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.7 Промышленная микробиология»

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.7 Промышленная микробиология*» 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
наименование кафедры

подпись А.В. Быков
расшифровка подписи

Исполнители:
доцент кафедры машин и процессов химических и биотехнологических производств
должность

подпись Э.Ш. Манеева
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
личная подпись С.А. Биктимирова
расшифровка подписи

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

№ регистрации _____

©Манеева Э.Ш., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование знаний о роли и свойствах микроорганизмов, используемых в биотехнологических производствах; приобретение знаний и навыков микробиологических исследований и контроля.

Задачи:

- изучение роли микроорганизмов в различных процессах биотехнологических производств;
- изучение морфологии, физиологии, регуляции метаболизма микроорганизмов, используемых в биотехнологических производствах;
- изучение биохимических процессов, вызываемых микроорганизмами, используемыми в биотехнологических производствах;
- изучение методов выделения, культивирования и идентификации микроорганизмов;
- изучение требований нормативных документов к микробиологическим и санитарно-гигиеническим показателям биотехнологической продукции и производства;
- приобретение умений и навыков проведения микробиологических исследований и контроля в области биотехнологических производств.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Товароведение и экспертиза продовольственных товаров, Б1.Д.Б.27 Научные основы производства продуктов питания, Б1.Д.Б.30 Пищевая микробиология*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.6 Промышленная биотехнология, Б1.Д.В.9 Биотехнология продуктов из сырья растительного и животного происхождения*

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*-1 Способен управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции	ПК*-1-В-3 Внедряет системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции в целях обеспечения требований технических регламентов к соответствующим видам биотехнологической продукции	**Знать:** - требования технических регламентов к биотехнологической продукции по микробиологическим показателям качества. **Уметь:** - определять основные микробиологические показатели для оценки качества биотехнологической продукции. **Владеть:** - навыками определения основных микробиологических показателей биотехнологической продукции и оценки их

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		соответствия требованиям технических регламентов.
ПК*-7 Способен осуществлять контроль качества и безопасности технологий и продукции биотехнологического производства	ПК*-7-В-1 Осуществляет микробиологический и санитарно-гигиенический контроль на различных этапах производства, владеет современными методами анализа	**Знать:** - принципы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля биотехнологических производств. **Уметь:** - осуществлять микробиологический и санитарно-гигиенический контроль биотехнологических производств. **Владеть:** - навыками осуществления микробиологического и санитарно-гигиенического контроля биотехнологических производств.
ПК*-9 Владеет разделами техники и технологии, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в области производства биотехнологической продукции	ПК*-9-В-2 Владеет методами научных исследований	**Знать:** - морфологические, физиологические и биохимические особенности микроорганизмов и микробиологических процессов, используемых в области производства биотехнологической продукции; - основы микробиологических методов исследований в области производства биотехнологической продукции. **Уметь:** - применять микробиологические методы исследований в области производства биотехнологической продукции. **Владеть:** - навыками применения микробиологических методов исследований в области производства биотехнологической продукции.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**216**	**216**
Контактная работа:	**152,25**	**152,25**
Лекции (Л)	52	52
Практические занятия (ПЗ)	50	50
Лабораторные работы (ЛР)	50	50
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение комплексного практического задания; - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям.	**63,75**	**63,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в промышленную микробиологию	8	4	-	-	4
2	Характеристика микроорганизмов – объектов биотехнологических производств	50	8	20	8	14
3	Основы микробиологического производства	60	6	20	20	14
4	Микробиология биотехнологических производств, основанных на получении микробной биомассы	42	12	4	12	14
5	Микробиология биотехнологических производств, основанных на получении продуктов микробиологического синтеза	40	12	6	10	12
6	Применение микроорганизмов в различных отраслях	16	10	-	-	6
	Итого:	216	52	50	50	64
	Всего:	216	52	50	50	64

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в промышленную микробиологию. История развития промышленной микробиологии. Предмет и задачи на современном этапе. Основные отрасли микробиологической промышленности. Использование микробиологических процессов в других отраслях промышленности.

Раздел 2. Характеристика микроорганизмов - объектов биотехнологических производств. Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности. Культуры микро-

организмов-продуцентов. Принципы подбора культур микроорганизмов для различных производств. Идентификация микроорганизмов. Методы хранения промышленных штаммов. Консервирование микроорганизмов. Правила работы с культурами микроорганизмов. Особенности метаболизма микроорганизмов. Катаболические процессы. Анаболические процессы. Типы обмена веществ у микроорганизмов. Биохимические процессы, протекающие в клетках микроорганизмов, их применение в микробиологической промышленности. Рост и развитие микроорганизмов. Оптимальные условия культивирования. Основные принципы регуляции метаболизма и скорости роста микроорганизмов.

Раздел 3. Основы микробиологического производства. Типовая технологическая схема микробиологического производства. Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Состав питательных сред. Методы культивирования микроорганизмов. Количественные характеристики роста и продуктивности. Промышленные способы культивирования микроорганизмов. Принципы иммобилизации. Применение иммобилизованных систем в промышленности. Обеспечение безопасности на микробиологических предприятиях. Требования технических регламентов к биотехнологической продукции по микробиологическим показателям качества. Основы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля биотехнологических производств.

Раздел 4. Микробиология биотехнологических производств, основанных на получении микробной биомассы. Микроорганизмы, используемые для получения биомассы одноклеточных: дрожжевого белка, бактериальной биомассы, грибного белка, водорослевого белка. Микроорганизмы, используемые для получения энзиматически активной биомассы: хлебопекарных дрожжей, заквасок молочной промышленности, бактериальных удобрений. Микроорганизмы, используемые для получения микробных инсектицидов: бактериальных энтомопатогенных препаратов, грибных энтомопатогенных препаратов, вирусных энтомопатогенных препаратов. Микроорганизмы, используемые для получения вакцин, бактериофагов и препаратов для нормализации микрофлоры организма человека.

Раздел 5. Микробиология биотехнологических производств, основанных на получении продуктов микробиологического синтеза. Продукты жизнедеятельности микроорганизмов и их промышленное получение. Микроорганизмы, используемые для получения первичных метаболитов: ферментов, аминокислот, витаминов, органических кислот, спиртов. Микроорганизмы, используемые для получения вторичных метаболитов: антибиотиков, стероидов, пигментов, гиббереллинов и других биологически активных веществ.

Раздел 6. Применение микроорганизмов в различных отраслях. Использование микроорганизмов в металлургии, при добыче нефти и угля. Использование микроорганизмов при утилизации отходов, очистке сточных вод. Использование микроорганизмов для биоконверсии растительного сырья, производства биогаза, получения растворителей, молекулярного водорода. Использование микроорганизмов в охране окружающей среды. Микроорганизмы, повреждающие материалы и методы их обнаружения. Способы защиты материалов от воздействий микроорганизмов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Получение накопительных культур микроорганизмов	4
2	2	Получение чистых культур микроорганизмов. Определение и описание чистой культуры	4
3	3	Определение концентрации клеток микроорганизмов высевом на питательные среды. Определение биомассы взвешиванием	4
4	3	Определение количества клеток микроорганизмов под микроскопом	4
5	3	Определение количества клеток и биомассы микроорганизмов фотометрическим методом	4
6	3	Санитарно-гигиенический контроль биотехнологического производства	8
7	4	Оценка физиолого-биохимических свойств дрожжей	4
8	4	Изучение микроорганизмов-пробионтов	4
9	4	Изучение заквасочных микроорганизмов, используемых при	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		производстве кисломолочных продуктов	
10	5	Изучение морфологических, культуральных и физиолого-биохимических свойств культур микроорганизмов-продуцентов биологически активных веществ	10
		Итого:	50

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Изучение систематики бактерий. Определители бактерий	8
2	2	Изучение систематики микроскопических грибов. Определители и атласы грибов	4
3	2	Идентификация микроорганизмов	4
4	2	Биохимические процессы, протекающие в клетках микроорганизмов, их применение в микробиологической промышленности	4
5	3	Принципы составления питательных сред	4
6	3	Изучение методов культивирования аэробов и анаэробов	4
7	3	Изучение закономерностей роста микробной культуры	4
8	3	Изучение требований технических регламентов к биотехнологической продукции по микробиологическим показателям качества	4
9	3	Основы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля биотехнологических производств	4
10	4, 5	Изучение свойств микроорганизмов, применяемых в биотехнологических производствах	10
		Итого:	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Артюхова, С. И. Биотехнология микроорганизмов: пробиотики, пребиотики, метабиотики : учебное пособие / С. И. Артюхова, О. В. Козлова ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 225 с. — ISBN 978-5-8353-2548-1. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600329

- Белокурова, Е. С. Классические микробиологические методы исследования в оценке безопасности сырья и пищевой продукции [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. – Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2019. – 110 с. – ISBN 978-5-4377-0137-9. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560910

5.2 Дополнительная литература

- Володькина, Г. М. Микробиология однородных групп товаров, санитария и гигиена [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. М. Володькина. – Тверь : Тверская ГСХА, 2019. – 181 с. – ISBN 978-5-8199-0909-6. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/134250.

- Жилинская, Н. Т. Инновационные и экспресс-методы микробиологической оценки безопасности сырья и пищевой продукции: теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Т. Жилинская, О. Б. Иванченко, Е. С. Белокурова. – Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2019. – 90 с. – ISBN 978-5-4377-0138-6. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560913

- Манеева, Э. Ш. Биотехнолого-микробиологические основы производства продуктов питания [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания: в 2 ч. / Э. Ш. Манеева, Т. М. Крахмалева, Х. Б. Дусаева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 1. - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2024. - 170 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/203302_20240503.pdf - ISBN 978-5-7410-3221-3.

- Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.П. Шуваева, Т.В. Свиридова, О.С. Корнеева и др. ; Воронеж. гос. ун-т инж. техн. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 317 с. – ISBN 978-5-00032-239-0. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482028

- Мудрецова-Висс, К.А. Микробиология, санитария и гигиена [Текст] : учеб. для вузов / К.А. Мудрецова-Висс, А.А. Кудряшова, В.П. Дедюхина. – 7-е изд. - М. : Деловая литература, 2001. – 388 с - ISBN 5-93211-010-4.

Шагинурова, Г. И. Техническая микробиология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие : / Г. И. Шагинурова, Е. В. Перушкина, К. Г. Ипполитов ; Федеральное агентство по образованию, Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 122 с. – ISBN 978-5-7882-0909-8. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259051

5.3 Периодические издания

- Актуальная биотехнология: научно-практический рецензируемый журнал, посвящённый вопросам биотехнологии / учредитель и издатель: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (ВГУИТ). – 2012. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012–2025. – 4 вып. в год. – ISSN 2304-4691. – Режим доступа по подписке: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=35599

- Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии [Электронный ресурс] : научный журнал / Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет. – Челябинск : ЮУрГУ, 2022-2025. – ISSN 2310-2748. – Режим доступа : https://e.lanbook.com/journal/2553?category=4738

5.4 Интернет-ресурсы

https://biblioclub.ru/ – Электронно-библиотечная система Университетская библиотека ONLINE. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы. Каталог систематически пополняется новой актуальной литературой.

https://petritest.ru/ – Петритест: сайт производителя микробиологических экспресс тестов НПО "Альтернатива".

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

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. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle», режим доступа: http://moodle.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 используются учебная аудитория, оснащенная комплектами ученической мебели, необходимым лабораторным оборудованием, химической посудой и реактивами. При освоении дисциплины используется следующее лабораторное оборудование: весы лабораторные; стерилизатор паровой; баня водяная; шкаф сушильный; термостат; холодильная камера; встряхиватель для колб; спектрофотометр; микроскопы биологические; счетчик колоний; счетная камера; окуляр-микрометр; pH– метр;

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