



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Теорія конструювання реакторів та апаратів в харчових, переробних та хімічних виробництвах

Шифр та назва спеціальності
133 – Галузеве машинобудування

Інститут
ІНІ Механічної інженерії і транспорту

Освітня програма
Галузеве машинобудування

Кафедра
Хімічна техніка та промислова екологія 154

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Вибіркова

Семестр
8

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Забіяка Наталія Анатоліївна

Nataliia.Zabiaka@khi.edu.ua

Доктор філософії із спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія (Phd), старший викладач

Досвід роботи – 3 роки. Автор та співавтор понад 20 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисципліни: «Теорія конструювання реакторів та апаратів в харчових, переробних та хімічних виробництвах».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

В курсі розглядаються основні положення за теорією і розрахунку хімічних реакторів; розглядаються основні теоретичні відомості про хімічні реактори з ідеальною та неідеальною структурами потоку, розглядаються алгоритми розрахунків матеріальних та теплових балансів реакторів.

Мета та цілі дисципліни

Навчання майбутніх бакалаврів з технічно найбільш точними, науково обґрунтованими методами розрахунку і конструювання основних деталей, вузлів і апаратів згідно з сучасними тенденціями розвитку хімічних, переробних і харчових виробництв.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль - екзамен.

Компетентності

Володіти методами оптимального проектування реакторів та технологічних схем і обладнання хімічних, переробних і харчових виробництв.

Результати навчання

Знати сучасні методи конструювання та розрахунків реакторів та апаратів з урахуванням наукових досягнень у галузі створення нових конструкцій і конструкційних матеріалів. |

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 30 год., практичні заняття – 20 год., самостійна робота – 70 год. |

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство», «Опір матеріалів».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовуються репродуктивні та проблемно-пошукові методи навчання. |

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Основи теорії хімічних реакторів

Реактори для гомогенних процесів. Гетерогенні процеси та реактори.

Тема 2. Ізотермічні реактори з різною структурою потоку

Реактори періодичної дії. Реактори безперервної дії. Порівняння роботи реакторів безперервної дії. Реактори напівперіодичної дії.

Тема 3. Розрахунок хімічного реактора та реакторних систем в екологічній інженерії

Розрахунок оптимального об'єму хімічного реактора та реакторних систем. Розрахунок собівартості роботи хімічного реактора та реакторних систем.

Тема 4. Розрахунок собівартості реактора

Три основних складових в собівартості продукту, їх розрахунок. Розрахування мінімальної собівартості продукту.

Тема 5. Конструкції реакторів

Конструкції реакторів для: а) гомогенних реакцій; б) гетерогенних некаталітичних реакцій; в) реактори для гетерогенно-каталітичних процесів.

Тема 6. Перемішування в реакторах

Механічне перемішування. Перемішування з псевдорозрідженням. Барботаж.

Тема 7. Реактори для хімічних і живих систем

Хімічні і біореактори. Основні типи хімічних реакторів.

Тема 8. Пристрій контактних апаратів

Реактори переробки і синтезу високов'язких речовин. Ферментери.

Тема 9. Інженерне оформлення хімічних реакторів

Реактори для проведення реакцій в потоці гомогенної газової фази. Результати вирішень системи рівнянь без урахування закалювання $[a(T)]$. |

Теми практичних занять

Тема 1. Основи розрахунку ізотермічного процесу в реакторі.

Тема 2. Розрахунок діаметру та висоти реактору періодичної дії. Дати схему реактора.

Тема 3. Розрахунок пропускної здатності зони завантаження апарату.

Тема 4. Надайте схему конструкції з вказанням основних елементів; описати принцип дії, галузь застосування, переваги та недоліки наступних реакторів для гомогенних хімічних реакцій: а) кожухотрубний РІВ; б) змієвиковий РІВ.

Тема 5. Інженерне оформлення РІВ, РІЗ-П та РІЗ-Б. |

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені. |

Самостійна робота

Курс передбачає самостійне опанування певних тем, для яких студентам надається додатковий матеріал у вигляді відеопрезентації, статей, посилань на сайти для ознайомлення з їх роботою.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Булат А.Ф. Механіка двофазних потоків : у 4 т. Т. 1. Механіка двофазних потоків «газ – тверді частинки» : монографія / А.Ф. Булат, О.І. Волошин. – К.: Наукова думка, 2019. – 192 с.
2. Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв: підручник / ТДАТУ: за ред. Самойчука К.О. – К.: ПрофКнига, 2020. – 264 с.
3. Wastewater Treatment Reactors: Microbial Community Structure / Maulin P. Shah, S. Rodrigues-Couto. Elsevier, 2021. – 618 p.
4. Chemical Reactor Design: Mathematical Modeling and Applications / Juan A. Conesa. – Wiley-VCH Verlag GmbH & Co, 2019. – 352 p.
5. Булат А.Ф. Механіка двофазних потоків : у 4 т. Т. 3. Методи розрахунків двофазних потоків у трубопровідних системах : монографія / А.Ф. Булат, О.І. Волошин. – К.: Наукова думка, 2019. – 184 с.
6. Chemical Reaction Engineering and Reactor Technology / Tapio O. Salmi, Jyri-Pekka Mikkola, Johan P. Wärnå. – Chapman and Hall/CRC, 2nd edition, 2019. – 656 p.

Додаткова література

1. The Chemical Reactor from Laboratory to Industrial Plant: A Modern Approach to Chemical Reaction Engineering with Different Case Histories and Exercises / E. Santacesaria, R. Tesser. – Springer, 2018. – 561 p.
2. Chemical Engineering Design / R. Sinnott, G. Towler. – Elsevier, 2020. – 1262 p.
3. Розрахунок хімічних реакторів. Числові методи на мові С# : навч. посіб. / А.С. Савенков, Л.В. Соловей, Д.М. Дейнека, І.М. Рищенко. – Х.: ФОП Панов А.М., 2019. 308 с.
4. Загальна хімічна технологія. Приклади вирішення задач з використанням MathCad та MS Excel : навч. посібник для студ. закл. вищ. освіти / О.В. Кутова, Р.В. Сагайдак-Нікітюк, І.В. Ковалевська ; за ред. О.В. Кутової. – Х.: НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 128 с. |

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).
Екзамен: письмове завдання та усна відповідь.
Поточне оцінювання: практичні заняття - 20%, та дві контрольні роботи по 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-dobrocheshnist/> |

Погодження

Силабус погоджено

01.08.2023 р.



Завідувач кафедри
Олексій ШЕСТОПАЛОВ

01.08.2023 р.



Гарант ОП
Ірина ТИНЬЯНОВА

