

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование химико-технологических систем»

Дисциплина «Моделирование химико-технологических систем» является частью программы бакалавриата «Химическая технология (общий профиль, СУОС)» по направлению «18.03.01 Химическая технология».

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с основными принципами и методами синтеза, анализа, моделирования и оптимизации технологических схем, т.е. замкнутых и разомкнутых химико-технологических систем (ХТС) с учетом взаимодействия между аппаратами при существующих технологических и аппаратурных ограничениях, требованиях по производительности и качеству продукции и т.п. Задачи дисциплины: • изучение основных принципов синтеза, анализа и расчета ХТС и особенностей их применения; особенностей использования специализированного программного обеспечения DESIGN-II for Windows при расчетах и оптимизации ХТС; • формирование умения рассмотрения любого производства как ХТС, состоящую из элементарных процессов, объединенных в единую технологическую систему; отображения ХТС произвольной сложности в виде графа с использованием элементарных технологических операторов; применять специализированное программное обеспечение DESIGN-II for Windows при расчетах и оптимизации ХТС; • формирование навыков оптимизации режимов работы ХТС с использованием специализированного программного обеспечения Design-II for Windows; составления отчетов с использованием средств Windows по результатам расчета и оптимизации ХТС с использованием специализированного программного обеспечения Design-II for Windows..

Изучаемые объекты дисциплины

принципы и методы синтеза, анализа, моделирования и оптимизации технологических схем произвольной сложности; специализированное программное обеспечение для расчета и оптимизации ХТС: Design-II for Windows.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	25	25	
- лабораторные работы (ЛР)	27	27	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Введение	1	0	0	0
Цели и задачи изучения дисциплины. Необходимость дисциплины для инженеров-технологов. Варианты применения знаний, полученных при изучении настоящего курса, в реальном производстве				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Теоретические основы моделирования ХТС	12	0	0	34
<p>Тема 1: Понятие и связь ХТП и ХТС. Операторы ХТС. Структура ХТС. Свойства ХТС. Задачи, решаемые при проектировании ХТС.</p> <p>Различные уровни представления технологических объектов, основные операторы ХТС, различные виды технологических связей между операторами ХТС, основные свойства ХТС. Рассматривается последовательность задач, решаемых при проектировании или модернизации технологической схемы: синтез ХТС, анализ структуры ХТС, расчет ХТС, оптимизация структуры ХТС и режимов функционирования элементов ХТС. Излагаются основные подходы при решении таких задач.</p> <p>Тема 2. Основные принципы синтеза ХТС. Основные способы синтеза ХТС из элементов. Суть принципов синтеза, их достоинства и недостатки. Возможность компьютерной реализации задачи синтеза ХТС.</p> <p>Тема 3. Методы расчета ХТС, их достоинства и недостатки.</p> <p>Особенности математических моделей ХТС и методов их расчета, и их взаимосвязь с применяемыми методами синтеза ХТС. Излагаются достоинства, недостатки и ограничения моделей и методов.</p> <p>Тема 4. Анализ структуры ХТС. Замкнутые и разомкнутые системы. Основные этапы и задачи анализа ХТС. Представление ХТС в виде таблиц, графов и матриц. Определение последовательности расчета ХТС.</p> <p>Основы алгоритмов анализа структуры замкнутых ХТС с целью определения оптимального множества разрываемых потоков при переводе замкнутой ХТС к разомкнутому виду, а также оптимальной последовательности расчета ХТС.</p> <p>Тема 5. Детерминированные и статистические модели элементов ХТС и основы их построения.</p> <p>Основы построения детерминированных и статистических моделей элементов ХТС, их достоинства, недостатки и ограничения. Излагаются основы алгоритмов анализа</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>структуры замкнутых ХТС с целью определения оптимального множества разрываемых потоков при переводе замкнутой ХТС к разомкнутому виду, а также оптимальной последовательности расчета ХТС.</p> <p>Тема 6. Основные виды программного обеспечения для решения химико-технологических задач.</p> <p>Основные виды программного обеспечения для расчета ХТС из имеющегося на рынке, принципы его построения и функционирования. Возможность применения программного обеспечения для решения задач моделирования, расчета и оптимизации ХТС разных типов, а также основные принципы его выбора, стоимость лицензий, ограничения в применении.</p> <p>Тема 7. Оптимизация ХТС и критерий оптимальности.</p> <p>Основные принципы выбора критерия оптимальности для ХТС, его свойства, а также основные принципы поиска оптимума</p>				
Решение задач моделирования ХТС с использованием специализированного программного обеспечения Design-II for Windows	12	27	0	20
<p>Тема 8. Описание и основные возможности Design-II for Windows.</p> <p>Введение в DESIGN-II для Windows. Основные принципы функционирования программного пакета, правила работы, ограничения, допущения, основные технологические операторы, характеристики потоков, режимы работы и настройки программного обеспечения, возможности его взаимодействия с другим программным обеспечением в среде Windows..</p> <p>Тема 9. Технологические операторы, не связанные с химическими превращениями и парожидкостным равновесием.</p> <p>Правила создания ХТС, включающей технологические операторы, не связанные не с химическими превращениями не с парожидкостным равновесием: смеситель, делитель, теплообменники, насос, компрессор, турбина, задвижка, трубопровод.</p> <p>Тема 10. Технологические операторы, обеспечивающие расчет химических</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>превращений в системе. Правила создания ХТС, включающей технологические операторы, обеспечивающие расчет химических превращений (реакторов): стехиометрический реактор, равновесный термодинамический реактор, использование модуля пользователя, кинетический реактор. Тема 11. Технологические операторы, обеспечивающие расчет парожидкостного равновесия в системе. Правила создания ХТС, включающей технологические операторы, обеспечивающие расчет паро-жидкостного равновесия (массообменные процессы): сепаратор, абсорбер/десорбер, ректификация. Тема 12. Использование базы данных по компонентам Design-II for Windows. Особенности базы данных по компонентам и порядок ее использования.</p>				
ИТОГО по 7-му семестру	25	27	0	54
ИТОГО по дисциплине	25	27	0	54