Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра пищевой биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.24 Проектирование предприятий отрасли»

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

2202920

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.24 Проектирование предприятий отрасли*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра пищевой биотехнологии
наименование кафедры

протокол № 6 от "04" 02 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра пищевой биотехнологии _____ А.В. Быков
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры ПБТ _____ В.П. Попов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Преподаватель кафедры ПБТ _____ Т.В. Ханина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
18.03.01 Химическая технология _____ А.В. Быков
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Бикшенеева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.В. Берестова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Попов В.П.,
Ханина Т.В., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:
- приобретение навыков разработки проектов предприятий химической отрасли.

Задачи:
- получение базовых представлений о проектировании предприятий химической отрасли, способах осуществления основных технологических процессов в химической промышленности;
- формирование навыков выполнения проектов, самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой;
- использование научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования при проектировании предприятий химической промышленности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.9 Основы проектной деятельности. Общественные проекты, Б1.Д.Б.21 Технологическое оборудование, Б1.Д.Б.28 Общая химическая технология*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.2 Технологическая (проектно-технологическая) практика, Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика*

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
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2-В-4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных в ходе разработки продукции химических производств	**Знать:** математические методы и способы осуществления математической обработки данных в ходе разработки продукции химических производств и проектировании предприятий отрасли **Уметь:** применять математические методы и осуществлять математическую обработку данных в ходе разработки продукции химических производств и проектировании предприятий отрасли **Владеть:** методиками применения математических методов и математических обработок данных в ходе разработки продукции химических производств и проектировании предприятий отрасли
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3-В-2 Применяет Законодательство Российской Федерации при осуществлении своей профессиональной деятельности	**Знать:** Законодательство Российской Федерации при осуществлении своей профессиональной деятельности в области проектирования предприятий химической отрасли **Уметь:** применять Законодательство Российской Федерации при осуществлении своей профессиональной

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		деятельности в области проектирования предприятий химической отрасли **Владеть:** знаниями по Законодательству Российской Федерации при осуществлении своей профессиональной деятельности в области проектирования предприятий химической отрасли
ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4-В-1 Знает и имеет практические навыки технологии производства продукции химической технологии ОПК-4-В-2 Разрабатывает производственные процессы, технологические регламенты и стандарты предприятий химической технологии	**Знать:** практические навыки технологии производства продукции при проектировании предприятий химической технологии **Уметь:** разрабатывать производственные процессы, технологические регламенты и стандарты при проектировании предприятий химической технологии **Владеть:** методиками проведения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществления изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья при проектировании предприятий химической технологии
ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5-В-2 Осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** методы осуществления экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, проведения наблюдений и измерений с учетом требований техники безопасности, обработки и интерпретации экспериментальных данных при проектировании химических производств **Уметь:** осуществлять эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности при проектировании предприятий химической промышленности **Владеть:** методиками экспериментальных исследований и испытаний проведения наблюдений и измерений с учетом требований техники безопасности, обработки и интерпретации экспериментальных данных при проектировании химических производств

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**216**	**216**
Контактная работа:	**54**	**54**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение курсового проекта (КП);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**162** +	**162**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**-**

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные этапы и организация проектирования химических производств	14	2	-	-	12
2	Состав исходных данных и основные стадии проектирования оборудования и предприятий химической промышленности	13	1	-	-	12
3	Системы автоматизированного проектирования	12	2	-	-	10
4	Выбор и разработка технологической схемы производства	22	2	-	-	20
5	Выбор технологического оборудования химических производств	24	2	-	-	22
6	Уравнения материального баланса технологического процесса	34	2	12	-	20
7	Технологический расчет основной и вспомогательной аппаратуры	34	2	12	-	20
8	Тепловой расчет основного оборудования	18	2	-	-	16
9	Конструкционные материалы в химическом машиностроении	15	1	-	-	14
10	Вспомогательное оборудование химических заводов	30	2	10	-	18
	Итого:	216	18	34	-	164
	Всего:	216	18	34	-	164

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основные этапы и организация проектирования химических производств

Перспективный план и технико-экономическое обоснование. Задание на проектирование. Выбор района размещения предприятия и площадки строительства. Основные принципы проектирования зданий и сооружений химической промышленности. Технологический процесс как основа промышленного проектирования. Генеральный план химических предприятий. Типы промышленных зданий.

2 Состав исходных данных и основные стадии проектирования оборудования и предприятий химической промышленности

Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Виды конструкторских документов. Содержание разделов исходных данных для проектирования промышленного химического производства.

3 Системы автоматизированного проектирования

Основные принципы создания систем автоматизированного проектирования. Автоматическое изготовление чертежей. Основные преимущества автоматизации проектирования. Основные требования к системам автоматизированного проектирования.

4 Выбор и разработка технологической схемы производства

Общие положения. Последовательность разработки технологической схемы. Принципиальная технологическая схема. Размещение технологического оборудования.

5 Выбор технологического оборудования химических производств

Основные типы химических реакторов. Химические факторы, влияющие на выбор реактора. Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры.

6 Уравнения материального баланса технологического процесса

Стехиометрические расчеты. Термодинамический анализ процессов бщее уравнение баланса массы. Практический материальный баланс.

7 Технологический расчет основной и вспомогательной аппаратуры

Расчет объемов реакторов. Определение объемов аппарата.

8 Тепловой расчет основного оборудования

Общее уравнение баланса энергии. Практический тепловой баланс. Теплообмен в реакторах. Расчет энтальпий и теплоемкостей. Расчет реактора периодического действия.

9 Конструкционные материалы в химическом машиностроении

Виды конструкционных материалов. Коррозия металлов и сплавов.

10 Вспомогательное оборудование химических заводов

Виды вспомогательного оборудования. Транспортные средства.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	6	Стехиометрические расчеты химических процессов	12
2	7	Расчет объемов реакторов химических производств	12
3	10	Расчет вспомогательного оборудования	10
		Итого:	34

4.4 Курсовой проект (6 семестр)

Примерные темы курсового проекта:

1. Принципиальная схема (химико-технологический граф) химико-технологического процесса.
2. Технологическая (машинно-аппаратурная) схема химико-технологического процесса.
3. Компоновочный чертеж (план) химического производства.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Основы химической технологии : учебно-методическое пособие / под общей редакцией Г. И. Остапенко. — Тольятти : ТГУ, 2018. — 387 с. — ISBN 978-5-8259-1380-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139961.

2. Левенец, Т. В. Основы химических производств [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия и по направлениям подготовки 04.03.01 Химия, 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / Т. В. Левенец, А. В. Горбунова, Т. А. Ткачева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.19 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 121 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9129_20151105.pdf - ISBN 978-5-7410-1292-5.

5.2 Дополнительная литература

1. Абалонин, Б. Е. Основы химических производств [Текст] : учеб. пособие для вузов / Б. Е. Абалонин, И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиди.- М.: Химия, 2001. - 472 с.

2. Абалонин, Б. Е. Избранные главы химической технологии [Текст] : учеб. пособие для вузов / Б. Е. Абалонин, И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиди. Ч. 4 - Казань : Изд-во Казан. пед. ун-та Изд-во Казан. технол. ун-та, 2002. - 208 с.

3. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии [Текст]: в 2 кн.: учеб. для вузов / Ю.И. Дытнерский. - М.: Химия, 2002. - ISBN 5-7245-1230-0 Ч.1.: Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты. - 400 с.

4. Макаревич, В. А. Строительное проектирование химических предприятий [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Макаревич. - М. : Высш. шк., 1977. - 208 с. : ил. - Библиогр.: с. 205-206.

5.3 Периодические издания

Журналы:

- «Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».
- «Материаловедение»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».
- «Химическая промышленность сегодня»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».
- «Химическое и нефтегазовое машиностроение»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

- Химический портал. Режим доступа: http://www.chemport.ru. В портале представлена справочная литература по химии и химическим технологиям.
- Композиты. Материалы и технологии. Режим доступа: http://www.carbon-info.ru/info/. На сайте представлена информация о композитных материалах, технологии их получении и свойствах.
- Центр композитных технологий. Режим доступа: http://cct-kai.com/index.php/ru/. На сайте представлены технологии композиционных материалов и конструкций из композитов, лабораторное оборудование для исследований и испытаний.
- Сайт о химии. Режим доступа: http://www.xumuk.ru/. На сайте представлена справочная литература и информация по химическим веществам, химической продукции и методам их получения.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.
3. Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций платформа «DION».
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025].
6. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.
7. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, 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.