



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Фізична хімія ч. II

Шифр та назва спеціальності

161 – Хімічні технології та інженерія

Інститут

ННІ Хімічних технологій та інженерії

Освітня програма

Технології переробки нафти, газу та твердого палива

Кафедра

Фізичної хімії (194))

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр

4

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Руднева Світлана Іванівна

Svitlana.Rudnyeva@kmpi.edu.ua

Кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри фізичної хімії. Досвід науково-педагогічної роботи – 37 років. Автор понад 180 наукових і навчально-методичних публікацій, серед них 8 навчальних посібників. Провідний лектор з курсу: «Фізична хімія». Має державні нагороди: медаль "За доблесну працю", медаль Президії Верховної ради СРСР та почесні грамоти НТУ «ХПІ»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](http://web.kpi.kharkov.ua/fchem/uk/professorsko-prepodavatelskij-sostav/)

<http://web.kpi.kharkov.ua/fchem/uk/professorsko-prepodavatelskij-sostav/>

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на формування базових знань з фізичної хімії для опанування знань, умінь та навиків за спеціальністю.

Мета та цілі дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є засвоєння студентами теоретичних основ, принципів та законів фізичної хімії, формування здатності до розуміння та аналізу процесів та явищ для професійної роботи за спеціальністю, методам проведення досліджень в фізичній хімії.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, індивідуальні розрахункові завдання, консультації. Підсумковий контроль - іспит.

Компетентності

K02 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

K09 – Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач.

Результати навчання

ПР04 – Здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3 кредити ECTS): лекції – 16 год., лабораторні заняття – 16 год., самостійна робота – 58 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Вища математика, фізика, загальна та неорганічна, органічна та аналітична хімія, фізична хімія частина I

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Курс подано з використанням системного підходу задля формування системних знань, цілісних уявлень про дисципліну, формування навичок синтезу, порівняння і узагальнення інформації.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Основні поняття хімічної кінетики

Предмет і задачі хімічної кінетики. Принципи класифікації хімічних реакцій. Особливості перебігу Прості і складні реакції. Швидкість реакції. Чинники впливу. Основний постулат хімічної кінетики. Константа швидкості. Молекулярність і порядок реакції. Час напівперетворення.

Тема 2. Формальна кінетика хімічних реакцій

Порядки реакції. Графічне визначення швидкості реакції. Методи визначення порядку реакції. Диференціальні рівняння та інтегрування для реакцій першого, другого й третього порядку. Кінетичні розрахунки.

Тема 3. Вплив температури на перебіг хімічної реакції

Температурний коефіцієнт константи швидкості. Емпіричне правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса. Енергія активації. Елементарний акт хімічної реакції. Модельні уявлення про перебіг елементарного акту хімічної реакції.

Тема 4. Кінетика гетерогенних реакцій.

Кінетика гетерогенних процесів. Термодинамічне походження кінетичного явища дифузії. Рушійна сила дифузії. Дифузійна та кінетична області перебігу гетерогенної реакції..

Тема 5. Каталіз

Визначення та загальні принципи каталізу. Значення каталітичних процесів. Типи каталізу, кінетика і механізми каталізу. Гетерогенний каталіз. Активність та селективність каталізаторів. Отруєння каталізаторів. Активні центри гетерогенних каталізаторів. Роль адсорбції у кінетиці гетерогенних каталітичних реакцій. Енергія активації гетерогенних каталітичних реакцій. Модельні уявлення теорії гетерогенного каталізу.

Тема 6. Складні хімічні реакції

Складні реакції: визначення і класифікація. Послідовні реакції. Паралельні реакції. Спряжені реакції. Фотохімічні реакції. Закони фотохімії. Константи швидкості фотохімічної реакції. Квантовий вихід. Ланцюгові реакції. Стадії ланцюгової реакції. Особливості кінетики реакцій з розгалуженими і нерозгалуженими ланцюгами. Коливальні реакції.

Тема 7. Теоретичні основи експериментальних фізичних методів дослідження хімічних речовин і процесів

Методи аналізу хімічних систем: класифікація. Природа виникнення молекулярних спектрів. Електронні спектри поглинання. Електронні переходи в молекулах. Смуги поглинання. Визначення та фізичний сенс основних характеристик смуг поглинання.

Тема 8. Коливальна спектроскопія

Коливальна спектроскопія. Закон поглинання Ламберта-Бугера-Бера. Інфрачервоні спектри. Характеристичні частоти. Використання молекулярної спектроскопії в хімії. Ідентифікація речовин, структурний аналіз. Кількісні дослідження. Вивчення міжмолекулярної взаємодії.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота №1 Визначення константи швидкості йодування ацетону.

Лабораторна робота №2 Визначення константи швидкості розчинення

Лабораторна робота №3 Визначення константи швидкості реакції інверсії тростинного цукру.

Лабораторна робота №4 Молекулярна спектроскопія.

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 темами «Електрохімія» «Хімічна кінетика» згідно з індивідуальним варіантом для кожного студента. Результати розрахунків оформлюються у письмовий звіт.

Література та навчальні матеріали

1. Руднева С.І., Сахненко М.Д., Некрасов О.П., Дженюк А.В., Фізична хімія ONLINE. Ч.ІІ Термодинаміка та рівноваги: Навчальний посібник для студентів інженерно-хімічних спеціальностей. –Харків: ФОП Панов А.М., 2023. –308 с.
<http://web.kpi.kharkov.ua/fchem/wp-content/uploads/sites/30/2023/02/FX-ONLINE-II.pdf>
2. Руднева С.І., Сахненко М.Д., Дженюк А.В., Желавська Ю.А. Фізична хімія ONLINE. Ч.1: Навчальний посібник для студентів інженерно-хімічних напрямів освіти. –Харків: ФОП Панов А.М., 2021. –338 с.
http://web.kpi.kharkov.ua/fchem/wp-content/uploads/sites/30/2021/11/FH-ONLINE_S.pdf
3. Руднева С.І., Дженюк А.В., Сахненко М.Д. Фізична хімія: навчальний посібник для самостійної та дистанційної підготовки до лабораторних робіт з курсу фізичної хімії для студентів хімічних спеціальностей. – Харків: ФОП Панов А.М., 2020. – 270 с.
http://web.kpi.kharkov.ua/fchem/wp-content/uploads/sites/30/2022/09/DistLab_s.pdf
4. Фізична хімія. Хімічна термодинаміка [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / уклад.: Т.А. Каменська, Г.А. Рудницька, М.Є. Пономарьов ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 2,594 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 257 с.
<https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/48492/1/Fizychna.pdf>

Додаткова література

1. Практикум з курсу фізичної хімії”, ч. II, /За заг.ред. Ю.І.Долженка, Харків: НТУ „ХПІ”, 2004.- 104 с.
<http://web.kpi.kharkov.ua/fchem/wp-content/uploads/sites/30/2022/09/Praktikum-2-semestr-2020.pdf>
2. A.V. Djenyuk, S.I.Rudneva, N.D. Sakhnenko, O.A. Ovcharenko Physical Chemistry. Laboratory works Part I. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2019. – 160 с.
<http://web.kpi.kharkov.ua/fchem/wp-content/uploads/sites/30/2020/02/Practicum-I.pdf>
3. S.I. Rudneva, N.D. Sakhnenko, A.V. Djenyuk. Physical chemistry: Practical course. – Kharkiv: ФЛП Панов А.Н, 2018. – 148 p.
<http://web.kpi.kharkov.ua/fchem/wp-content/uploads/sites/30/2020/02/Physical-Chemistry.pdf>
4. Сахненко М.Д, Артеменко В.М. Кінетика електродних реакцій. Харків: НТУ „ХПІ”, 2014. – 205 с
<https://repository.kpi.kharkov.ua/items/3760eac2-aa40-43f6-8659-d0d5914ed340>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (20%), поточного оцінювання (40%) та індивідуального завдання (40%).

Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 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

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
Денис МИРОШНИЧЕНКО

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Ірина СІНКЕВИЧ