АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование химико-технологических процессов

по направлению подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»
по профилю «Технология неорганических веществ»
Квалификация выпускника: БАКАЛАВР
Выпускающая кафедра: ТНВМ
Кафедра-разработчик рабочей программы: «Общей химической технологии»

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов» являются:
а) изучение современных систем математического моделирования и оптимизации технологических процессов, позволяющих глубже понимать сущность процессов, используемых в производстве изделий твердотельной электроники, а также планирования экспериментальной работы и обработки экспериментальных данных с использованием электронно-вычислительных машин.

2. Содержание дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов»:

Основные принципы моделирования химических процессов. Физическое и математическое моделирование. Построение статических и динамических моделей. Решение прямых задач. Решение обратных задач. Установление адекватности математических моделей. Оптимизация химико-технологических процессов.
Формулировка задачи аппроксимации для описания экспериментальных зависимостей и получения эмпирических моделей процессов. Виды критериев аппроксимации. Критерий метода наименьших квадратов. Решение задачи аппроксимации для нелинейной и линейной по параметрам моделей.
Линейный регрессионный анализ для построения эмпирических моделей на основе данных пассивного эксперимента. Понятия функции отклика и факторов. Выбор вида уравнений регрессии, определение коэффициентов регрессии и их значимости с использованием критерия Стьюдента. Процедура исключения незначимых коэффициентов регрессии. Определение адекватности регрессионных моделей с помощью критерия Фишера. Критерий воспроизводимости и условия его применимости.
Основные положения теории планирования экспериментов: полный факторный эксперимент (ПФЭ) и обработка его результатов.
Основы классификация методов исследований. Управление. Система, объект, процесс. Основные типы уравнений математического описания химико-технологических процессов - конечные, обыкновенные дифференциальные и дифференциальные уравнения в частных производных.
Основные понятия химической кинетики. Особенности гетерогенных химических процессов. Методы определения кинетических характеристик химических реакций. Построение кинетических моделей.
Математическое моделирование простых гидравлических систем. Модели структуры потоков. Модель идеального перемешивания. Модель идеального вытеснения. Диффузионная модель. Ячеечная модель. Комбинированные модели**.**
Характеристика химических реакторов. Математические модели химических реакторов идеального перемешивания и идеального вытеснения. Сравнение химических реакторов идеального перемешивания и идеального вытеснения. Математическая модель каскада реакторов идеального перемешивания.
Математические модели простейших типов теплообменных аппаратов. Математическая модель противоточного теплообменника с сосредоточенными параметрами. Математическая модель противоточного абсорбционного аппарата.
Классификация и общий вид уравнений статистических моделей. Статистические модели

объектов на основе пассивного и активного эксперимента (полный и дробный факторный эксперимент). Статистические модели области оптимума объекта исследования.
Оптимизация химико-технологических процессов. Задачи оптимального проектирования и управления. Выбор критериев оптимальности (целевых функций) и оптимизирующих переменных (ресурсов оптимизации). Методы решения оптимальных задач. Использование методов оптимизации для решения различных задач: оптимизации процессов с использованием их структурных моделей (численные методы оптимизации процессов) и эмпирических моделей (экспериментально-статистические методы оптимизации). Частные задачи оптимизации химических реакторов.

3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основы теории переноса импульса, тепла и массы;

б) принципы физического моделирования химико-технологических процессов;

в) основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз;

г) типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета.

2) Уметь:

а) определять характер движения жидкостей и газов;

б) определять основные характеристики процессов тепло- и массопередачи;

в) рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса.

3) Владеть:

а) методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;

б) навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности;

в) методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.

Зав. каф. ТНВМ Хацринов А.И.