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.Э.1.2 Биотехнология синтеза органических и неорганических веществ»

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.Э.1.2 Биотехнология синтеза органических и неорганических веществ*» 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 — Х.Б.Дусаева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

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. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Дусаева Х.Б.., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины: является приобретение знаний о современном состоянии и перспективах развития биотехнологии при использовании объектов в промышленном производстве органических и неорганических веществ, в химическом и пищевом производстве, сельском хозяйстве, здравоохранении и окружающей среде.

Задачи:

- знать основные технологические процессы биотехнологической промышленности;
- применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами;
- получение клеток или их составных частей, которые способны к направленному изменению других сложных биоструктур;
- знать нормативную документацию;
- создание безотходных и экологически безопасных биотехнологических процессов производства органических и неорганических веществ;
- совершенствование аппаратурного оформления биотехнологических процессов с целью получения максимального выхода продукции.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.32 Биоэтика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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*-4 Способен организовывать ведение технологического процесса в рамках принятой на предприятии технологии производства биотехнологических продуктов	ПК*-4-В-3 Организует ведение технологического процесса с использованием ферментов и клеток микроорганизмов	**Знать:** производства с использованием ферментов и клеток микроорганизмов в области биотехнологии синтеза органических и неорганических веществ **Уметь:** разрабатывать технологические процессы с использованием ферментов и клеток микроорганизмов в области биотехнологии синтеза органических и неорганических веществ **Владеть:** практическими навыками работы в лаборатории в области биотехнологии синтеза веществ
ПК*-8 Способен разрабатывать систему мероприятий и организовать работу по проведению	ПК*-8-В-1 Решает научно-исследовательские и научно-производстве	**Знать:** научно-исследовательские и научно-производственные задачи в области производства биотехнологических продуктов с учетом фундаментальных знаний техники и технологии **Уметь:** решать научно-исследовательские и научно-производственные задачи в области производства биотехнологических продуктов с учетом фундаментальных знаний техники и технологии в области биотехнологии синтеза органических и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических процессов производства продукции	нные задачи в области производства биотехнологических продуктов с учетом фундаментальных знаний техники и технологии	неорганических веществ **Владеть:** навыками выбора методов и средств решения научно-исследовательских и научно-производственных задач в области биотехнологии синтеза органических и неорганических веществ с учетом фундаментальных знаний техники и технологии

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**72**	**108**	**180**
Контактная работа:	**68,25**	**69,25**	**137,5**
Лекции (Л)	34	18	52
Практические занятия (ПЗ)	-	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	68
Консультации	-	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**3,75**	**38,75**	**42,5**
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	Введение. Общие сведения о биосинтезе	12	4	-	8	-
2	Основы биотехнологии синтеза веществ	22	12	-	8	2

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Биотехнология синтеза метаболитов	38	18	-	18	2
	Итого:	72	34	-	34	4

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Биотехнология синтеза метаболитов	63	8	8	14	33
4	Современное состояние биотехнологии	45	10	8	20	7
	Итого:	108	18	16	34	40
	Всего:	180	52	16	68	44

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Введение. Общие сведения Цели и задачи курса. Общие сведения о биосинтезе. Основные понятия и определения в области биотехнологии синтеза органических и неорганических веществ.

Раздел № 2 Основы биотехнологии синтеза веществ Виды процессов биосинтеза. Классификация биосинтеза по технологическим параметрам. Совершенствование объектов. Основные требования, предъявляемые к продуцентам. Основные требования, предъявляемые к питательным средам. Основные методы стерилизации питательных сред, посуды, инвентаря. Фазы роста культуры клеток. Обеспечение условий асептики в процессе ферментации. Основные показатели процесса ферментации. Технические средства для реализации процесса ферментации.

Раздел № 3 Биотехнология синтеза метаболитов. Источники ферментов. Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов и выделение ферментов**.** Использование аминокислот. Химический синтез аминокислот. Микробиологический синтез аминокислот. Гидролиз природного белоксодержащего сырья. Использование аминокислот. Производство глутаминовой кислоты. Производство лизина. Производство триптофана. Использование витаминов. Основные способы получения витаминов. Производство витамина B_2. Производство витамина B_{12}. Производство β–каротина. Использование органических кислот. Основные способы производства органических кислот. Производство лимонной кислоты. Основные способы получения антибиотиков. Производство пенициллина. Использование антибиотиков**.** Использование микроорганизмов для получения белка. Основные способы получения белка. Получение рекомбинантного инсулина.

Раздел № 4 Современное состояние биотехнологии Использование продукции на основе биотехнологии в различных отраслях АПК. Источники опасности на биотехнологических производствах. Общие требования к биобезопасности микробиологических и биотехнологических производств и их продукции. Контроль и обеспечение безопасных условий эксплуатации биотехнологического производства. Общие требования к обезвреживанию отходов биотехнологических производств. Экологически безопасная технологическая схема опытного производства**.**

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Исследование сырья, используемых в биотехнологическом производстве	8
2	2	Определение активности каталазы в растительном сырье	8

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
3	3	Получение накопительных культур микроорганизмов	18
4	3	Изучение производства стероидов	8
5	3	Исследование содержания витаминов в сырье	6
6	4	Исследование процесса брожение	8
7	4	Анализ качества удобрений	4
8	4	Получение ферментных препаратов	6
9	4	Изучение процесса получения биогаза	2
		Итого:	68

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Производство первичных метаболитов	6
2	3	Производство вторичных метаболитов	6
3	4	Отходы биотехнологических производств	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Шамаев, Н. Д. Промышленная биотехнология. Классические биопроцессы и производство биотехнологической продукции: учебник для вузов / Н. Д. Шамаев. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - ISBN 978-5-507-51899-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/460556

- Биотехнология получения биологически активных веществ: учебник / Н. В. Пименов, М. Н. Мирзаев, Е. А. Смирнова [и др.]. - Москва: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2024. - 264 с. - ISBN 978-5-6052475-5-5. -Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/457886

- Миронов, П. В. Биотехнология пищевых и кормовых продуктов: учебное пособие / П. В. Миронов, Е. В. Алаудинова, В. В. Тарнопольская. - Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. - 94 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/147484

- Стрельчик, Н. В. Научные основы микробного синтеза: учебное пособие / Н. В. Стрельчик. - Омск: Омский ГАУ, 2021. - 73 с. - ISBN 978-5-89764-931-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL:https://e.lanbook.com/book/197786.

- Бирюков, В. В. Основы промышленной биотехнологии [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. В. Бирюков. - Москва: КолосС, 2004. - 296 с. - ISBN 5-9532-0231-8. - ISBN 5-98109-008-1.

5.2 Дополнительная литература

- Матвеев, А. В. Промышленная биотехнология: Практикум: учебное пособие / А. В. Матвеев, Л. Е. Гребенкина, Е. С. Олейник. - Москва: РТУ МИРЭА, 2024. - 167 с. - ISBN 978-5-7339-2115-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/405197

- Механизмы биосинтеза антибиотиков: учебно-методическое пособие / Н. Е. Павловская, И. А. Гнеушева, А. В. Лушников, О. А. Маркина. - Орел: ОрелГАУ, 2019. - 144 с. - Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/118849

- Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / А. Ю. Просеков, О. А. Неверова, Г. Б. Пищиков, В. М. Позняковский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Кемерово: КемГУ, 2019. - 262 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/135193.

- Слюняев, В. П. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии: учебное пособие / В. П. Слюняев, Е. А. Плошко. - Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2012. - ISBN 978-5-9239-0487-1. -Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/45315

- Пак, И. В. Введение в биотехнологию: учебное пособие / И. В. Пак, О. В. Трофимов, О. А. Величко. – Электрон. текстовые данные. - 3-е изд., перераб. и доп. – Тюмень: Тюменский государственный университет, 2018. – 160 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567615

- Сазыкин, Ю. О. Биотехнология [Текст]: учеб. пособие для вузов / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 256 с. - ISBN 978-5-7695-4040-0.

- Микробная биотехнология [Текст]: учеб. пособие для вузов / ред.: О. Н. Ильинская [и др.]. - Казань: Казан. гос. ун-т, 2007. - 426 с. - ISBN 5-98180-406-8.

– Егорова, Т. А. Основы биотехнологии [Текст]: учебное пособие для вузов / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. -3-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 208 с. – ISBN 5- 7695-2808-7.

5.3 Периодические издания

- Химическая промышленность сегодня: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».
- Экология и промышленность России: журнал. – М.: Агентство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

- http://www.cntd.ru/ - Официальный сайт сети центров нормативно-технической документации «ТехЭксперт». Интернет-ресурс, позволяющая, работать с СанПиН, ГОСТ и другой нормативной документацией методов исследования свойств сырья.

- https://propionix.ru/biotekhnologiya - На сайте представлен курс биотехнологии для получения различных продуктов

- http://www.chemport.ru - Химический портал содержит справочную литературу по химии и химическим технологиям.

- http://www.xumuk.ru/ - сайт «Химик» содержит справочную литературу и информацию по химическим веществам, химической продукции и методам их получения.

5.5 «Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий» рабочих программ учебных дисциплин

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

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.

Для проведения лабораторных занятий предназначена учебная аудитория, оснащенная необходимыми для выполнения работ оборудованием, химическими реактивами, посудой и материалами согласно используемым методикам анализа.

При освоении дисциплины используется следующее лабораторное оборудование:

- электрическая плитка;
- термостат;
- сушильный шкаф;
- весы электронные лабораторные;
- муфельная печь;
- микроскоп;
- облучатель бактерицидный;
- холодильная камера;
- спиртовки;
- водяная баня;
- бюксы.

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