

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.6 Моделирование технологических объектов химического производства»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Химическая технология веществ и материалов
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.6 Моделирование технологических объектов химического производства» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 6 от "21" 02 2025г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры



подпись

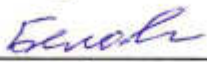
С.П. Василевская

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность



подпись

А.Г. Белов

расшифровка подписи

доцент

должность



подпись

С.В. Антимонов

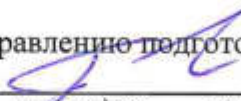
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

18.03.01 Химическая технология

код наименование



личная подпись

А.В. Быков

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов



личная подпись

С.А. Биктимирова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета



личная подпись

А.В. Берестова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Белов А.Г.,
Антимонов С.В. 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: изучение методов построения математических моделей ((ММ)) объектов химического производства (ХП) и владеть методами моделирования объектов химического производства с использованием современных программных средств.

Задачи:

- иметь представления о моделях и методах моделирования в современных автоматизированных системах проектирования объектов химического производства;
- знать, как осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности с использованием программных пакетов инженерных расчетов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- владеть методами моделирования объектов химического производства с использованием современных программных средств.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.11 Информатика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.25 Научные основы химических производств*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен планировать производственную деятельность	ПК*-2-В-5 Планирует мероприятия по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции, анализ результатов производственной деятельности установок	Знать: как осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности с использованием программных пакетов инженерных расчетов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии Уметь: планировать производственную деятельность с использованием программных пакетов инженерных расчетов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии Владеть: методами моделирования объектов химического производства с использованием современных программных средств
ПК*-7 Разрабатывает предложения по обеспечению качества выпускаемой	ПК*-7-В-4 Изменяет технологический режим объектов по результатам лабораторных анализов	Знать: как планировать мероприятия по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции, анализ

МО простейших типов теплообменников. Математическая модель противоточного теплообменника с сосредоточенными параметрами. Математическая модель противоточного абсорбционного аппарата.

Раздел №7 Математические модели ХТС.

Общая характеристика ХТС. Топология ХТС. Характеристики технологических операторов. Расчет материально-энергетических балансов. Системы уравнений материальных балансов ХТС с типовыми технологическими операторами.

Раздел №8 Задачи оптимизации ХТП.

Общая постановка задачи оптимизации. Целевая функция и ограничения. Одно и многокритериальные задачи оптимизации. Одномерный поиск. Задачи многомерного поиска. Методы поиска при отсутствии ограничений. Методы поиска при наличии ограничений в виде линейных и нелинейных равенств и неравенств.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Построение кинетических уравнений последовательной, параллельной и смешанной реакций.	7
2	4	Построение МО однопараметрического диффузионного и ячеечной модели потока.	7
3	5	Построение МО химического реактора идеального перемешивания и идеального вытеснения.	6
4	6	МО противоточного теплообменника типа «труба в трубе». МО противоточного абсорбера.	6
5	7	Расчет материальных и энергетических балансов.	6
		Итого:	32

4.4 Курсовая работа (4 семестр)

Примерные темы курсовой работы

1. Математическое описание и расчет ленточной конвективной сушилки непрерывного действия с перекрестным током фаз.
2. Математическое описание теплового режима двухстадийного смесителя периодического действия.
3. Математическое моделирование процесса нагрева экструдруемого материала в первой технологической зоне экструдера.
4. Математическое моделирование и расчет процесса охлаждения листов из термопластов, помещенных в охлаждающую ванну
5. Тепловой расчет экструдера в пусковом и установившемся режимах.
6. Тепловой расчет пресса с электрообогревом .
7. Исследование влияния толщины листа и температуры ванны охлаждения на максимальный градиент температуры, возникающий в изделии.
8. Математическое моделирование процесса нагрева экструзируемого материала в зоне пластикации экструдера.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Малышевская, Л. Г. Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования «КОМПАС 3D»: учебное пособие / Л. Г. Малышевская. — Железногорск : СПСА, 2017. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170717>.

5.1.2 Кангин, В. В. Математическое моделирование процессов в машиностроении: учебное

5288

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Закгейм А.Ю.. Введение в моделирование химико-технологических процессов. М.: Химия. 1982. 287 с.

5.2.2 Кафаров В.В. Принципы математического моделирования химико-технологических систем // Кафаров В.В, Перов В.Л., Мешалкин В.П.-- М.:Химия, 1974. - 344 с.

5.2.3 Фрэнкс, Р. Математическое моделирование в химической технологии [Текст] / Р.Фрэнкс; пер. с англ. Д.К. Бейлиной, Э.Ф. Ишмаевой; под ред. В.С. Торопцова. – М.: Химия, 1971. – 272 с.: ил.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Математическое моделирование : журнал. - М. : АРСМИ, 2025.

5.3.2 Теоретические основы химической технологии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2025.

5.3.3 Химическое и нефтегазовое машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2025.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной литературе по всем отраслям знаний ведущих российских издательств для учебных заведений. Базы данных ресурса содержат справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу Non-fiction, художественную литературу и т.д. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой.

5.4.2 <http://e.lanbook.com/> - это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

5.4.3 <http://www.youtube.com/> - общедоступный сайт с видеоконтентом разнообразного содержания, в том числе демонстрационными материалами по темам дисциплины.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система РЕД ОС.

- Учебный комплект КОМПАС-3D V20 (проектирование и конструирование в машиностроении).

- Пакет офисных приложений LibreOffice.

- Платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») На основании договора № 13/223-4.2.1.35/40-03 от 14.02.2025 г. Срок действия лицензий с 14.02.2025 г по 14.02.2026

- Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2025]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ <\\fileserv1\!\CONSULT\cons.exe>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.