Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни

Загальна та неорганічна хімія

Шифр та назва спеціальності
G16 Гірництво та нафтогазові технології

Інститут
ННІ Хімічних технологій та інженерії

Спеціалізація
–

Кафедра
Загальна та неорганічна хімія (192)

Освітня програма
Видобування нафти і газу

Тип дисципліни
Загальна, обов'язкова,

Рівень освіти
Перший (бакалаврський)

Форма навчання
Денна

Семестр
2

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Корогодська Алла Миколаївна
Alla.Korohodska@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, старший дослідник,
завідувач кафедри загальної та неорганічної хімії НТУ "ХПІ"

Автор понад 300 наукових і навчально-методичних публікацій, серед яких 11 навчальних та навчально-методичних посібників,
9 монографій.

Провідний лектор з курсів: «Загальна та неорганічна хімія» та «Хімія» для здобувачів вищої освіти хімічних та нехімічних спеціальностей.

Детальніше про викладача на сайті кафедри



Волобуєв Максим Миколайович
Maksym.Volobuyev@khpi.edu.ua

Кандидат хімічних наук, доцент,
професор кафедри загальної та неорганічної хімії НТУ "ХПІ"

Автор понад 50 наукових публікацій, навчальних та навчально-методичних посібників, серед яких підручник з грифом МОНУ.

Провідний лектор з курсів: «Загальна та неорганічна хімія» та «Хімія» для здобувачів вищої освіти хімічних та нехімічних спеціальностей.

Детальніше про викладача на сайті кафедри

Загальна інформація

Анотація

Предмет навчальної дисципліни “Загальна та неорганічна хімія” включає основні поняття, теорії і закони хімії, які дозволяють розуміти властивості речовин і їхні взаємні перетворення, атомно-молекулярне вчення, періодичний закон, будову атомів та молекул, хімічний зв’язок, термодинаміку та кінетику хімічних процесів, дисперсні системи, розчини електролітів та неелектролітів, найважливіші класи неорганічних сполук, комплексні сполуки, окисно-відновні процеси, корозію та способи захисту від неї, хімію металів та неметалів і їх сполук.

Мета та цілі дисципліни

Формування комплексу знань з теоретичних основ загальної та неорганічної хімії, необхідних для всебічного уявлення будь-якої технологічної системи та для наступного вивчення спеціальних дисциплін; формування у студентів здібності аналізувати хімічні явища, прогнозувати їх результати, застосовувати закони хімії до вирішення проблем геохімії, екології та видобування корисних копалин; формування сучасних форм теоретичного мислення студентів.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 5 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 6 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК 7 Здатність працювати в команді.
СК 3 Здатність до використання теорій, принципів, методів і понять фундаментальних і загальноінженерних наук для професійної діяльності.

Результати навчання

РН 5 Знаходити необхідну інформацію в науковій та довідковій літературі, базах даних, Інтернет та інших джерелах, оцінювати, інтерпретувати та застосовувати цю інформацію.
РН 9 Застосовувати базові поняття та методи фундаментальних і прикладних наук для розв’язання спеціалізованих задач в нафтогазовій інженерії.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні заняття - 48 год., самостійна робота – 100 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання з основ хімії в обсязі середньої освіти та наступних дисциплін: "Вища математика. Ч.1", "Фізика. Ч. 1".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Увесь курс подано з використанням системного підходу задля формування системних знань, цілісних уявлень про дисципліну, формування навичок синтезу, порівняння і узагальнення інформації.

Лекції

Передбачають розкриття у словесній формі сутності явищ, наукових понять, процесів, які знаходяться між собою у логічному зв'язку і об'єднані загальною темою з наголосом на їх важливості і використання у майбутній спеціальності. Супроводжуються використанням мультимедійного обладнання для надання наочності ілюстративним матеріалам, демонстрацією хімічних дослідів з метою формування пізнавальних інтересів здобувачів вищої освіти, а також активних методів навчання, таких як складання проблемних ситуацій.

Лабораторні роботи

Призначені для організації практичної навчальної роботи за визначеною технологією з використанням лабораторного обладнання та передбачають закріплення теоретичного лекційного матеріалу. Використовують з метою зв'язку теорії з практикою, озброєння здобувачів вищої освіти лабораторними методами дослідження, формування навичок користування приладами, вміння спостерігати, пояснювати і прогнозувати явища, обробляти результати дослідів і робити висновки.

Самостійна робота з інформацією

Передбачає самостійне вивчення окремих тем курсу з наступним їх аналізом з метою навчання самостійно мислити, практично аналізувати та використовувати опанований матеріал. Практичні методи навчання спрямовані на досягнення завершального етапу процесу пізнання. Вони сприяють формуванню умінь і навичок, логічному завершенню ланки пізнавального процесу стосовно конкретного розділу, теми.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Предмет та задачі хімії. Основні хімічні поняття та закони. Хімія як наука про речовини і їхні перетворення. Місце хімії в системі наук. Значення хімічних знань для інженерів-технологів. Закон збереження маси. Закон сталості складу. Закон Авогадро. Кількість речовини, молярна маса. Хімічний еквівалент і закон еквівалентів. Газові закони.	2
Тема 2. Будова атома. Складові частини атома – ядро (протони, нейтрони), електрони, їх заряд, маса. Квантовий характер випромінювання та поглинання енергії. Рівняння Планка. Атомні спектри як характеристики енергетичних рівнів електронів. Корпускулярно-хвильова природа електрона. Рівняння де Бройля. Принцип невизначеності Гейзенберга. Квантово-механічне пояснення будови атома. Характеристика енергетичного стану електрона за допомогою квантових чисел. Атомні орбіталі. Багатоелектронні атоми. Принцип Паулі. Правило Хунда.	2
Тема 3. Періодична система елементів з точки зору електронної будови атома. Фізичний зміст порядкового номера елемента. Сучасне формулювання періодичного закону. Періодична система елементів та її зв’язок з будовою атома. Правила Клечковського. Структура періодичної системи: періоди; групи та підгрупи. Особливості електронної будови атомів елементів головних та побічних підгруп. s-, p-, d-, f-елементи. Електронні аналоги. Періодична та неперіодична зміна властивостей елементів. Радіуси атомів і іонів. Енергія іонізації атомів, спорідненість до електрона. Електронегативність. Зміна властивостей елементів у періодичній системі: вертикальна та горизонтальна періодичність, діагональна схожість. Вторинна періодичність.	2
Тема 4. Хімічний зв’язок та будова молекул. Кількісні характеристики хімічного зв’язку: довжина, енергія зв’язку, валентні кути. Ковалентний зв’язок. Основні положення методу валентних зв’язків (МВЗ). Властивості ковалентного зв’язку: спрямованість, насиченість. Сігма -, пі -, дельта – зв’язки. Типи гібридизації атомних орбіталей та структура молекул. Полярний та неполярний зв’язок. Полярність молекул. Іонний зв’язок як крайній випадок поляризації ковалентного зв’язку. Електростатична взаємодія молекул: дисперсійна, орієнтаційна, індукційна. Донорно-акцепторна взаємодія. Водневий зв’язок. Металевий зв’язок.	2
Тема 5. Енергетика хімічних і фазових перетворень.	2

Елементи хімічної термодинаміки. Внутрішня енергія і ентальпія. Термохімічні рівняння. Закон Гесса та висновки з нього. Застосування закону Гесса для обчислення зміни ентальпії у різноманітних процесах. Стандартна ентальпія утворення речовин. Поняття про ентропію. Стандартні ентропії. Зміна ентропії при хімічних процесах. Поняття про енергію Гіббса. Ентальпійний і ентропійний фактори процесів. Зміна енергії Гіббса у хімічних процесах. Стандартні енергії Гіббса. Напрямок хімічних реакцій.

Тема 6. Кінетика хімічних реакцій та хімічна рівновага.	2
Швидкість реакції у гомогенних та гетерогенних системах. Фактори, що впливають на швидкість реакції. Константа швидкості реакції. Молекулярність і порядок реакцій. Енергія активації. Залежність швидкості реакцій від температури. Гомогенний і гетерогенний каталіз. Поняття про механізм процесів. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Зворотні та незворотні процеси. Хімічна рівновага у гомогенних та гетерогенних системах. Константа рівноваги. Зв'язок константи рівноваги із зміною енергії Гіббса у хімічному процесі. Зміщення хімічної рівноваги: принцип Ле Шательє. Вплив температури, тиску і концентрації реагентів на стан рівноваги.	
Тема 7. Дисперсні системи.	2
Основні характеристики дисперсних систем. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем. Гетерогенні і гомогенні дисперсні системи. Розчини як багатокомпонентні системи. Способи визначення складу розчинів. Ідеальний розчин: закони Рауля і Генрі. Підвищення температури при кипінні розчинів та зниження температури при кристалізації. Осмос. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа.	
Тема 8. Розчини електролітів.	2
Електролітична дисоціація. Особливості води як розчинника. Сила електролітів. Ступінь дисоціації. Константа дисоціації. Закон розведення Оствальда. Поняття про активність та іонну силу електролітів. Добуток розчинності. Електролітична іонізація води. Гідрогенний показник (pH). Індикатори. Поняття про буферні розчини. Значення pH у технологічних процесах. Гідроліз як реакція обміну у розчині електроліту. Ступінь гідролізу. Вплив температури і концентрації на ступінь гідролізу.	
Тема 9. Комплексоутворення в розчинах.	2
Поняття про комплексні сполуки. Комплексоутворювач, його координаційне число. Ліганди та їх дентантність. Внутрішня і зовнішня сфера комплексної сполуки. Класифікація комплексних сполук. Константи нестійкості (стійкості) комплексних іонів. Руйнування комплексних сполук. Теорії будови комплексних сполук. Метод валентних зв'язків. Зовнішньо- і внутрішньо-орбітальні комплекси. Поняття про теорію кристалічного поля. Пояснення магнітних та оптичних властивостей комплексних сполук.	
Тема 10. Окисно-відновні реакції.	2
Класифікація окисно-відновних реакцій. Найважливіші окисники та відновники. Зміна окисно-відновних властивостей за положенням елементів в періодичній системі елементів. Вплив середовища на перебіг окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.	
Тема 11. Електрохімічні системи. Хімічні джерела струму	2
Електродні потенціали металів та фактори, що впливають на їх величину. Поняття про стандартні електродні потенціали. Стандартний (нормальний) водневий електрод. Гальванічні елементи. Електрорушійна сила (ЕРС) гальванічних елементів. Ряд стандартних електродних потенціалів металів. Рівняння Нернста. Розрахунок енергії Гіббса окисно-відновних систем на основі	

їх ЕРС.

Тема 12. Електроліз розчинів та розплавів електролітів Окисно-відновні процеси при електролізі. Електроліз розплавів і водних розчинів електролітів. Закони Фарадея. Застосування електролізу в промисловості.	2
Тема 13. Хімічні властивості металів Загальна характеристика металів. Хімічна поведінка металів у реакціях з водою, кислотами, лугами та розчинами солей. Розподіл металів по групах за хімічною активністю.	2
Тема 14. Корозія металів Причини корозії металів і основні види корозійного руйнування. Кількісні показники корозії. Хімічна та електрохімічна корозія. Вплив зовнішніх та внутрішніх факторів на швидкість корозії.	2
Тема 15. Захист металів від корозії Основні методи захисту металів. Лакофарбові та металічні захисні покриття: властивості та галузі використання. Легування металів: принципи, переваги та недоліки. Електрохімічний захист: протекторний та катодний. Вплив на властивості корозійного середовища. Використання інгібіторів корозії. Швидкість корозії металів у різних середовищах.	2
Тема 16. Хімія у видобувній галузі Неметалічні матеріали, що використовуються у нафто- та газовидобувній промисловості. Причини солевідкладень та боротьба з ними хімічними засобами. Хімічна ерозія цементного каменю: причини та наслідки, хімічні методи усунення.	2
Загальна кількість годин	**32**

Практичні заняття

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Лабораторні заняття

Теми лабораторних робіт	Кількість годин	Вагові коефіцієнти а
Тема 1. Основні закони хімії. Визначення молярної маси еквіваленту метала	3	1
Тема 2. Хімічні властивості основних класів неорганічних сполук	3	1
Тема 3. Будова атомів елементів періодичної системи та їх іонів	3	1
Тема 4. Хімічний зв’язок, геометрична форма і полярність молекул хімічних речовин	3	1
Тема 5. Термодинаміка хімічних реакцій та розрахунки оптимальних параметрів процесу	3	1
Тема 6. Швидкість хімічних реакцій. Хімічна рівновага та умови її зсуву	3	1
Тема 7. Способи вираження концентрацій розчинів, розрахунки по приготуванню розчинів заданої концентрації	3	1
Тема 8. Визначення твердості води	3	1

Тема 9. Реакції у розчинах електролітів. Гідроліз солей	3	1
Тема 10. Утворення і властивості комплексних сполук	3	1
Тема 11. Окисно-відновні реакції	3	1
Тема 12. Електрохімічні процеси: хімічні джерела струму.	3	1
Тема 13. Електроліз водних розчинів електролітів	3	1
Тема 14. Хімічні властивості металів	3	
Тема 15. Корозія та захист металів	3	
Тема 16. Хімічні властивості неметалів	3	
Загальна кількість годин	**48**	$\sum_{i=1}^{n} a_i = 16$

Контрольні роботи

Контрольні роботи у рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацьовування лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних та практичних занять, самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях, виконання індивідуального завдання.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
Опрацьовування лекційного матеріалу.	16
Підготовка до лабораторних занять.	24
Проходження тестів для самоконтролю.	10
Загальна кількість годин	**50**

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Будова ядра, радіоактивність, закон радіоактивного розпаду.	2
Тема 2. Агрегатний стан речовини і взаємні перетворення між ними**.**	2
Тема 3. Визначення форми молекул зі складною електронною будовою.	2
Тема 4. Енергетичні ефекти при утворенні хімічного зв’язку**.**	2
Тема 5. Інгібітори: принцип дії, приклади, використання**.**	2
Тема 6. Практичне застосування методів кріоскопії та ебуліоскопії**.**	2
Тема 7. Роль розчинів і осмосу у хімічних технологіях**.**	2
Тема 8. Елементи живлення для промислової техніки.	2
Тема 9. Умови виникнення біологічної корозії, радіаційної корозії**.**	2
Загальна кількість годин	**18**

Тематика індивідуальних завдань

Індивідуальне завдання представляє собою розрахункове завдання.

Робота здається наприкінці семестру у тиждень, який передує заліковому.
Робота оформлюється відповідно до вимог, наведених у літературному джерелі [5].

Тема індивідуального завдання

Тема: Загальна характеристика хімічних властивостей металу.

Структура розрахункового завдання
Навести електрону та електронно-графічну формули атому елемента, основні ступені окиснення елементу у сполуках, стандартний електронний потенціал.
Зробити висновок щодо хімічних властивостей елементу.
Фізичні властивості металу.
Хімічні властивості металу: описати за допомогою хімічних реакцій хімічні властивості елементу при взаємодії з: неметалами, киснем, галогенами, водою; з кислотами – HCl, HNO_3 (різних концентрацій), H_2SO_4 (різних концентрацій); для неактивних металів – з сумішами кислот HCl + HNO_3 та HF + HNO_3; з розчином NaOH; з розчинами солей: $CuSO_4$, $AgNO_3$, Na_2CO_3 (з урахуванням гідролізу).
На підставі термодинамічних розрахунків визначити ΔS, ΔH, ΔG реакції взаємодії елементу з кислотою-окиснювачем та водою. Вказати умови їх реалізації (температура, тиск, концентрація кислоти).
Охарактеризувати корозійну поведінку металу в агресивних середовищах (кисле та лужне) та в атмосферних умовах (при наявності пари H_2O та CO_2).
Навести рівняння анодних та катодних процесів, що перебігають на поверхні металу в контакті з металом, який має більш позитивний електродний потенціал, та без нього.
Запропонувати заходи щодо зниження корозійного руйнування металу (металеві та неметалеві покриття, зміни pH зовнішнього середовища, конструктивні заходи).

Загальна кількість годин **32**

Неформальна освіта

Результати навчання та компетентності, необхідні для присвоєння освітньої або професійної кваліфікації, можуть досягатися та здобуватися у системі неформальної освіти, що регулюється Положенням про порядок визнання результатів неформальної та інформальної освіти у НТУ «ХПІ». Зарахована може бути як навчальна дисципліна повністю, так і її окремі складові (навчальні компоненти, змістовні модулі, окремі теми). Для зарахування необхідно надати: сертифікат (електронний або друкований) про проходження курсу/стажування, опис програми тренінгу із зазначенням змісту тем, обсягу та тривалості.

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

1. Волобуєв М. М. Загальна хімія: авторський лекційний курс : навч. посібник / М. М. Волобуєв, А. М. Корогодська ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2024. – 174 с.
https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/79842
2. Загальна хімія : навчальний посібник [Електронний ресурс] / А. М. Корогодська, І. В. Асєєва, В. І. Булавін, [та ін.] ; за заг. ред. А. М. Корогодської, 3-є вид. перероб. та доп ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2025. – 407 с.
https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/91083
3. Окисно-відновні реакції [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник / М. М. Волобуєв [та ін.] ; НТУ “ХПІ”. – Електрон. текст. дані. – Харків : Панов А. М., 2021. – 70 с.
https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/53988
4. Електрохімічні процеси та системи [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник / М. М. Волобуєв [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – 2-ге вид., допов. і перероб. – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ "ХПІ", 2024. – 64 с.
https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/79840

5. Система стандартів з організації навчального процесу. Текстові документи у сфері навчального процесу. Загальні вимоги до виконання. СТЗВО-ХПІ-3.01-2025.
https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/metodotdel/wp-content/uploads/sites/28/2025/06/STZVO-HPI-3.01-2025-2.pdf
6. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів за темою “Хімічна термодинаміка” Електронний ресурс] : для студ. хімічних спец. денної та заочної форм навчання / НТУ “ХПІ” ; уклад.: М. М. Волобуєв, Т. П. Ярошок, В. О. Проскуріна. - Електрон. текст. дані. - Харків : НТУ “ХПІ”, 2025. - 37 с.
http://web.kpi.kharkov.ua/onch/wp-content/uploads/sites/24/2025/10/Volobuyev_Himichna_termodinamika_2025.pdf
7. Методичні вказівки до лабораторної та самостійної роботи студентів за темою “Хімічний еквівалент” [Електронний ресурс] : для студентів хіміко-технолог. спец. ден. та заоч. форм навчання / НТУ “ХПІ” ; уклад.: М. М. Волобуєв [та ін.]. - Електрон. текст. дані. - Харків : [б. и.], 2025. - 28 с.
http://web.kpi.kharkov.ua/onch/wp-content/uploads/sites/24/2025/10/Equivalent.pdf
8. Методичні вказівки до організації самостійної роботи студентів за темою "Хімічний зв'язок та будова найпростіших молекул" : для студентів хім. спец. ден. та заочної форм навчання / уклад.: М. М. Волобуєв [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2025. – 36 с.
http://web.kpi.kharkov.ua/onch/wp-content/uploads/sites/24/2025/10/ChemBond.pdf

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо відповідно до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k:

Поточний контроль (лабораторні та практичні роботи), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,3	0	0,6	0,1

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.
Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$О = П \cdot k_1 + К \cdot k_2 + І \cdot k_3 + Пк \cdot k_4,$$

де: $П$ – середньозважена середня оцінка за поточний контроль,
$І$ – оцінка за виконання індивідуального завдання,
$К$ – середньозважена оцінка за контрольні роботи,
$Пк$ – оцінка за підсумковий контроль.

$$П = \frac{П_1 \cdot a_1 + П_2 \cdot a_2 + \ldots + П_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^{8} a_i},$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за лабораторне заняття.

$$К = \frac{К_1 \cdot b_1}{\sum_{i=1}^{1} b_i},$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (П, $К$, $І$,…) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C

розрахованої *О* з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.
Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/

Погодження

Силабус погоджено 28.08.2026 **Завідувач кафедри**
Алла КОРОГОДСЬКА

28.08.2026 **Гарант ОП**
Ілля ФИК