогою універсального індикатора	2	-
Лабораторне заняття 5. Гідроліз солей. 1. Три типи гідролізу солей 2. Вплив на гідроліз розведення і нагрівання 3. Розчинення цинку в продуктах гідролізу 4. Повний гідроліз	2	-
Лабораторне заняття 6. Окисно-відновні реакції. 1. Окиснення цинку та плюмбат-іона 2. Окиснення калій перманганату в різних середовищах 3. Окиснювальні властивості калій дихромату	2	-
Лабораторне заняття 7. Гальванічний елемент. 1. Принцип роботи гальванічного елемента Даніеля–Якобі. 2. Свинцевий акумулятор 3. Залізонікелевий акумулятор	2	-
Лабораторне заняття 8. Електроліз. 1. Електроліз водного розчину натрій сульфату 2. Електроліз розчину калій йодиду	2	-
Лабораторне заняття 9. Корозія металів. 1. Корозія металів при їх безпосереднього контакті 2. Вплив хлорид-іонів на корозію 3. Захист від корозії	2	-
Лабораторне заняття 10. Підсумкове заняття. 1. Узагальнення знань з електрохімічних процесів 2. Рішення задач на електродний потенціал металу та закон Фарадея	2	-
Усього	20	-

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи здобувача вищої освіти 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 іспиту за контрольними питаннями.

**Питання
для самостійного вивчення студентами**

№ з/п	Перелік питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
Змістовий модуль 1			
Тема 1. Атомно-молекулярна теорія. Основні закони хімії.			
1	Класифікація та номенклатура хімічних сполук. Класи неорганічних сполук. Оксиди: їх класифікація та властивості. Гідроксиди: основи, кислоти та амфотерні гідроксиди. Їх класифікація, номенклатура та властивості. Солі: середні кислі та основні.	4	8
2	Методи їх одержання, номенклатура. Реакції переходу кислих та основних солей у середні. Структурні формули оксидів, гідроксидів та солей.	4	8
Тема 2. Будова атома і систематика хімічних елементів.			
3	Моделі будови атома (Томпсона, Нагаокі). Рентгенівське випромінювання.	4	5
4	Закон Мозлі. Атомні спектри.	4	4
Тема 3. Хімічний зв'язок і будова молекул.			
5	Загальні положення про хімічний зв'язок. Енергія іонізації. Спорідненість до електрона. Електронегативність. Основні параметри молекули.	4	5
6	Ковалентний зв'язок. Механізми утворення ковалентного зв'язку. Полярність ковалентного зв'язку. Іонний зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія. Водневий зв'язок.	4	4
Тема 4. Енергетика хімічних процесів. Хімічна кінетика та рівновага.			
7	Енергетика хімічних процесів: енергетичний ефект хімічних реакцій, термохімічні рівняння, закон Гесса, теплоти утворення хімічних сполук.	4	4
8	Напрямок перебігу хімічних процесів: ентропія, енергія Гіббса.	4	4
Змістовий модуль 2. Закономірності перебігу хімічних процесів.			
Тема 5. Концентрація. Розчини неелектролітів.			
9	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, перенасиченні розчини.	3	5
10	Дифузія та осмос. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Тиск насиченої пари розчинника над розчином. Перший закон Рауля.	3	5
11	Температури кипіння і замерзання. Кріоскопічна та ебуліоскопічна сталі. Другий закон Рауля.	2	3
Тема 6. Розчини електролітів.			
12	Механізм розчинення. Сольватація. Гідратна теорія		13

	розчинів Д.І. Менделєєва. Гідрати і сольвати. Кристалогідрати.	8	
Тема 7. Дисперсні системи.			
13	Поверхневі явища. Сорбція і сорбційні процеси. Основні характеристики дисперсних систем. Ступінь дисперсності. Будова колоїдної частинки (міцели). Стійкість і коагуляція колоїдних розчинів. Седиментація. Фактори, що впливають на коагуляцію. Колоїдний захист. Стабілізатори. Гелі. Явище тиксотропії.	3	3
14	Класифікація дисперсних систем. Суспензії, емульсії, піни, аерозолі. Колоїдні розчини, їх одержання і властивості (молекулярно-кінетичні, оптичні, електричні).	3	3
15	Будова колоїдної частинки (міцели). Стійкість і коагуляція колоїдних розчинів. Седиментація. Фактори, що впливають на коагуляцію. Колоїдний захист. Стабілізатори. Гелі. Явище тиксотропії.	2	2
Тема 8. Окисно-відновні реакції.			
16	Складення рівнянь ОВР. Типи ОВР. Вплив середовища на характер ОВР.	8	11
Тема 9. Електрохімічні процеси.			
17	Електроліз. Окисно-відновні процеси при електролізі. Електроліз водних розчинів солей. Катодні і анодні процеси. Інертний і активний анод. Електроліз розплавів. Типи електролізу водних розчинів електролітів. Закони Фарадея. Практичне застосування електролізу.	6	11
18	Акумулятори та принцип їх роботи. Рішення задач на тему «Електрохімія»	5	11
19	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.	5	11
	Усього	80	120

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, лабораторних занять, індивідуальних та групових консультацій.

Під час проведення лекцій та лабораторних занять використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

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

Для формування soft skills застосовуються групові методи навчання (ефективне спілкування (навички комунікацій) та презентаційні навички; здатність працювати в команді; адаптивність: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем; лідерські якості: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати

дії; особисті якості: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до навколишніх).

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєннями студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час лабораторних занять, 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 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), 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 міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі семестрового екзамену.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

Схема нарахування балів для денної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни «Хімія» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем													
	Тема 1		Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6			Тема 7	Тема 8	Тема 9		
	Лабораторне заняття													
	1	2				3	4	5		6	7	8	9	10
Опитування	1					1	1			1	1			
Модульний контроль				3										3
Виконання поточних контрольних робіт	2	2				2		2		2				
Виконання лабораторних завдань	2	2				2	2	2		2	2	2	2	2
Виконання завдань самостійної роботи	1		1	1	1	1	1			1	1	1		
Всього за темами	10		1	1	4	6	8			1	6	13		
Екзамен	50													
Всього за результатами вивчення навчальної	100													

дисципліни	
------------	--

Шкала та критерії оцінювання відповіді за результатами опитування

Бали для денної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
1	Питання розкрито повністю, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. Студент вільно володіє науково-понятійним апаратом.
0,5	Механічне відтворення матеріалу з деякими помилками, неточності у використанні науково-понятійного апарату.
0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

Оцінювання модульного контролю (тестування):

- кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($0,3 \times 10 = 3$);
- правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання виконання поточних контрольних робіт

Бали для денної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
2	Виконано завдання контрольної роботи в повному обсязі.
1	Виконано завдання контрольної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі.
0	Не виконано контрольну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних завдань

Бали для денної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
2	Виконано завдання лабораторної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
1	Виконано завдання лабораторної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають лабораторне завдання.
0	Не виконано лабораторну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали для денної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
1	Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
0,5	Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, містить помилки та неточності, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Схема нарахування балів для дистанційної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни «Хімія» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем								
	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9
Виконання контрольної роботи				7					7
Виконання завдань самостійної роботи	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Всього за темами	4	4	4	11	4	4	4	4	11
Екзамен	50								
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100								

Шкала та критерії оцінювання виконання контрольної роботи

Бали для дистанційної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
7	Виконано завдання контрольної роботи в повному обсязі.
3,5	Виконано завдання котрольної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі.

0	Не виконано завдання контрольної роботи або виконано із суттєвими помилками.
---	--

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали для дистанційної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
4	Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
2	Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, містить помилки та неточності, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами складання екзамену

№	Завдання	Бали	Критерії оцінювання
1	Тестування	0-50	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (2×25=50), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену
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	FX – 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, з них:

- при підсумковому контролі у вигляді екзамену 50 балів відведено на поточний контроль, а

50 балів – на підсумковий.

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

- робота на лабораторних заняттях (усні відповіді, виконання лабораторних завдань, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 50 балів.

Присутність на лекціях і лабораторних заняттях 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.

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. **Бунякіна Н.В., Дрючко О.Г.** Журнал лабораторних робіт із дисципліни «Хімія» для студентів усіх спеціальностей. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2023. – 33 с.

2. Збірник завдань з хімії для студентів денної форми навчання всіх спеціальностей. Частина 1. / Іваницька І.О., Бунякіна Н.В., Дрючко О.Г. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2022. – 40 с.

3. Збірник завдань з хімії для студентів денної форми навчання всіх спеціальностей. Частина 2. / уклад. Бунякіна Н.В., Дрючко О.Г. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. – 39 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Загальна хімія: теорія і задачі. Частина 1. Навчальний посібник (рекомендовано МОН України). Цветкова Л.Б. – Київ: Каравела, 2023. – 402 с.

2. Хімія: загальна, неорганічна та органічна. Частина 2. Навчальний посібник (рекомендовано МОН України). Романюк О.П., Цветкова Л.Б. – Львів: Магнолія 2006, 2021. – 358 с.

3. Пономарьова В.В. Основні класи неорганічних сполук: Навчальний посібник. – Київ: Ліра-К, 2022. – 96 с.

4. Басов В.П., Родіонов В.М. Хімія: загальна, неорганічна та органічна. – Київ: Каравела, 2022. – 320 с.

5. Березан О. Хімія елементів та їхніх сполук у перетвореннях. – Тернопіль: Підручники та посібники, 2021. – 160 с.

6. Kalibabchuk V.O., Ohurtsov V.V., Halynska V.I. et al General and Inorganic Chemistry = Загальна та неорганічна хімія. – Київ: Медицина, 2019. – 456 с.

7. Chemistry: Introducing inorganic, organic and physical chemistry. Ендрю Бейроуз, Ендрю Парсонс, Гарет Прайс, Гвен Піллінг, Джон Холман. – Видавництво Oxford University Press, 2021. – 1440 с.

Допоміжна

1. Пономарьова В.В. Хімія. Основні класи неорганічних сполук: навчальний посібник. – Дніпро: Ліра-К, 2022. – 96 с.

2. Неорганічна хімія. Панасенко О.І., Голуб А.М., Андрійко О.О., Василега-Дерибас М.Д., Панасенко Т.В. . – Львів: Магнолія 2006, 2021. – 462 с.

3. Умови взаємозаміщення магнієвих координаційних нітратів лантаноїдів при формуванні парамагнітних холодагентів для наднизькотемпературного піддіапазону / О.Г. Дрючко, В.В. Соловйов, Н.В. Бунякіна, Т.Ю. Мірошниченко // Хімія, біотехнологія, екологія та освіта : зб. матеріалів VII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 17-18 трав. 2023 р.). – Полтава : ПДАУ, 2023. – С. 150-153.

4. Peculiarities of transformations in systems of coordination nitrate precursors of rare earth elements and lithium during the formation of polyfunctional oxide materials / O.G. Dryuchko, V.V. Soloviev, N.V. Solovieva, O.V. Shefer, N.V. Bunyakina, M.V. Moskalenko, N.V. Yermilova // Functional materials. – 2024. – Vol. 31, Iss. 4. – P. 474 – 483.

5. Elucidation of the technological conditions for the formation of alkali silicates heat-insulating products based on ash-removal of thermal power plants and liquid glass / O.G. Dryuchko, N.V. Bunyakina, V.M. Halai, B.R. Boriak, A.V. Tretiak, D.V. Kyslytsia // Academic Journal. Industrial Machine Building, Civil Engineering. – 2024. – Vol. 2, Iss. 63. – P. 52–58.

6. Zaika S. O., Loburets A. T., Fedorus O. H. Phase transitions in anisotropic submonolayer adsorbed films // *Nanomaterials and Nanocomposites, Nanostructures, and Their Applications (NANO-2023)*: proceedings of the 11th International Conference “Nanotechnology and Nanomaterials”. – 2024. – Vol. 253. – P. 397–405.

19. Інтернет-ресурси

Дистанційний курс. Web-сторінка навчальної дисципліни «Хімія» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за електронним адресом: <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=5100>