



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

ХІМІЯ

Шифр та назва спеціальності
133Галузеве машинобудування

Освітня програма
Транспортно-технологічні машини і обладнання

Рівень освіти
Бакалавр

Семестр
2

Інститут
Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії

Кафедра
Загальна та неорганічна хімія (192)

Тип дисципліни
Загальна, Обов'язкова

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Рищенко Ігор Михайлович

Igor.Ryshchenko@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, директор Навчально-наукового інституту хімічних технологій та інженерії НТУ «ХПІ».

Автор понад 350 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін «Загальна хімія» та «Хімія».

[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, оскільки важливий розділ хімії, присвячений вивченню теорії будови і властивостей різних речовин, теоретичних основ різноманітних хімічних явищ і процесів, які мають наукове і практичне значення.

Мета та цілі дисципліни

Цілі курсу:

- формування комплексу знань про природу, необхідних для всебічного уявлення будь-якої технічної системи в діалектичній єдності та природному взаємозв'язку;
- формування у студентів здібності вирішувати різноманітні технічні проблеми та задачі на основі комплексного підходу до аналізу їх природи і взаємозв'язків з фізико-хімічними процесами, що відбуваються;
- формування сучасних форм теоретичного мислення студентів;
- створення теоретичної основи хімічних знань для наступного вивчення спеціальних дисциплін;
- розкриття ролі хімії в розвитку техніки, створенні нових матеріалів, раціональному використанні природних багатств і охороні природи.

Формат занять

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

Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

Результати навчання

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН5 Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН10 Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

Обсяг дисципліни

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

Лекція

Передбачає 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. Супроводжується використанням мультимедійного обладнання для надання наочності ілюстративним матеріалом, демонстрацією хімічних дослідів з метою формування пізнавальних інтересів студентів, 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 студентів лабораторними методами дослідження, формування навичок користування приладами, вміння спостерігати, пояснювати і прогнозувати явища, обробляти результати дослідів і робити висновки.

Активні методи навчання

Створення та аналіз конкретних проблемних ситуацій для отримання нових знань і формування навичок працювати у команді; для успішних студентів передбачені дослідницькі методи з метою самостійного пізнання явищ.

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

Теми лекційних занять

Тема 1. Основні поняття та закони хімії. Класи неорганічних сполук.

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. Важливіші класи неорганічних сполук та їх генетичний взаємозв'язок. Основні властивості класів неорганічних сполук.

Тема 2. Електронна будова атомів. Хімічний зв'язок та будова молекул.

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. Основні види хімічного зв'язку, їх характеристики та властивості. Механізм утворення хімічного зв'язку. Гібридизація атомних орбіталей та геометрична форма молекул. Полярність молекул.

Тема 3. Хімічна термодинаміка. Кінетика хімічних реакцій.

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. 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 Ле-Шательє.

Тема 4. Розчини. Реакції в розчинах електролітів. Гідроліз солей.

Типи розчинів, їх кількісні та якісні характеристики. Способи подання концентрації розчинів. Електролітична дисоціація. Сильні та слабкі електроліти. Закон розведення Оствальда. Твердість води та методи її усунення. Іонні реакції в розчинах електролітів. Іонний добуток води, водневий показник середовища. Гідроліз солей. Добуток розчинності. Умови утворення осаду. Ідеальні розчини.

Тема 5. Комплексні сполуки. Окисно-відновні реакції.

Будова комплексного йона. Здатність атомів елементів до комплексоутворення. Координаційне число. Класифікація та номенклатура комплексів. Константа нестійкості комплексів. Типи ОВР. Умови перебігу ОВР. Складання ОВР методами електронного та електронно-іонного балансів.

Тема 6. Електрохімічні системи.

Електродні потенціали металів. Термодинаміка електродних процесів. Гальванічні елементи і процеси на електродах. Ряд стандартних електродних потенціалів металів. Електро-рушійна сила. Рівняння Нернста. Закон Фарадея.

Тема 7. Електроліз розплавів та водних розчинів електролітів на розчинних та інертних електродах.

Тема 8. Хімічні властивості металів. Корозія металів. Методи захисту металів від корозії.

Залежність властивостей металів від їх місцезнаходження у періодичній системі. Електрохімічний ряд напруги металів. Взаємодія металів з водою, кислотами та розчинами луг, кислот та солей. Причини корозії металів і основні види корозійного руйнування. Хімічна та електрохімічна корозія. Фактори, що впливають на швидкість корозії. Хімізм процесів утворення окислини та бурої іржі при руйнуванні заліза відповідно у кислому та нейтральному середовищах. Контактна корозія та сумісність різноманітних матеріалів у конструкціях. 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.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Робота № 1.

Правила безпечної роботи у хімічній лабораторії. Важливіші класи неорганічних сполук. Ознаки класів неорганічних сполук. Таблиця розчинності.

Робота № 2.

Генетичний взаємозв'язок основних класів неорганічних сполук. Вхідний контроль знань з навчання у середньому навчальному закладі.

Робота № 3.

Електронна будова атомів елементів.

Робота № 4.

Хімічний зв'язок. Визначення та зображення геометричної форми молекули.

Робота № 5.

Термодинамічні розрахунки оптимальних параметрів перебігу хімічних реакцій. Термодинамічні потенціали. Розрахунки з використанням стандартних ентальпій, ентропій та енергій Гіббсу утворення простих та складних хімічних речовин.

Робота № 6.

Швидкість хімічної реакції. Хімічна рівновага та її зміщення.

Робота № 7.

Приготування розчинів заданої відсоткової концентрації.

Робота № 8.

Реакції в розчинах електролітів. Гідроліз солей.

Робота № 9.

Утворення комплексних сполук. Хімічні властивості комплексів.

Робота № 10.

Окисно-відновні реакції. Розрахунки за напрямками перебігу реакцій складного типу. Внутрішньо та міжмолекулярні ОВР.

Робота № 11.

Кислотні та лужні акумулятори, їх переваги та недоліки. Паливні елементи.

Робота № 12.

Схема та ЕРС гальванічного елемента. Електроліз розплавів та розчинів електролітів.

Термодинаміка електрохімічних процесів. Хімічні джерела струму: процеси на електродах

Робота № 13.

Хімічні властивості металів.

Робота № 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.

Робота № 15.

Захист металів від корозії. Методи протикорозійного захисту: вплив на кородуючий метал, корозійне середовище, корозійний процес.

Робота № 16.

Визначення твердості води.

Самостійна робота

Самостійна робота за дисципліною включає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних занять, самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях, а також виконання індивідуального завдання згідно з індивідуальним варіантом для кожного студента. Результати розрахунків оформлюються у письмовий звіт.

Література та навчальні матеріали

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. URI <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/79842>
2. Загальна хімія [Текст] : навч. посібник / Булавін В. І. [та ін.] ; заг. ред. Булавін В. І. ; НТУ "ХПІ". - Харків : ФОП Бровін О. В., 2019. - 376 с. (7 шт) <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/44735>
3. Хімія елементів: авторський лекційний курс [Текст] : навч. посібник / М. М. Волобуєв, М. В. Ведь ; НТУ "ХПІ". - Харків : НТУ "ХПІ", 2019. - 200 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/44726>

4. Практикум з основ загальної хімії для організації лабораторних, семінарських занять і самостійної роботи з дисципліни "Загальна хімія" [Електронний ресурс] / В. І. Булавін [та ін.] ; НТУ "ХПІ". - 3-тє вид., допов. та виправ. - Електрон. текст. дані. - Харків : НТУ "ХПІ", 2017. - 150 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/44744>
5. 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", 2019. - 37 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/40525>
6. 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.], 2020. - 28 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/48028>
7. 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>
8. 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. - URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/79840>
9. Методичні вказівки до виконання індивідуального розрахункового домашнього завдання з дисципліни "Загальна хімія" [Електронний ресурс] : для студентів за спец. 133 "Галузеве машинобудування", 131 "Прикладна механіка", 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", 142 "Енергетичне машинобудування", 273 "Залізничний транспорт", 274 "Автомобільний транспорт" ден. форми навчання / уклад.: І. М. Рищенко, А. М. Корогодська, І. В. Асєєва ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". - Електрон. текст. дані. - Харків : НТУ "ХПІ", 2023. - 45 с. - URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/83840>
10. Методичні вказівки до виконання індивідуального розрахункового домашнього завдання з дисципліни "Хімія" [Електронний ресурс] : для студентів освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спец. "Галузеве машинобудування" ден. та дистанц. форм навчання / уклад.: І. М. Рищенко, А. М. Корогодська, І. В. Асєєва ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". - Електрон. текст. дані. - Харків : НТУ "ХПІ", 2023. - 48 с. - URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/83842>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Вид работ	Максимальна	
кількість балів		
Робота на лабораторних заняттях	28	
Контрольна робота 1	20	
Контрольна робота 2	20	
Розрахункове завдання	16	
Підсумковий семестровий контроль	16	
Всього	100	

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

Студент 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: <https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/quality/wp-content/uploads/sites/44/2024/06/Kodeks-etyky-akademichnyh-vzayemovidnosyn-ta-dobrochesnosti-Natsionalnogo-tehnichnogo-universytetu-Harkivskyj-politehnicznyj-institut-.pdf>

Погодження

Силабус погоджено

26.08.2024

Завідувач кафедри
Алла КОРОГОДСЬКА

26.08.2024

Гарант ОП
Олександр ОСТРОВЕРХ