

Силабус курсу:



СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

## Кінетика і каталіз

<b>Ступінь вищої освіти:</b>	бакалавр
<b>Спеціальність:</b>	161 – Хімічні технології та інженерія
<b>Рік підготовки:</b>	4
<b>Семестр викладання:</b>	7
<b>Кількість кредитів ЄКТС:</b>	6,5
<b>Мова(-и) викладання:</b>	українська
<b>Вид семестрового контролю</b>	іспит

### Автор курсу та лектор:

д.т.н., проф., Целіщев Олексій Борисович

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

професор кафедри хімічної інженерії та екології

посада

[celischev@snu.edu.ua](mailto:celischev@snu.edu.ua)

електронна адреса

+380509261747

телефон

Telegram:

+380509261747

месенджер

за розкладом

консультації

### Викладач лабораторних занять:\*

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

посада

електронна адреса

телефон

месенджер

консультації

### Викладач практичних занять:\*

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

посада

електронна адреса

телефон

месенджер

консультації

\* – 1) дані підрозділи вносяться до силабусу в разі, якщо практичні та (або) лабораторні заняття проводить інший викладач, котрий не є автором курсу та лектором; 2) припустимо змінювати назву підрозділу на «Викладач лабораторних та практичних занять:», якщо лабораторні та практичні заняття проводить один викладач, котрий не є автором курсу та лектором.

## Анотація навчального курсу

### **Цілі вивчення курсу:**

Опанування студентами основ кінетики елементарних та неелементарних реакцій та розуміння основ гомогенного та гетерогенного каталізу хімічних реакцій.

### **Результати навчання:**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:** 1. Основні типи частинок, що приймають участь в хімічному процесі. 2. Основні поняття хімічної кінетики. 3. Основні елементарні хімічні реакції. 4. Основи кінетики реакцій простих типів. 5. Основи кінетики складних хімічних реакцій. 6. Теоретичні основи каталізу хімічних реакцій. 7. Теорію активних центрів в гетерогенному каталізі. **Вміти:** 1. Визначати природу хімічного зв'язку. 2. Визначати швидкість та порядок хімічних реакцій. 3. Обчислювати константу швидкості та енергію активації хімічних реакцій. 4. Розраховувати абсолютні швидкості хімічних реакцій. 5. Обчислювати кінетичні рівнянь реакцій простих типів. 6. Обчислювати кінетичні закономірності послідовних, паралельних та послідовно-паралельних реакцій. 7. Обчислювати кінетичні рівняння гомогенних та гетерогенних каталітичних реакцій. 8. Визначити основні параметри хімічного та технологічного процесів. 9. Використовувати кінетичні закономірності хімічних реакцій для побудови оптимальних хіміко-технологічних процесів.

### **Передумови до початку вивчення:**

Базові знання та уявлення з загальної, неорганічної та органічної хімії, фізики, комп'ютерної та інженерної графіки, хімічного опору матеріалів та захисту від корозії, економіки, організації та управління хімічних виробництв.

## Мета курсу (набуті компетентності)

ФК 01 Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач

ФК 02 Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології.

## Структура курсу

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
1.	Основні типи частинок, що приймають участь в хімічному процесі	2/0/0	Атоми. Молекули. Природа хімічного зв'язку. Вільні радикали. Іони. Комплекси. Фізичні методи реєстрації частинок, що приймають участь в хімічному процесі.	Участь в обговоренні на лекціях.
2.	Основні поняття хімічної кінетики.	8/0/4	Механізми хімічних реакцій. Швидкість хімічної реакції. Кінетичне рівняння хімічного процесу. Порядок хімічної реакції. Константа швидкості хімічної реакції. Енергія активації	Участь в обговоренні на лекціях. Вирішення задач під час практичних занять
3.	Елементарні хімічні реакції.	4/0/4	Елементарний акт хімічного перетворення. Розрахунок абсолютних швидкостей хімічних реакцій. Теорія перехідного стану. Моно- бі- та тримолекулярні реакції. Кінетика взаємодії частинок з твердою поверхнею. Основні типи елементарних реакцій. Роль середовища в елементарному акті	Участь в обговоренні на лекціях. Вирішення задач під час практичних занять
4.	Кінетика реакцій простих типів	4/0/4	Загальний вигляд та властивості кінетичних рівнянь реакцій простих типів. Кінетичні закономірності реакцій простих типів в замкнених системах та реакторах ідеального змішування.	Участь в обговоренні на лекціях. Вирішення задач під час практичних занять
5.	Кінетика складних хімічних реакцій	8/0/4	Система кінетичних рівнянь процесу, що складається з декількох елементарних реакцій. Кінетичні закономірності послідовних, паралельних та послідовно-паралельних реакцій. Квазірівноважні наближення в кінетиці складних реакцій. Про лімітуючі стадії складних хімічних реакцій.	Участь в обговоренні на лекціях. Розбір прикладів та вирішення задач під час практичних занять
6.	Каталіз хімічних реакцій	12/0/8	Фотохімічні реакції. Каталітичні та автокаталітичні реакції. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Каталіз кислотами та лугами. Електрофільний та нуклеофільний каталіз. Кінетика гомогенних та гетерогенних каталітичних реакцій	Участь в обговоренні на лекціях.
7.	Теорія активних центрів в гетерогенному каталізі	4/0/4	Роль поверхні та пористість каталізатора. Отруєння каталізатора. Адсорбція та каталіз на дефектах поверхні. Електронні уявлення про гетерогенний каталіз. Кінетика ферментативного каталізу.	Участь в обговоренні на лекціях.

## Рекомендована література

1. Эмануэль Н.М., Кнорре Д.Г. Курс химической кинетики: Учебник для хим. Фак. Ун-тов. – 4-е изд., перераб. И доп. – М.: Высш. Шк., 1984. – 463 с., ил.
2. Г.М. Панченков, В.П. Лебедев Химическая кинетика и катализ. Учебное пособие для вузов. – 3-е изд. Испр. И доп. – М., Химия, 1985. 592 с., ил.
3. Піх З.Г. Теорія хімічних процесів органічного синтезу. Підручник. — Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка». 2002. —396 с.
4. Жизневський В.М., Піх З.Г. Катализ. Теоретичні основи та практичне використання. - К.:ІЗМН,1997.-192 с
5. Москвичев Ю.А. Теоретические основы химической технологии: Учеб. пособие./ Ю.А. Москвичев, А.К. Григоричев, О.С. Павлов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 272 с
6. Лебедев Н.Н., Манаков М.Н., Швед В.Ф. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза/ Под ред Н.Н. Лебедева. 2-е изд. Перераб.-М.: Химия, 1984.- 376 с

## Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання студент може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь в обговоренні на лекціях	30
Активність під час практичних занять	30
Тестові завдання	30
Індивідуальні завдання	10
<b>Разом</b>	<b>100</b>

## Шкала оцінювання студентів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## Політика курсу

*Плагіат та академічна доброчесність:*

Здобувач вищої освіти може пройти певні онлайн-курси, які пов'язані з темами дисципліни, на онлайн-платформах. Під час виконання завдань здобувач вищої освіти має дотримуватись політики академічної доброчесності. Запозичення мають бути оформлені відповідними посиланнями. Списування є забороненим.

*Завдання і заняття:*

Всі завдання, передбачені програмою курсу мають бути виконані своєчасно і оцінені в спосіб, зазначений вище. Аудиторні заняття мають відвідуватись регулярно. Пропущені заняття (з будь-яких причин) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки не пізніше останнього тижня поточного семестру. В разі поважної причини (хвороба, академічна мобільність тощо) терміни можуть бути збільшені за дозволом декана.

*Поведінка в аудиторії:*

На заняття здобувачі вищої освіти вчасно приходять до аудиторії відповідно до діючого розкладу та обов'язково мають дотримуватися вимог техніки безпеки.

Під час занять здобувачі вищої освіти:

- не залишають аудиторію без дозволу викладача;
- не заважають викладачу проводити заняття.

Під час контролю знань здобувачі вищої освіти:

- є підготовленими відповідно до вимог даного курсу;
- розраховують тільки на власні знання (не шукають інші джерела інформації або «допомоги» інших осіб);
- не заважають іншим;
- виконують усі вимоги викладачів щодо контролю знань.