Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра машин и процессов химических и биотехнологических производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.8 Проектирование предприятий отрасли»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология
(код и наименование направления подготовки)

Промышленная биотехнология
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.8 Проектирование предприятий отрасли*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и процессов химических и биотехнологических производств
наименование кафедры

протокол № 6 от "11" 03 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра машин и процессов химических и биотехнологических производств _____ А.В. Быков
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

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

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

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

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

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

№ регистрации _____

© Попов В.П.,
Ханина Т.В., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

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

Задачи:
- получение базовых представлений о проектировании предприятий биотехнологической отрасли, способах осуществления основных технологических процессов в биотехнологической 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 биотехнологической промышленности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.23 Отраслевая стандартизация и сертификация, Б1.Д.Б.25 Процессы и аппараты пищевых производств, Б1.Д.В.2 Технологическое оборудование биотехнологических процессов, Б1.Д.В.4 Оптимизация биотехнологических процессов и производств*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.2 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
ПК*-12 Способен разработать проект (проекты реконструкции и технологического перевооружения действующих предприятий) производства биотехнологической продукции	ПК*-12-В-1 Знает основные принципы проектирования (реконструкции) предприятий производства биотехнологической продукции ПК*-12-В-2 Проводит необходимые расчеты для проектирования (реконструкции) производства биотехнологической продукции, технологических линий, цехов, отдельных участков предприятий ПК*-12-В-3 Осуществляет компоновку и подбор оборудования для технологических линий и участков производства биотехнологической продукции	**Знать:** основные принципы проектирования (реконструкции) предприятий производства биотехнологической продукции в рамках проектирования предприятий отрасли **Уметь:** проводить необходимые расчеты для проектирования (реконструкции) производства биотехнологической продукции, технологических линий, цехов, отдельных участков предприятий в рамках проектирования предприятий отрасли **Владеть:** методиками компоновки и подбора оборудования для технологических линий и участков производства биотехнологической продукции в рамках проектирования предприятий отрасли
ПК*-13 Способен разработать комплект технологической	ПК*-13-В-1 Разрабатывает технико-экономическое обоснование проекта	**Знать:** методы разработки технико-экономического обоснования проекта в рамках проектирования предприятий

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
документации для проекта биотехнологических предприятий		отрасли **Уметь:** разрабатывать технико-экономическое обоснование проекта в рамках проектирования предприятий отрасли **Владеть:** методиками разработки технико-экономического обоснования проекта в рамках проектирования предприятий отрасли
ПК*-14 Использует программно-технологические комплексы для проектной деятельности на биотехнологических предприятиях	ПК*-14-В-1 Разрабатывает технико-экономическое обоснование проекта с учетом требований технологического процесса на биотехнологических предприятиях	**Знать:** методы разработки технико-экономического обоснования проекта с учетом требований технологического процесса на биотехнологических предприятиях в рамках проектирования предприятий отрасли **Уметь:** разрабатывать технико-экономическое обоснование проекта с учетом требований технологического процесса на биотехнологических предприятиях в рамках проектирования предприятий отрасли **Владеть:** методиками разработки технико-экономического обоснования проекта с учетом требований технологического процесса на биотехнологических предприятиях в рамках проектирования предприятий отрасли

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	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**	**216**
Контактная работа:	**100,25**	**87**	**187,25**
Лекции (Л)	34	18	52
Практические занятия (ПЗ)	50	50	100
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: *- выполнение курсового проекта (КП);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*	**7,75**	**21** +	**28,75**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
- изучение разделов курса в системе электронного обучения; *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*			
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**экзамен**	**-**

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие расчеты и расчет числа аппаратов	34	10	14	8	2
2	Осуществление материальных расчетов	38	8	18	8	4
3	Основные тепловые расчеты	36	16	18	-	2
	Итого:	108	34	50	16	8

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Основные энергетические расчеты	58	6	24	16	12
5	Расчеты технологического оборудования	50	12	26	-	12
	Итого:	108	18	50	16	24
	Всего:	216	52	100	32	32

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Общие расчеты и расчет числа аппаратов

Расчет рабочих дней производства. Расчет вместимости и числа ферментаторов, посевных, аппаратов и инокуляторов для периодической ферментации. Расчет числа ферментаторов для полунепрерывной и объемно-доливной ферментации. Основной расчет перерабатываемого сырья и аппаратов для дрожжевого производства.

2 Осуществление материальных расчетов

Расчет объема промежуточных продуктов и содержания в них целевого вещества. Расчет материальных балансов по отдельным стадиям биотехнологического производства.

3 Основные тепловые расчеты

Понятия о тепловом балансе. Расчет количества тепла на нагрев реакционной массы. Расчет количества тепла на нагрев аппарата. Тепловой эффект физического процесса. Тепловой процесс химической реакции. Потери тепла в окружающую среду. Тепло при перемешивании, выделяемое за счет работы мешалки.

4 Основные энергетические расчеты

Основные понятия о энергетических расчетах биотехнологических производств. Расчет водяного пара на нагревание. Расход охлаждающих агентов.

5 Расчеты технологического оборудования

Ленточные конвейеры. Скребковые конвейеры. Элеваторы (нории). Винтовые конвейеры. Вибрационные конвейеры. Пневмотранспортные установки. Аппараты с механическими перемешивающими устройствами. Центрифуги. Оборудование для сушки микробных суспензий.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Составление программного средства для осуществления материальных расчетов	8
2	2	Составление программного средства для осуществления тепловых расчетов	8
3	4	Составление программного средства для осуществления энергетических расчетов	16
		Итого:	32

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Общие расчеты и расчет числа аппаратов	14
2	2	Осуществление материальных расчетов	18
3	3	Основные тепловые расчеты	18
4	4	Энергетические расчеты	24
5	5	Расчет технологического оборудования для биотехнологических производств	26
		Итого:	100

4.5 Курсовой проект (7 семестр)

Примерные темы курсового проекта:
Расчет участка по производству уксусной кислоты
Расчет участка по производству гидролизного спирта
Расчет цеха по производству хлебопекарных дрожжей
Расчет предприятия по производству белково-витаминных добавок
Расчет участка очистки сточных вод
Расчет предприятия по производству биогаза
Расчет участка утилизации соломы

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Методология проектирования биотехнологических производств : учебное пособие / Д. С. Дворецкий, С. И. Дворецкий, Е. И. Акулинин, М. С. Темнов. — Тамбов : ТГТУ, 2020. — 125 с. — ISBN 978-5-8265-2191-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/320279.

2. Бирюков, В. В. Основы промышленной биотехнологии [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. В. Бирюков. - Москва : КолосС, 2004. - 296 с. : ил. - (Для высшей школы). - Библиогр.: с. 295. - ISBN 5-9532-0231-8. - ISBN 5-98109-008-1.

5.2 Дополнительная литература

1. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Текст] : учебное пособие для студентов технологических вузов и колледжей / В. П.

Ившин, М. Ю. Перухин. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 400 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 395-396. - ISBN 978-5-16-005162-8.

2. Волков, И.К. Исследование операций: учеб. для вузов; Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 436 с. – ISBN 5-7038-1270-4.

3. Хозиев, А. М. Методическое пособие по дисциплине «Экологическая биотехнология» : учебно-методическое пособие / А. М. Хозиев, А. Г. Петрукович. — Владикавказ : Горский ГАУ, 2021. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/214865.

4. Техническая термодинамика и теплотехника : учебное пособие / составители А. А. Хащенко [и др.]. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155490.

5. Мезенова, О. Я. Введение в профессию биотехнолога пищевой промышленности : учебное пособие / О. Я. Мезенова. — Калининград : КГТУ, 2013. — 109 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/197962.

5.3 Периодические издания

Журналы:

- «Биотехнология» : журнал. - Москва : Российская академия наук.
- «Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология» : журнал. – Иркутск : ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет.
- «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии» : журнал. - Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет.

5.4 Интернет-ресурсы

http://www.iprbookshop.ru/ - Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. Ресурс содержит учебники и учебные пособия, монографии, производственно-практические, справочные издания, а также деловую литературу для практикующих специалистов. В ЭБС включены издания за последние 10 лет, перечень их ежемесячно пополняется новыми электронными изданиями и периодическими изданиями.

http://www.e-ng.ru. - информационный портал «Большая Библиотека»

http://нэб.рф/ - Национальная электронная библиотека (НЭБ) — Федеральная государственная информационная система, обеспечивающая создание единого российского электронного пространства знаний. Национальная электронная библиотека объединяет фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровней, библиотек научных и образовательных учреждений, а также правообладателей, а также другие произведения, правомерно переведенные в цифровую форму. Основная цель НЭБ — обеспечить свободный доступ граждан Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, — от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. 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.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория, оснащенная необходимым оборудованием, химической посудой, химическими реактивами и материалами.

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