Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни

Загальна та неорганічна хімія.

Шифр та назва спеціальності
Е2-Екологія

Інститут
ННІ Хімічних технологій та інженерії

Спеціалізація
–

Кафедра
Загальна та неорганічна хімія (192)

Освітня програма
Інженерна екологія

Тип дисципліни
Обов'язкова

Рівень освіти
Перший (бакалаврський)

Форма навчання
Денна

Семестр
1

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Проскуріна Валерія Олегівна
Valeriia.Proskurina@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та неорганічної хімії

Автор понад 70 наукових і навчально-методичних публікацій. Лектор з курсів: «Загальна та неорганічна хімія» та «Хімія» для студентів хімічних та нехімічних спеціальностей.

Детальніше про викладача на сайті кафедри

Загальна інформація

Анотація

Навчальна дисципліна “Загальна та неорганічна хімія” забезпечує фундаментальну підготовку з хімії та створює наукове підґрунтя для подальшого опанування фахових дисциплін.

Мета та цілі дисципліни

Формування фундаментальних знань про будову речовини, хімічні закони та загальні закономірності перебігу хімічних процесів, що забезпечують розуміння властивостей і перетворень неорганічних сполук. Опанування теоретичних основ сучасної хімії, включно з атомно-молекулярними уявленнями, періодичним законом, природою хімічного зв’язку та загальними принципами хімічної термодинаміки й кінетики.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота.
Індивідуальне завдання – розрахункове завдання.

Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

Результати навчання

РН-1 Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач у виробничій сфері

Обсяг дисципліни

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

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Передумови відсутні.

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 вербальне розкриття сутності явищ, наукових понять і процесів, що перебувають у логічному взаємозв'язку та об'єднані спільною тематикою, із акцентом на їх значущості та практичній цінності для майбутньої професійної діяльності. Застосування мультимедійного обладнання забезпечує наочність ілюстративного матеріалу, а демонстрація хімічних експериментів сприяє розвитку пізнавального інтересу здобувачів вищої освіти. Крім того, передбачено використання активних методів навчання, зокрема моделювання проблемних ситуацій.

Лабораторні роботи

Слугують для організації практичної навчальної діяльності відповідно до визначеної методики з використанням лабораторного обладнання та спрямовані на поглиблення й закріплення теоретичного матеріалу, опанованого під час лекцій. Їх застосування забезпечує інтеграцію теоретичних положень із практичною діяльністю, формує у здобувачів вищої освіти вміння застосовувати лабораторні методи дослідження, оволодівати технікою роботи з приладами, здійснювати спостереження, інтерпретувати та прогнозувати перебіг явищ, обробляти результати експериментів і формулювати обґрунтовані висновки.

Самостійна робота з інформацією

Передбачає самостійне вивчення окремих тематичних блоків курсу з подальшим їх аналітичним опрацюванням, що спрямоване на розвиток уміння самостійно мислити, здійснювати практичний аналіз та застосовувати засвоєний матеріал..

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Основні поняття та закони хімії Хімія як наука про речовини і їхні перетворення. Закон сталості складу. Закон Авогадро. Кількість речовини, молярна маса. Хімічний еквівалент і закон еквівалентів. Газові закони. Закон збереження маси.	2
Тема 2. Властивості основних класів неорганічних сполук Оксиди, основи, кислоти, солі; способи їх добування, хімічні та фізичні властивості	2
Тема 3. Будова атомів і систематика хімічних елементів. Складові частини атома – ядро (протони, нейтрони), електрони, їх заряд, маса. Квантовий характер випромінювання та поглинання енергії. Корпускулярно-хвильова природа електрона. Квантово-механічне пояснення будови атома. Характеристика енергетичного стану електрона за допомогою квантових чисел. Атомні орбіталі. Багатоелектронні атоми. Принцип Паулі. Правила Хунда і Клечковського. Періодичний закон і Періодична система елементів.	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 Типи гібридизації атомних орбіталей та структура молекул. Полярний та неполярний зв'язок. Полярність молекул. Донорно-акцепторна взаємодія.	2
Тема 5. Енергетика хімічних і фазових перетворень. 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.	2
Тема 6. Кінетика хімічних реакцій та хімічна рівновага. 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. Зміщення хімічної рівноваги: принцип Ле Шательє.	2
Тема 7. Дисперсні системи. Основні характеристики дисперсних систем. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем. Гетерогенні і гомогенні дисперсні системи. Розчини як багатокомпонентні системи. Способи визначення складу розчинів.	2
Тема 8. Розчини електролітів. Електролітична дисоціація. Особливості води як розчинника. Сила електролітів. Ступінь дисоціації. Константа дисоціації. Закон розведення Оствальда. Гідрогенний показник (pH). Гідроліз як реакція обміну у розчині електроліту. Ступінь гідролізу. Вплив температури і концентрації на ступінь гідролізу.	2

Тема 9. Комплексоутворення в розчинах. Поняття про комплексні сполуки. Комплексоутворювач, його координаційне число. Ліганди. Внутрішня і зовнішня сфера комплексної сполуки. Класифікація комплексних сполук. Константи нестійкості (стійкості) комплексних іонів. Руйнування комплексних сполук. Теорії будови комплексних сполук.	2
Тема 10. Окисно-відновні реакції. 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.	2
Тема 11. Електрохімічні системи. Частина 1. Електродні потенціали металів та фактори, що впливають на їх величину. Поняття про стандартні електродні потенціали. Водневий електрод. Ряд стандартних електродних потенціалів металів. Рівняння Нернста. Хімічні джерела струму: процеси на електродах. Електрорушійна сила (ЕРС) гальванічних елементів. Паливні елементи	2
Тема 12. Електрохімічні системи і процеси. Частина 2. Електроліз: послідовність розряду іонів на електродах, електродні реакції у розплавах та розчинах електролітів. Закони Фарадея. Електрохімічні явища у природі та техніці. Воднева енергетика. Приклади використання електрохімічних методів для проведення якісного та кількісного аналізу повітря, грунтів, води, вмісту забруднень у приміщеннях промислових підприємств та довкіллі.	2
Тема 13. Хімічні властивості металів. Періодичність у зміні властивостей хімічних елементів. Енергія іонізації і спорідненість до електрона, електронегативність атомів. Загальна характеристика металів. Залежність властивостей металів від їх розташування у періодичній системі. Електрохімічний ряд активності металів і його застосування для характеристики реакційної здатності металу.	2
Тема 14. Корозія металів. Причини корозії металів і основні види корозійного руйнування. Корозія в умовах експлуатації. Кількісні показники корозії. Хімічна та електрохімічна корозія. Вплив зовнішніх та внутрішніх факторів на швидкість корозії..	2
Тема 15. Захист металів від корозії. Методи захисту від корозії: неорганічні і органічні покриття, інгібітори, електрохімічний захист. Сумісність різних металів у конструкціях. Зниження агресивності середовища з урахуванням екологічних аспектів.	2
Тема 16. Хімічні властивості неметалів. Загальна характеристика неметалів. Залежність властивостей неметалів від їх розташування у періодичній системі.	2
Загальна кількість годин	**32**

Практичні заняття

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти *a*
Тема 1. Правила роботи у хімічній лабораторії та ТБ. Основні закони хімії. Визначення молярної маси еквіваленту метала.	3	3

Тема 2. Властивості основних класів неорганічних сполук.	3	3
Тема 3. Будова атомів елементів періодичної системи та їх іонів.	3	3
Тема 4. Утворення та властивості хімічного зв'язку, геометрична форма найпростіших молекул.	3	3
Тема 5. Хімічна термодинаміка.	3	3
Тема 6. Хімічна кінетика.	3	3
Тема 7. Визначення твердості води.	3	3
Тема 8. Реакції у розчинах електролітів та гідроліз солей.	3	3
Тема 9. Утворення і властивості комплексних сполук.	3	3
Тема 10. Окисно-відновні реакції.	3	3
Тема 11. Електрохімічні процеси: хімічні джерела струму.	3	3
Тема 12. Електрохімічні процеси: електрохімічні реактори.	3	3
Тема 13. Хімічні властивості металів.	3	3
Тема 14. Корозія металів.	3	3
Тема 15. Захист металів від корозії.	3	3
Тема 16. Хімічні властивості неметалів.	3	3
Загальна кількість годин	**48**	$\sum_{i=1}^{n} a_i = 48$

Контрольні роботи

Контрольні роботи не передбачені

Самостійна робота

До самостійної роботи належать: індивідуальне опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять, самостійне засвоєння тем і питань, що не охоплюються лекційним курсом, а також виконання індивідуального розрахункового завдання.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Історичний розвиток неорганічної хімії – еволюція наукових поглядів і відкриттів, що сформували сучасні уявлення про будову речовини.	3
Тема 2. Хімічні індикатори: фенолфталеїн, метиловий оранжевий, лакмус, універсальний індикатор. Механізм зміни забарвлення в залежності від pH середовища.	3
Тема 3. Амфотерність неорганічних сполук – аналіз причин і проявів подвійної кислотно-основної поведінки.	3
Тема 4. Будова молекул. Форма молекули залежно від типу гібридизації атома.	3

Тема 5. Міжмолекулярні взаємодії: види, механізми та їх вплив на властивості речовин.	3
Тема 6. Визначення можливості перебігу окисно-відновних реакцій. Найважливіші фактори, що впливають на потенціал напівреакції.	3
Тема 7. Розведені розчини неелектролітів. Явище осмосу.	3
Тема 8. Хімія сполук водню. Властивості води.	3
Тема 9. Вплив акумуляторів на навколишнє середовище та шляхи їх екологічно безпечної утилізації.	3
Тема 10. Добування хімічно чистих речовин електролізом.	2
Загальна кількість годин	**30**

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 1. Навести фізичні властивості простої речовини. 2. Скласти електронну та електронно-графічну формули атома металу, зазначити сімейство. Вказати його основні ступені окиснення в сполуках, значення стандартного електродного потенціалу і зробити висновок про його хімічну активність. 3. Описати хімічні властивості металу при його взаємодії (якщо це можливо) з: - киснем; - хлором; - водою; - розведеною сульфатною кислотою або хлоридною кислотою; - концентрованою сульфатною кислотою; - нітратною кислотою; - для металів, які не реагують з наведеними вище кислотами, записати реакції з сумішами кислот або з HF; - водним розчином лугу; - розчинами солей. 4. Для двох реакцій (на вибір) взаємодії металу при описі хімічних властивостей з попереднього пункту розрахувати зміну ентальпії, ентропії, ізобарно-ізотермічного потенціалу за стандартних умов і зробити висновки, щодо теплового ефекту, температурного інтервалу та самочинності перебігу реакцій. 5. Написати рівняння анодного та катодного процесів, які проходять на інертних електродах при електролізі водних розчинів солей металу. 6. Охарактеризувати корозійну поведінку металу в кислому, нейтральному і лужному середовищах з водневою і кисневою деполяризацією. Скласти рівняння можливих катодних і анодних процесів корозії. 7. Вказати з якими металами небажаний контакт наведеного металу. Підтвердити це розрахунками. 8. Запропонувати способи захисту металу від корозії. 9. Вказати основні області застосування розглядуваного металу в техніці, в побуті, а також в межах вашої спеціальності.
Загальна кількість годин **70**

Неформальна освіта

Рекомендовані в силабусі елементи неформальної освіти можуть бути зараховані за спрощеною процедурою без додаткової валідації результатів (створення предметної комісії).
Публікація (тези доповідей у конференції, стаття у фаховому виданні, монографія тощо) ,тематика якої відповідає лабораторній роботі (роботам) може бути зарахована замість таких видів робіт з максимальною оцінкою

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 у відповідності 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 заняття), k_1	Контрольні роботи, k_2	Індивідуальне завдання, k_3	Підсумковий контроль, k_4
0,48	0	0,42	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

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

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

$$К = \frac{К_1 \cdot b_1 + К_2 \cdot b_2 + \ldots + К_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^{m} b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожну 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 розрахованої *О* з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Шкала оцінювання

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