Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Хімія

Шифр та назва спеціальності
G6 Інформаційно-вимірювальні технології

Інститут
ННІ Хімічних технологій та інженерії

Спеціалізація
-

Кафедра
Загальна та неорганічна хімія (192)

Освітня програма
Інформаційно-вимірювальні технології збору та обробки даних

Тип дисципліни
Обов'язкова

Рівень освіти
Перший (бакалаврський)

Форма навчання
Денна

Семестр
4

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Мельник Тамара Василівна

Tamara.Melnyk@khpi.edu.ua
Кандидат історичних наук, доцент кафедри загальної та неорганічної хімії (НТУ «ХПІ»).

Авторка понад 50 наукових і навчально-методичних публікацій, серед яких 2 монографії. Провідна лекторка з курсів: «Хімія» для студентів хімічних та нехімічних спеціальностей денної та заочної форми навчання

Детальніше про викладача на сайті кафедри

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна відноситься до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра. Основними завданнями вивчення дисципліни «Хімія» є формування у студентів сучасних уявлень про хімію, як теоретичну основу інших самостійних дисциплін, як важливий розділ, присвячений вивченню теорії будови і властивостей різних речовин, теоретичних основ різноманітних хімічних явищ і процесів, які мають наукове і практичне значення для створення та автоматизованого керування складними організаційно-технічними об’єктами.

Мета та цілі дисципліни

Цілі курсу:

Забезпечення сучасної, якісної підготовки фахівців, здатних вирішувати практичні проблеми та складні спеціалізовані задачі з промислової та техногенної безпеки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, з урахуванням потреб стейкхолдерів.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ФК5. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів, оперувати математичними, фізичними та хімічними принципами, що полягають у основі опису процесів функціонування обладнання інформаційно-вимірювальних систем.

Результати навчання

ПР02. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту, методи формулювання та вирішення математичних, фізичних, хімічних задач при виконанні інженерних, фізичних, технологічних розрахунків та операцій.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з вищої математики та фізики.

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. Основні поняття та закони хімії. Хімія як розділ природознавства. Зв’язок хімії з іншими дисциплінами. Основні поняття, стехіометричні закони хімії та розрахунки по ним. Роль хімії та хімічної промисловості в створенні матеріально-технічної бази країни.	2
Тема 2. Класи неорганічних сполук. Оксиди, основи, кислоти, солі. Номенклатура, властивості та хімічні перетворення. Функціональні оксидні матеріали.	2
Тема 3. Електронна будова атомів. Квантові числа. Атомні електронні рівні та порядок їх заповнення. Принцип Паулі. Будова багатоелектронних атомів. Періодична зміна властивостей хімічних елементів. Енергія іонізації та спорідненість до електрона. Електронегативність атомів. Властивості елементів, що використовуються у вимірювальній техніці.	2
Тема 4. Хімічний зв'язок та будова молекул. Основні види хімічного зв'язку, їх характеристики та властивості. Механізм утворення хімічного зв’язку. Гібридизація атомних орбіталей та геометрична форма молекул. Полярність молекул. Міжмолекулярні взаємодії. Кристалічні ґратки. Вплив будови речовини на її властивості.	2
Тема 5. Хімічна термодинаміка. Енергетичні ефекти хімічних процесів. Внутрішня енергія, ентальпія. Закон Гесса. Стандартна ентальпія утворення та згоряння речовин. Поняття про ентропію. Енергія Гіббса, ізобарно-ізотермічний потенціал. Умови самочинного перебігу хімічних реакцій. Термодинамічна стійкість матеріалів.	2
Тема 6. Кінетика хімічних реакцій. Швидкість хімічних реакцій, фактори, що впливають на швидкість хімічних реакцій. Залежність швидкості хімічної реакції від концентрації реагуючих речовин та температури процесу. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Хімічна рівновага та її константа. Зміщення хімічної рівноваги, принцип Лє-Шательє. Каталіз. Кінетичні характеристики хімічних сенсорів.	2
Тема 7. Розчини. Типи розчинів, їх кількісні та якісні характеристики. Природа розчинів. Розчинність. Способи подання концентрації розчинів. Приготування стандартних розчинів. Значення розчинів для хімічних вимірювань.	2
Тема 8. Реакції в розчинах електролітів. Гідроліз солей. Електролітична дисоціація. Сильні та слабкі електроліти. Закон розведення Оствальда. Іонні реакції в розчинах електролітів. Іонний добуток води, водневий показник середовища. Гідроліз солей. Добуток розчинності. Умови утворення осаду. Ідеальні розчини. Буферні системи.	2
Тема 9. Окисно-відновні реакції. Типи окисно-відновних реакцій. Умови перебігу ОВР. Складання ОВР методами електронного та електронно-іонного балансів. Хімічні перетворення у технологічних системах.	2
Тема 10. Електрохімічні процеси та системи: гальванічні елементи. Електродні потенціали металів. Термодинаміка електродних процесів. Гальванічні елементи і процеси на електродах. Ряд стандартних електродних потенціалів металів. Електро-рушійна сила. Рівняння Нернста. Електрохімічні джерела струму. Потенціометричні вимірювання.	2
Тема 11. Електрохімічні процеси та системи: електроліз.	2

Електроліз розплавів та водних розчинів електролітів на розчинних та інертних електродах. Закони Фарадея. Електрохімічне осадження покриттів.	
Тема 12. Хімічні властивості металів. Залежність властивостей металів від їх місцезнаходження у періодичній системі. Електрохімічний ряд напруги металів. Взаємодія металів з водою, кислотами та розчинами луг, кислот та солей. Сплави. Контактні та провідникові матеріали.	2
Тема 13. Корозія металів. Методи захисту металів від корозії. Причини корозії металів і основні види корозійного руйнування. Хімічна та електрохімічна корозія. Фактори, що впливають на швидкість корозії. Хімізм процесів утворення продуктів корозії у різних середовищах. Контактна корозія та сумісність різноманітних матеріалів у вимірювальній техніці. Основні поняття про металеві та неметалеві засоби захисту металів від корозії. Анодні та катодні металеві захисні покриття. Електрохімічні, технологічні та протекторні методи антикорозійного захисту металів.	2
Тема 14. Напівпровідникові та діелектричні матеріали Хімічний склад і структура напівпровідників. Оксидні напівпровідники. Діелектричні матеріали. Вплив домішок і дефектів на властивості.	2
Тема 15. Фізико-хімічні основи роботи хімічних сенсорів Класифікація хімічних сенсорів. Електрохімічні, газові, оптичні сенсори. Адсорбція. Чутливість, селективність, стабільність і час відгуку.	2
Тема 16. Фізико-хімічні методи аналізу та їх застосування у вимірювальних системах Потенціометрія, кондуктометрія, спектрофотометрія. Аналітичний сигнал. Калібрування. Похибки вимірювань. Автоматизація хімічного аналізу.	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. Основні класи неорганічних сполук та їх хімічні властивості Основні прийоми безпечної роботи в хімічній лабораторії. Властивості основних класів неорганічних сполук. Генетичний взаємозв'язок між класами неорганічних сполук.	2	4
Тема 2. Дослідження теплових ефектів хімічних реакцій Експериментальне визначення теплового ефекту реакції гідратації. Калориметричні вимірювання. Розрахунок термодинамічних характеристик реакції.	2	4
Тема 3. Приготування розчинів заданої концентрації та визначення їх властивостей Розрахунок і приготування розчинів. Визначення концентрації розчинів. Використання лабораторного вимірювального обладнання.	2	4

Тема 4. Дослідження кислотно-основних властивостей розчинів. Визначення pH Реакції в розчинах електролітів. Вимірювання pH розчинів електролітів. Дослідження гідролізу солей та буферних властивостей розчинів.	2	4
Тема 5. Окисно-відновні реакції Типи і напрямок перебігу окисно-відновних реакцій. Вплив pH середовища на перебіг окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.	2	4
Тема 6. Електрохімічні процеси. Дослідження гальванічних елементів Складання гальванічного елемента. Вимірювання електрорушійної сили. Дослідження залежності електродного потенціалу від концентрації іонів.	2	4
Тема 7. Електрохімічні процеси. Електроліз розчинів електролітів Електроліз водних розчинів електролітів. Визначення товщини нанесеного електрохімічного покриву.	2	4
Тема 8. Метали Хімічні властивості металів. Корозія металів. Захист металів від корозії.	2	4
Загальна кількість годин	**16**	$\sum_{i=1}^{n} a_i$=32

Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацьовування лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних 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.	16
Загальна кількість годин	**32**

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Каталітичні процеси у термокаталітичних датчиках горючих газів (пелісторах).	2
Тема 2. Люмінесцентні та оптико-волоконні хімічні сенсори (оптоди)**.**	2
Тема 3. Напівпровідникові металооксидні газові сенсори (MOS-сенсори): механізм зміни електропровідності.	2
Тема 4. Деградація чутливих елементів сенсорів і її вплив на метрологічну надійність та міжповірочний інтервал**.**	2
Тема 5. Визначення питомої електропровідності розчинів. Встановлення залежності електропровідності від концентрації та природи електроліту	2
Тема 6. Принцип роботи pH-метрів, іоноселективних електродів та хімічних джерел струму для живлення приладів**.**	2

Тема 7. Взаємодія електромагнітного випромінювання з речовиною — основи рефрактометрії, фотометрії та спектрофотометрії (вимірювання концентрацій розчинів і газів).	2
Тема 8. Хімічні властивості п'єзоелектриків, сегнетоелектриків та чутливих плівок, що застосовуються в датчиках температури, тиску, вологості та газоаналізаторах.	2
Загальна кількість годин	**16**

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	**24**

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». Зараховані можуть бути окремі складові навчальної дисципліни (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.

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

Окремі теми дисципліни "Хімія" доступні на онлайн-платформах:
1. Coursera.
2. EdX.
3. Alison Free online learning.

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

1 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
2. Булавін В. І., Волобуєв М. М., Корогодська А. М., Крамаренко А. В., Рищенко І. М. Основи загальної хімії: практичний курс : навч. посібник ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". 2-е вид. перероб. та доп. Харків : НТУ ХПІ", 2026. 198 с. https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/105138
3. 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
4. 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. URI https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/79842
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.

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 (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,64	0	0,36	0

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

$$\text{П} = \frac{\text{П}_1 \cdot a_1 + \text{П}_2 \cdot a_2 + \ldots + \text{П}_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^{n} a_i}$$

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

$$К = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \ldots + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^{m} b_i}$$

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
Сергій ПЛЄСНЕЦОВ