



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Загальна та неорганічна хімія

Шифр та назва спеціальності

101 – Екологія

Освітня програма

Інженерна екологія

Рівень освіти

Бакалавр

Семестр

1

Інститут

ННІ хімічних технологій та інженерії

Кафедра

Загальна та неорганічна хімія (192)

Тип дисципліни

Загальна, Обов'язкова

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Проскуріна Валерія Олегівна

Valeriia.Proskurina@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук, старший викладач кафедри загальної та неорганічної хімії

Автор понад 50 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](#)



Русінов Олександр Іванович

Oleksandr.Rusinov@khpі.edu.ua

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

Автор понад 50 наукових і навчально-методичних публікацій. Провідний лектор з курсів: «Загальна та неорганічна хімія» та «Хімія» для студентів хімічних та нехімічних спеціальностей.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Предмет навчальної дисципліни “Загальна та неорганічна хімія” включає основні поняття 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; розчини електролітів та неелектролітів; найважливіші класи неорганічних сполук, а також властивості окремих хімічних елементів, їх форми знаходження у природі, способи добування та області застосування; комплексні сполуки; окисно-відновні процеси; корозію та способи захисту від неї.

Мета та цілі дисципліни

Забезпечення фундаментальної підготовки з теоретичних основ загальної хімії, формування уявлення про найбільш загальні властивості хімічних елементів і їх сполук, створення наукової основи для подальшого вивчення спеціальних дисциплін.

Формат занять

Лекції, лабораторні заняття, індивідуальне завдання, консультації. Підсумковий контроль – іспит

Компетентності

СК-2 Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук

Результати навчання

РН-3 Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

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)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з природничих наук на рівні повної загальної 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.

Пояснювально-ілюстративний метод.

Студенти здобувають знання у «готовому» вигляді, слухаючи лекцію, або з навчальної літератури, або за допомогою Інтернет-посібника. Студенти сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки й залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення.

Репродуктивний метод.

Організовується діяльність студентів за кількарізним відтворенням засвоєваних знань. Для цього використовуються різноманітні вправи, лабораторні, практичні роботи, програмований контроль, різні форми самоконтролю.

Частково-пошуковий, або евристичний метод.

Процес мислення поетапно направляєється й контролюється педагогом або самими учнями на основі роботи над завданнями і навчальними посібниками.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Основні поняття та 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

Квантові числа. Атомні орбіталі і порядок їх заповнення. Принцип Паулі. Правила Хунда і Клечковського. Періодичний закон і Періодична система елементів.

Тема 4. Хімічний зв'язок

Механізми 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 начало термодинаміки. Умови довільного перебігу реакцій. Вплив температури на перебіг реакції.

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. Уявлення про механізм реакції.

Тема 7. Дисперсні системи

Класифікація і механізм утворення розчинів. Класифікація розчинів. Властивості та закони ідеальних розчинів. Водні розчини, їх практичне значення. Поняття про твердість води. Методи пом'якшення води.

Тема 8. Властивості розчинів електролітів

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 9. Комплексні сполуки

Механізм утворення та будова комплексних сполук. Хімічний зв'язок у комплексах. Стійкість комплексних іонів, умови утворення і руйнування комплексних сполук.

Тема 10. Окисно-відновні процеси

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

Тема 11. Електрохімічні системи і процеси

Термодинаміка електрохімічних процесів. Хімічні джерела струму: процеси на електродах, ЕРС. Паливні елементи.

Тема 12. Електрохімічні системи і процеси

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, ґрунтів, води, вмісту забруднень у приміщеннях промислових підприємств та довіклі.

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.

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.

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.

Тема 16. Хімічні властивості неметалів

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

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Правила роботи у хімічній лабораторії та ТБ. Основні закони хімії. Визначення молярної маси еквіваленту металу.

Тема 2. Властивості основних класів неорганічних сполук.

Тема 3. Будова атомів елементів періодичної системи та їх іонів.

Тема 4. Утворення та властивості хімічного зв'язку, геометрична форма найпростіших молекул.

Тема 5. Хімічна термодинаміка.

Тема 6. Хімічна кінетика.

Тема 7. Визначення твердості води

Тема 8. Реакції у розчинах електролітів та гідроліз солей.

Тема 9. Утворення і властивості комплексних сполук.

Тема 10. Окисно-відновні реакції.

Тема 11. Електрохімічні процеси: хімічні джерела струму.

Тема 12. Електрохімічні процеси: електрохімічні реактори.

Тема 13. Хімічні властивості металів.

Тема 14. Корозія металів.

Тема 15. Захист металів від корозії.

Тема 16. Хімічні властивості неметалів.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання щодо опису загальної характеристики хімічних властивостей металу. Опис оформлюється 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 : ФОРМ Бровін О. В., 2019. - 376 с. (7 шт) http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44735/3/Book_2019_Bulavin_Zahalna_khimiia.pdf.

2 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.

http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44744/3/Book_2017_Bulavin_Praktykum_z_osnov_zahalnoi%20khimii.pdf

3. 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/KhPI-Press/44726/3/Book_2019_Volobuev_Khimiia_elementiv.pdf

4. 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_Volobuev_Okysno-vidnovni.pdf

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. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/40525/3/prohramy_2019_Khimichna_termodynamika.pdf

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. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/48028/1/prohramy_2020_Khimichniy_ekvivalent.pdf

Додаткова література

1. 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", 2016. – 36 с.

http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/42691/3/prohramy_2016_Khimichniy_zv'язok.pdf

2. Bases of Inorganic and Organic Chemistry [Текст] : textbook / M. Ved, D. Alami, M. Slavkova ; National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute". - Kharkiv : Pidruchnyk NTU "KhPI", 2016. - 256 p.

http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44815/1/Book_2016_Ved_Bases_of_inorganic.pdf

3. Electrochemical processes and systems: application for tutors [Текст] : monography / M. Ved' [et al.] ; National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute". - Kharkiv : FOP Panov A. M., 2018. - 112 p.

http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44741/3/Book_2018_Ved_Electrochemical_processes.pdf

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (14%), поточного оцінювання (86%)
Екзамен: письмове завдання та усна відповідь.
Поточне оцінювання: контрольні роботи – 40%; прийом звітів лабораторних робіт – 26% ; захист індивідуального (розрахункового) завдання – 20%

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

31.08.2023 р.

Завідувач кафедри
Алла КОРОГОДСЬКА

31.08.2023 р.

Гарант ОП
Олеся ФІЛЕНКО