



Каталітичні процеси в технології органічних сполук Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити освітньої компоненти

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна інженерія та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Хімічні технології синтезу та фізико-хімічні властивості органічних матеріалів</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/МКР/ДКР</i>
Розклад занять	<i>за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.х.н., доц. Василькевич Олександр Іванович, vasylkevych@ukr.net Лабораторні: к.х.н., доц. Василькевич Олександр Іванович, vasylkevych@ukr.net</i>
Розміщення курсу	<i>Електронний кампус</i>

Програма освітньої компоненти

1. Опис навчальної дисципліни, мета, предмет вивчення та результати навчання

Програму навчальної дисципліни «Каталітичні процеси в технології органічних сполук» складено відповідно до освітньо-професійної програми «Хімічні технології синтезу та фізико-хімічні властивості органічних матеріалів» підготовки здобувача вищої освіти другого рівня (магістерського) спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія.

Предметом навчальної дисципліни є набуття знань з теорії та практики каталітичних технологічних процесів органічного синтезу.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів таких здатностей:

- Здатність генерувати нові ідеї;
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- Здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв;
- Здатність організовувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науково-дослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів;
- Здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв;
- Здатність використовувати сучасне спеціальне наукове обладнання та програмне забезпечення при проведенні експериментальних досліджень і здійсненні дослідноконструкторських розробок у сфері хімічних технологій та інженерії;

Програмні результати навчання.

- Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій.
- Здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.
- Оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв.
- Розробляти та реалізовувати проекти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни. Місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою

Згідно робочого навчального плану освітній компонент «Каталітичні процеси в технології органічних сполук» навчальної дисципліни «Каталітичні процеси в технології органічних сполук» викладається студентам першого року підготовки ОКР «магістр» у другому навчальному семестрі. Освітній компонент «Каталітичні процеси в технології органічних сполук» відноситься до вибіркової дисципліни (Цикл професійної підготовки освітній компонент 4 Ф-каталогу). Матеріал кредитного модуля базується на знаннях, одержаних студентами при вивченні таких дисциплін «Органічна хімія», «Прикладна хімія», «Теоретичні основи органічних чистих виробництв», «Механізми органічних реакцій», «Хімічна технологія».

3. Зміст навчальної дисципліни

Лекції

Тема 1 – Процеси окиснювання-відновлення

Тема 2 – Процеси гідрування-дегідрування.

Тема 3 – Процеси полімеризації та поліконденсації.

Тема 4 – Процеси алкілування.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

- 1. Harold A. Wittcoff, Brian G. Rauben, Jeffrey S. Plotkin, Industrial Organic Chemicals, 3th Edn., Wiley, 2013.*
- 2. K. Weissermel and H. J. Arpe, Industrial Organic Chemistry, 4th ed. VCH, Frankfurt 2003*
- 3. Organic Chemical Principles and Industrial Practice M. M. Green, Harold A. Wittcoff, VCH Wiley, Weinheim, Germany, 2003.*
- 4. Братичак М.М. Основи промислової нафтохімії. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 604 с.*

Додаткова

1. *Green Chemistry and Catalysis/ Roger Arthur Sheldon, Isabel Arends, and Ulf Hanefeld – 2007 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany*
2. *Speight, J. G. Chemical and process design handbook McGraw-Hill, New York. 2002*

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
Тема 1 – Процеси окиснювання	
1	Предмет та задачі курсу. Роль процесів окиснення в промисловості. Ініціювання реакції. Інгібітори та каталізатори процесу. Автоокиснення. Література: [1-4].
2	Одержання пероксидів. Варіанти виробництва перекису водню. Виробництво надоцтової кислоти. Виробництво оцтової кислоти та оцтового ангідриду. Надбензойна кислота. Виробництво фенолу кумольм методом. Література: [1-4].
3	Виробництво бензойної кислоти окисненням толуолу. Виробництво фенолу окисненням бензойної кислоти. Окиснення алкілароматичних сполук в карбонові кислоти. Окиснення азотною кислотою. Література: [1-4].
Тема 2 – Процеси гідрування-дегідрування.	
4	Бутадієн - промислові засоби його отримання (методи Лебедєва, Остромисленського, Кучерова, Реппе, гідрування вінілацетілену). Отримання бутадієну дегідруванням бутену за одностадійною (Гудрі) та двустадійною технологією, Література: [1-4].
5	Дегідрування алкілароматичних сполук. Література: [1-4].
6	Окиснення первинних спиртів. Варіанти технології окислювання метанолу до формальдегіду. Література: [1-4].
7	Каталізатори гідрування. Гідрування олефінів. Технологія гідрування жирів. Гідрування ненасичених альдегідів та кетонів. Література: [1-4].
8	Процеси гідрогенлізу. Технологія виробництва бензолу гідрогенлізом фракції БТК. Література: [1-4].
9	Гідрування альдегідів і кетонів. Література: [1-4].
Тема 3 – Процеси полімеризації та поліконденсації	
10	Полімеризація етилену та пропілену, радикальний та іонний механізми. Література: [1-4].

11	<i>Розвиток каталітичних процесів, Каталізатори Циглера-Натта. Література: [1-4].</i>
12	<i>Розвиток сучасних каталітичних технологій отримання мономерів. Каталізатори реакцій метатезису Полімеризація дієнів, технології каталітичного отримання еластомерів. Література: [1-4].</i>
13	<i>Полімеризація дієнів, технології каталітичного отримання еластомерів. Література: [1-4].</i>
14	<i>Процеси поліконденсації. Поліестери та поліаміди Література: [1-4].</i>
15	<i>Каталітичні технологічні процеси отримання мономерів для поліконденсації. Виробництво диметилтерефталату. Виробництво терефталевої кислоти. Література: [1-4].</i>
Тема 4 – Процеси алкілування.	
16	<i>Каталітичні процеси вторинної переробки нафтової сировини. Література: [1-4].</i>
17	<i>Каталізатори ізомеризації та алкілування. Промислове значення процесів ізомеризації та алкілування парафінів. Література: [1-4].</i>
18	<i>Каталітичні процесів орто-алкілування фенолів. Антиоксиданти фенольного типу. Література: [1-4].</i>

Лабораторні заняття

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	<i>Синтез надкислот</i>	6
2	<i>Синтез аніліну</i>	4
3	<i>Полімеризація стирену</i>	4
4	<i>Синтез метилових естерів жирних кислот</i>	4
Всього за семестр		18

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	<i>Підготовка до лекцій, лабораторних робіт</i>	46
2	<i>Підготовка до МКР (повторення матеріалу)</i>	10
3	<i>Підготовка до заліку</i>	10
4	<i>Разом</i>	66

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- *Відвідування лекцій та виконання лабораторних робіт згідно розкладу занять;*
- *Захист лабораторної роботи включає обговорення теоретичних питань (механізмів реакцій), саме виконання синтезу, отримані результати;*
- *Захист індивідуальних завдань відбувається обговоренням нових методів синтезу, механізмів реакцій;*

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Модульна контрольна робота

- Модульна складається з чотирьох завдань.
- Максимальна кількість балів кожного завдання 10 балів.
- Максимально за цей вид робіт можна отримати 40 балів

Критерії оцінювання :

- 10-8 балів: безпомилкова, чітка та бездоганна відповідь на поставлене запитання;
- 7-5 бали: Вірна відповідь на поставлене запитання, наявність незначних помилок;
- 4-3 бали: наявність принципових помилок;
- 2-0 балів: відповідь принципово невірна або відсутня.

Домашня контрольна робота

Домашня контрольна робота складається з чотирьох завдань.
Максимальна кількість балів кожного завдання 5 балів.
Максимально за цей вид робіт можна отримати 20 балів

Критерії оцінювання :

- 5 балів: безпомилкова, чітка та бездоганна відповідь на поставлене запитання;
- 4 бали: Вірна відповідь на поставлене запитання, наявність незначних помилок;
- 3 бали: наявність принципових помилок;
- 2-0 балів: відповідь принципово невірна або відсутня.

Лабораторні роботи

Максимальна кількість балів кожної лабораторної роботи 10 балів.
Максимально за цей вид робіт можна отримати 40 балів

Критерії оцінювання лабораторної роботи:

- 10 балів: безпомилкове виконання та оформлення
- 9-8 балів: хороше виконання та оформлення з незначними похибками
- 7-5 бали: задовільне виконання та оформлення із суттєвими помилками
- 3-2 бали: незадовільне виконання та оформлення
- 1-0 балів: абсолютно невірне виконання

Розрахунок шкали рейтингової оцінки з навчальної дисципліни:

Сума вагових балів контрольних заходів (R_C) протягом семестру складає:

$$R_C = r_{\text{лаб}} + r_{\text{мкр}} + r_{\text{дкр}} = 40 + 40 + 20 = 100 \text{ балів}$$

Для отримання заліку з кредитного модуля «автоматом» необхідно мати рейтинг не менше 60 балів.

Семестровий контроль: залік

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань до МКР у Електронному кампусі.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено к.х.н., доц. кафедри ОХ та ТОР, Василькевич Олександр Іванович

Ухвалено кафедрою ОХ та ТОР (протокол № 13 від 08.06.2023)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 9 від 25.05.2023)