



## 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@khpi.edu.ua](mailto:Svitlana.Rudnyeva@khpi.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](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](http://web.kpi.kharkov.ua/fchem/wp-content/uploads/sites/30/2022/09/DistLab_s.pdf)
6. 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. ІІ, /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-semester-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