

Інститут хімії та хімічних технологій

Освітня програма (спеціалізація):

Комп'ютерна хімічна інженерія

(код G1/1116)

Спеціальність:

Хімічні технології та інженерія

(код G1)

Галузь знань:

Інженерія, виробництво та будівництво

(код G)

Перелік дисциплін

для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр

- Математичне моделювання хіміко-технологічних процесів
- Основи автоматизованого проектування обладнання хімічних виробництв
- Процеси та апарати хімічної технології
- Розрахунок і конструювання машин та апаратів хімічних виробництв

Дисципліна: Математичне моделювання хіміко-технологічних процесів

Розділ 1. Математичне моделювання

- § 1. Суть методу математичного моделювання
- § 2. Основні поняття та визначення у математичному моделюванні
- § 3. Системи, процеси

Розділ 2. Моделювання структури потоку § 1.

- Модель ідеального перемішування
- § 2. Модель ідеального витіснення
- § 3. Коміркова, дифузійна та комбіновані моделі

Розділ 3. Моделювання процесів

- § 1. Моделювання процесів теплопередавання і теплоперенесення
- § 2. Процес теплопередачі через стінку

Розділ 4. Математичні моделі теплообмінників

- § 1. Математичні моделі теплообмінників типу «перемішування-перемішування», «перемішування-витіснення» та «витіснення-витіснення»
- § 2. Процес теплоперенесення у твердих тілах

Розділ 5. Моделювання процесів масоперенесення і масопередавання

- § 1. Процеси екстракції з твердих тіл
- § 2. Процеси висушування

Розділ 6. Моделювання процесів хімічних перетворень

- § 1. Кінетика хімічних реакцій
- § 2. Кінетичні моделі за ізотермічних та неізотермічних умов

Розділ 7. Оптимізація хіміко-технологічних процесів з використанням математичних моделей

- § 1. Основи оптимізації
- § 2. Математичні моделі для оптимізації

Література

1. **Моделювання хіміко-технологічних процесів. Практикум** / В. М. Атаманюк, О. О. Кузик, З. Я. Гнатів. – Львів : Бона, 2024. – 152 с.
2. Дубинін А. І. **Використання пакету Mathcad в хімічній інженерії**. – Львів : Національний університет «Львівська політехніка», 2010. – 238 с.
3. **Математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічної технології** : навчальний посібник / С. О. Кондратов, І. В. Сітак, Т. М. Матейко ; МОН України, Ін-т хім. технологій Східноукр. нац. ун-ту ім. Володимира Даля (м. Рубіжне). – Харків : Лідер, 2019. – 564 с.
4. Кундрат А. М. **Науково-технічні обчислення засобами Mathcad та MS Excel** : навчальний посібник / А. М. Кундрат, М. М. Кундрат; МОН України, Нац. ун-т водного госп-ва та природокористування. – Рівне : в-во НУВГП, 2014. – 252 с.
5. Дзісь В. Г. **Прикладна математика на основі Mathcad** : навчальний посібник / В. Г. Дзісь, О. В. Левчук, О. М. Дячинська. – Вінниця : ВНАУ, 2020. – 378 с.

Дисципліна: Автоматизоване проектування хімічного обладнання

Розділ 1. Методи створення елементарних об'єктів обладнання хімічних виробництв в AutoCad

- § 1. Системи координат. Зміна системи координат
- § 2. Типи ліній та їх налаштування
- § 3. Шари. Властивості шарів

§ 4. Створення елементарних об'єктів в AutoCad

§ 5. Створення поліліній і сплайнів

Розділ 2. Проектування основних складових та типових вузлів обладнання хімічних виробництв

§ 1. Базове редагування об'єктів

§ 2. Ефективне оброзмірювання об'єктів

§ 3. Редагування тексту та специфікацій

§ 4. Штрихування об'єктів

§ 5. Ефективне виведення креслень на друк

Розділ 3. Особливості тривимірного моделювання хімічного обладнання в системі AutoCad

§ 1. Тривимірні системи координат

§ 2. Види та видові екрани

§ 3. Створення каркасних моделей у тривимірному просторі

§ 4. Створення поверхонь у тривимірному просторі

§ 5. Тверді тіла у тривимірному просторі

Розділ 4. Тривимірне проектування складного хімічного обладнання § 1.

Створення об'ємних примітивів

§ 2. Редагування об'єктів у тривимірному просторі

§ 3. Тонування в тривимірному просторі

§ 4. Виконання тривимірного складання в середовищі графічних систем

Література

1. Willis J. **AutoCAD 2023: A Power Guide for Beginners and Intermediate Users** / John Willis, Sandeep Dogra. – CADArtifex, 2022. – 711 p. – ISBN13 979-8827394471.
2. **Інженерна комп'ютерна графіка** : навч. посіб. / Р. А. Шмиг, В. М. Боярчук, І. М. Добрянський, В. М. Барабаш ; за заг. ред. Р. А. Шмига. – Львів : Український бестселер, 2012. – 600 с.
3. Михайленко В. Є. **Інженерна та комп'ютерна графіка** : підручник / В. Є. Михайленко, В. В. Ванін, С. М. Ковальов ; за ред. В. Є. Михайленка. – Київ : Каравела, 2010. – 360 с.
4. **«Інженерна графіка з елементами будівельного креслення»** : навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» / Т. С. Савельєва, О. С. Жовтяк, О. В. Федоскіна, Г. С. Тен. – Дніпро : НГУ, 2014. – 103 с.

Дисципліна: Процеси та апарати хімічної технології Розділ 1.

Загальні відомості

§ 1. Класифікація основних процесів

§ 2. Загальні принципи аналізу і розрахунку процесів та апаратів

§ 3. Системи одиниць вимірювання фізичних величин

Розділ 2. Гідромеханічні процеси §

1. Гідростатика

§ 2. Диференційне рівняння рівноваги Ейлера

§ 3. Основне рівняння гідростатики

§ 4. Практичне використання основного рівняння гідростатики

§ 5. Гідродинаміка. Основні характеристики руху рідини

§ 6. Рівняння нерозривності потоку

§ 7. Рівняння Бернуллі для ідеальної і реальної рідини

§ 8. Гідродинамічна подібність

§ 9. Гідрравлічний опір у трубопроводах

§ 10. Гідродинаміка зернистих шарів

Розділ 3. Переміщення рідин

§ 1. Основні параметри насосів

§ 2. Напір та висота всмоктування

§ 3. Відцентрові та поршневі насоси

§ 4. Насоси інших типів

Розділ 4. Переміщення та стиснення газів

§ 1. Термодинамічні основи стиснення газів §

2. Поршневі компресори

§ 3. Відцентрові компресори §

4. Вакуумні насоси

Розділ 5. Розділення неоднорідних систем § 1.

Відстоювання

§ 2. Фільтрування

§ 3. Центрифугування

§ 4. Розділення газових систем

Розділ 6. Перемішування в рідких середовищах § 1.

Механічне перемішування

§ 2. Механічні мішалки

§ 3. Пневматичне перемішування

§ 4. Перемішування в трубопроводах

Розділ 7. Основи теплопередачі в хімічній апаратурі § 1.

Теплові баланси

§ 2. Передавання тепла теплопровідністю §

3. Теплове випромінювання

§ 4. Передавання тепла конвекцією §

5. Складна тепловіддача

§ 6. Теплопередавання

§ 7. Нестаціонарний теплообмін

Розділ 8. Нагрівання, охолодження, конденсація § 1.

Нагрівання водяною парою і гарячою водою § 2.

Нагрівання продуктами горіння

§ 3. Нагрівання високотемпературними теплоносіями §

4. Нагрівання електричним струмом

§ 5. Охолодження до звичайних температур §

6. Охолодження до низьких температур

§ 7. Конденсація пари

§ 8. Конструкції теплообмінних апаратів

§ 9. Порівняльна характеристика нагрівальних апаратів §

10. Розрахунок теплообмінних апаратів

Розділ 9. Випарювання

§ 1. Однокорпусні випарні установки

§ 2. Багатокорпусні випарні установки. §

3. Конструкції випарних установок

§ 4. Розрахунок багатокорпусних установок

Розділ 10. Основи масопередачі

§ 1. Рівновага під час масопередачі §

2. Швидкість масопередачі

- § 3. Рушійна сила масопередачі
- § 4. Розрахунок основних розмірів масообмінних апаратів §
- 5. Масопередача з твердою фазою

Розділ 11. Абсорбція

- § 1. Рівновага під час абсорбції
- § 2. Матеріальний та тепловий баланси процесу абсорбції §
- 3. Швидкість абсорбції
- § 4. Конструкція абсорбційних апаратів §
- 5. Розрахунок абсорбційних апаратів
- § 6. Десорбція

Розділ 12. Перегонка рідин

- § 1. Характеристика двофазних систем рідина-пара
- § 2. Проста перегонка.
- § 3. Ректифікація.
- § 4. Спеціальні види перегонки.

Розділ 13. Екстракція

- § 1. Рівновага в системах рідина-рідина
- § 2. Методи екстракції
- § 3. Конструкція екстракційних апаратів
- § 4. Розрахунок екстракційних апаратів
- § 5. Рівновага і кінетика вилуговування
- § 6. Методи розчинення і вилуговування
- § 7. Розрахунок апаратів для розчинення і вилуговування

Розділ 14. Адсорбція

- § 1. Характеристика адсорбентів
- § 2. Рівновага під час адсорбції.
- § 3. Динаміка адсорбції
- § 4. Десорбція
- § 5. Конструкції і розрахунок адсорбентів
- § 6. Йонообмінні процес

Розділ 15. Сушіння

- § 1. Основні параметри вологого повітря
- § 2. I-x діаграма вологого повітря
- § 3. Рівновага під час сушіння
- § 4. Матеріальний і тепловий баланс під час сушіння
- § 5. Визначення витрати повітря і тепла на сушіння
- § 6. Швидкість процесу сушіння
- § 7. Конструкції сушарок
- § 8. Спеціальні види сушіння

Розділ 16. Кристалізація

- § 1. Рівновага під час кристалізації
- § 2. Вплив умов кристалізації на властивості кристалів
- § 3. Методи кристалізації
- § 4. Конструкції кристалізаторів
- § 5. Розрахунок кристалізаторів

Література

1. **Процеси та апарати хімічної технології. Практикум. Частина 1** : навчальний посібник для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти спеціальностей 161 Хімічні технології та інженерія, 181 Харчові технології / О. С. Івашук, Н. Я. Цюра, В. М. Атаманюк. – Львів : Левада, 2020. – 84 с. – ISBN 978-617-7527-93-9.
2. **Процеси та апарати хімічної технології** : підручник / за заг. ред. Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО. – Харків : НТУ «ХПІ», 2024. – 1016 с.
3. ОНИЩУК О. О. **Процеси та апарати хімічних виробництв** : курс лекцій / О. О. ОНИЩУК, О. К. ЖОЛТ. – Луцьк : Вежа-Друк, 2020. – 155 с.
4. Черевко О. І. **Процеси і апарати харчових виробництв** : 2-ге вид., доп. та випр. / О. І. Черевко, А. М. Поперечний. – Харків : Світ Книг, 2014. – 495 с.
5. **Приклади та задачі за курсом «Процеси та апарати хімічної технології»** : навч. посіб. / Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, В. О. ЛЕЩЕНКО, А. П. ГОТЛІНСЬКА [та ін.] ; за ред. Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО. – Харків : НТУ «ХПІ», 2010. – 480 с.

Дисципліна: Розрахунок і конструювання машин та апаратів хімічних виробництв

Розділ 1. Розрахунок і конструювання тонкостінних циліндричних апаратів

- § 1. Основні причини, які впливають на конструкцію хімічних апаратів та машин
- § 2. Визначення основних розмірів апаратів періодичної дії
- § 3. Час оптимальної роботи апаратів безперервної дії
- § 4. Основні вимоги, які ставляться до конструкцій машин і апаратів
- § 5. Основні етапи створення технічних об'єктів
- § 6. Розрахунки під час проектування та конструювання
- § 7. Передумови вибору конструкційних матеріалів для хімічних машин і апаратів
- § 8. Вибір конструкційних матеріалів залежно від робочої температури
- § 9. Конструювання і розрахунок вертикальних циліндричних резервуарів
- § 10. Конструювання і розрахунок горизонтальних циліндричних резервуарів
- § 11. Конструювання і розрахунок прямокутних апаратів і резервуарів
- § 12. Розрахунок циліндричних обичайок навантажених внутрішнім тиском
- § 13. Розрахунок довгих циліндричних обичайок, які навантажені зовнішнім тиском
- § 14. Розрахунок коротких циліндричних обичайок, які навантажені зовнішнім тиском
- § 15. Розрахунок кришок і днищ апаратів
- § 16. Конструювання та розрахунок фланцевих з'єднань
- § 17. Розрахунок опор та лап
- § 18. Розрахунок і компенсація ослаблення стінок резервуарів отворами
- § 19. Розрахунок вертикальних апаратів на вітрове навантаження
- § 21. Конструювання та розрахунок фланцевих з'єднань
- § 22. Розрахунок опор та лап
- § 23. Розрахунок і компенсація ослаблення стінок резервуарів отворами
- § 24. Розрахунок вертикальних апаратів на вітрове навантаження

Розділ 2. Розрахунок і конструювання апаратів високого тиску

- § 1. Розрахунок товстостінних апаратів, навантажених внутрішнім тиском
- § 2. Розрахунок товстостінних апаратів, навантажених зовнішнім тиском
- § 3. Температурні напруження, які виникають у товстостінних апаратах
- § 4. Методи виготовлення товстостінних апаратів

Розділ 3. Розрахунок та конструювання кожухотрубних теплообмінників

- § 1. Порядок розрахунку та проектування теплообмінників

Розділ 4. Конструювання машин для подрібнення матеріалів

- § 1. Основи розрахунку щокрових дробарок
- § 2. Основи розрахунку конусних дробарок
- § 3. Основи розрахунку валкових дробарок
- § 4. Основи розрахунку молоткових дробарок

Розділ 5. Основи розрахунку та конструювання обертових барабанних апаратів § 1.

- Загальна будова, області використання і конструювання обертових барабанів
- § 2. Розрахунок привода барабана
- § 3. Ущільнення обертових барабанів

Розділ 6. Перевірка і випробування апаратів

- § 1. Перевірка якості зварних швів
- § 2. Перевірка апаратів на міцність
- § 3. Виконання умов техніки безпеки під час конструювання машин і апаратів
- § 4. Транспортування і монтаж обладнання

Література

1. **Розрахунок та конструювання ємнісних апаратів** : навчальний посібник для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія / В. М. Атаманюк, З. Я. Гнатів, А. О. Нагурський. – Львів : Левада, 2022. – 158 с.
2. **Розрахунок та конструювання машин та апаратів хімічної промисловості** : навчальний посібник для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія / В. М. Атаманюк, А. О. Нагурський, Д. П. Кіндзера. – Львів : СПОЛОМ, 2022. – 158 с.
3. **Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв** : підручник / за ред. К. О. Самойчука. – Київ : ПрофКнига, 2020. – 428 с.
4. Бойко В. С. **Конструкції і розрахунки машин та апаратів переробних виробництв** : підручник / В. С. Бойко, К. О. Самойчук, В. Г. Тарасенко. – Київ : ПрофКнига, 2021. – 320 с.