



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

ХІМІЯ

Шифр та назва спеціальності

144 – Теплоенергетика

Освітня програма

Промислова та комунальна теплоенергетика.
Енергетичний менеджмент та енергоефективність

Рівень освіти

Бакалавр

Семестр

1

Інститут

Навчально-науковий інститут
хімічних технологій та інженерії

Кафедра

Загальна та неорганічна хімія (192)

Тип дисципліни

Загальна, Обов'язкова

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Школьнікова Тетяна Василівна

Tetiana.Shkolnikova@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та неорганічної хімії НТУ «ХПІ».

Автор понад 70 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Хімія» та «Загальна 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, та як 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

Формуванні комплексу знань про природу, необхідних для всебічного уявлення будь-якої технічної системи в діалектичній єдності та природному взаємозв'язку; формуванні 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; формуванні сучасних форм теоретичного мислення студентів; створенні

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 заняття, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ІК-1. 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.

ЗК-2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК-3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК-1. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

Результати навчання

ПРН-1. Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРН-5. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПРН-9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

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 з основ хімії в обсязі середньої освіти.

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 матеріалам, 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 закони хімії

Закон збереження маси. Закон сталості складу. Закон Авогадро. Кількість речовини, молярна маса. Хімічний еквівалент.

Тема 2. Властивості основних класів неорганічних сполук

Оксиди, основи, кислоти, солі; способи добування, хімічні та фізичні властивості

Тема 3. Будова атомів і систематика хімічних елементів

Комбінаторика квантових чисел. Атомні орбіталі і порядок їх заповнення. Принцип Паулі. Правила Хунда і Клечковського.

Тема 4. Хімічний зв'язок

Механізм утворення хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку та їх властивості. Гібридизація атомних орбіталей та геометрична форма молекул. Полярність молекул. Міжмолекулярний зв'язок.

Тема 5. Закономірності перебігу хімічних реакцій

Параметри та функції стану хімічних систем. Перше начало термодинаміки. Енергетичні ефекти хімічних реакцій. Стандартна ентальпія утворення речовин. Стандартна ентропія речовин. Друге та третє начало термодинаміки. Умови самочинного перебігу реакцій.

Тема 6. Кінетика хімічних реакцій

Швидкість реакції та фактори, що впливають на швидкість гомогенних та гетерогенних реакцій. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації хімічної реакції. Кінетика оборотних хімічних реакцій. Константа рівноваги. Хімічна рівновага та умови її зсуву.

Тема 7. Дисперсні системи

Класифікація і механізм утворення розчинів. Класифікація розчинів. Колоїдні системи. Основи теорії електролітичної дисоціації та її кількісні характеристики. Іонний добуток води, водневий показник середовища. Іонні реакції у розчинах електролітів. Гідроліз солей. Добуток розчинності, умови утворення та розчинення осадів.

Тема 8. Комплексні сполуки

Механізм утворення та будова комплексних сполук. Здатність атомів до комплексоутворення. Стійкість комплексних іонів, умови руйнування комплексних сполук.

Тема 9. Іонний добуток води, водневий показник середовища. Іонні реакції у розчинах електролітів. Гідроліз солей.

Значення pH у технологічних процесах. Різні випадки гідролізу солей як результат поляризаційної взаємодії іонів солі з молекулами води. Ступінь гідролізу. Вплив температури і концентрації на ступінь гідролізу.

Тема 10. Окисно-відновні процеси

Типи окисно-відновних реакцій. Фактори, що впливають на окисно-відновні властивості речовин. Умови самодовільного перебігу окисно-відновних. Вплив pH середовища та концентрації на глибину окиснення речовин. Метод електронного балансу та напівреакцій

Тема 11. 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.

Тема 12. Електрохімічні системи і процеси

Термодинаміка електрохімічних процесів. Хімічні джерела струму: процеси на електродах, ЕРС. Електроліз: послідовність розряду іонів на електродах, електродні реакції у розплавах та розчинах електролітів. Закони Фарадея. Електрохімічні явища у природі та техніці.

Тема 13. Корозія та захист металів

Причини корозії металів і основні види корозійного руйнування. Кількісні показники корозії. Хімічна та електрохімічна корозія. Вплив зовнішніх та внутрішніх факторів на швидкість корозії. Методи захисту від корозії: неорганічні і органічні покриття, інгібітори, електрохімічний захист. Сумісність різних металів у конструкціях.

Тема 14. Захист металів

Загальна характеристика неметалів. Залежність властивостей неметалів від їх розташування у періодичній системі.

Тема 15. Деструкція неметалічних матеріалів

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.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Основні закони хімії. Визначення молярної маси еквіваленту метала. Хімічні властивості основних класів неорганічних сполук.

Тема 2. Будова атомів елементів періодичної системи та їх іонів. Хімічний зв'язок, геометрична форма і полярність молекул хімічних речовин.

Тема 3. Термодинаміка хімічних реакцій та розрахунки оптимальних параметрів процесу. Швидкість хімічних реакцій. Хімічна рівновага та умови її зсуву.

Тема 4. Способи вираження концентрацій розчинів, розрахунки по приготуванню розчинів заданої концентрації. Реакції у розчинах електролітів. Гідроліз солей.

Тема 5. Окисно-відновні реакції.

Тема 6. Електрохімічні процеси: хімічні джерела струму, електроліз водних розчинів електролітів.

Тема 7. Хімічні властивості металів. Корозія та захист металів.

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 розрахункового завдання за темою «Загальна характеристика хімічних та корозійних властивостей металу» згідно з індивідуальним варіантом для кожного студента. Результати розрахунків оформлюються у письмовий звіт.

Література та навчальні матеріали

Базова література

1. 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.
http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44735/3/Book_2019_Bulavin_Zahalna_khimiia.pdf.
2. Хімія елементів: авторський лекційний курс [Текст] : навч. посібник / М. М. Волобуєв, М. В. Ведь ; НТУ “ХПІ”. - Харків : НТУ “ХПІ”, 2019. - 200 с.
http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPIPress/44726/3/Book_2019_Volobuiev_Khimiia_elementiv.pdf.
3. 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. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/40525/3/prohramy_2019_Khimichna_termodynamika.pdf.
4. 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. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/48028/1/prohramy_2020_Khimichniy_ekvivalent.pdf.

Допоміжна література

1. The classes of inorganic substances : chemistry workshop for laboratory and independent work on the topic : for students of all technological specialties of full-time and distance learning [Electronic resource] / comp.: M. Ved, A. Korohodska, V. Proskurina ; ed. by M. Ved ; NTU "KhPI". – Electron. text data. – Kharkiv, 2020. – 37 p.
http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/47155/1/prohramy_2020_The_classes.pdf
2. 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.
http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/53988/3/Book_2021_Volobuiev_Okysno-vidnovni.pdf.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (14 %), поточного оцінювання (66 %) та індивідуального завдання (20 %).
Залік: письмове завдання (2 запитання з теорії + 3 завдання з розв'язком) та усна доповідь.
Поточне оцінювання: контрольний захист лабораторних робіт.

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: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус
погоджено

15.06.2023

Завідувач кафедри
Алла КОРОГОДСЬКА

15.06.2023

Гарант ОП
Ольга КРУГЛЯКОВА