ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сведения о сертификате ЭП
Сертификат: 4187300118CCB3606C1AF1554B071263
Владелец: Бабин Владислав Николаевич
Действителен: с 08.12.2025 г. по 03.03.2027 г.

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий
Кафедра Экологии

Рег. № БВБт.04-130/3

«17» 01 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Института ветеринарной медицины и биотехнологии
Новик Яна Викторовна
(ФИО)

ФГОС 2021 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02 Микробиотехнология
Шифр и наименование дисциплины

19.04.01 Биотехнология
Код и наименование направления подготовки

Ветеринарная биотехнология
Направленность (профиль)

Курс: 1/1 Семестр: 1/1

Институт (факультет): ИВМиБ Очная/заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]		Семестр
	очная	**заочная**	
Общая трудоемкость по учебному плану	**3/108**	**3/108**	**1/1**
В том числе,			
Контактная работа	**72**	**12**	**1/1**
Занятия лекционного типа	20	2	
Занятия семинарского типа	52	10	
Самостоятельная работа, всего	**36**	**96**	**1/1**
В том числе:			
Контрольная работа / реферат / РГР	К	К	**1/1**
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	ЗО	ЗО	**1/1**

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *магистратура* по направлению подготовки *19.04.01 Биотехнология*, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 г., № 737.

Программу разработала:

Доцент кафедры Экологии, канд. биол. наук		Литвина Л.А.
(должность)	подпись	ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина *Микробиотехнология* в соответствии с требованиями ФГОС ВО и направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-3. Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологии с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений.

Таблица 1 – Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-3. Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологии с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений	**ИПК-3.2** Участвует в разработке новых и модификации существующих биотехнологических процессов	**знать:** - Основных представителей микроорганизмов, используемых в микробиотехнологии. Отбор штаммов и требования к ним. - Способы подготовки питательных сред для культивирования биообъектов. - Понятие БАВ. - Принципиальную схему микробиотехнологического производства от культуры до конечного продукта. **уметь:** - Дать характеристику штамму для его использования в производстве. - Подобрать питательную среду для культивирования микроорганизма. - Привести пример принципиальной схемы получения микробного препарата. **владеть:** **-** Методами культивирования микроорганизмов на различных средах. - Методами получения чистых культур и исследования их свойств.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Микробиотехнология* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «*Микробиология*», «*Молекулярно-генетические исследования в биотехнологии*», «*Процессы и аппараты биотехнологических производств*» и является основой для последующего изучения дисциплин: «*Безопасность в биотехнологии*», «*Основные принципы производства биотехнологических препаратов*», «*Пищевая биотехнология*», «*Генетическая инженерия*», «*Биотехнология ферментных препаратов*», «*Технология производства микробных препаратов*», «*Технология производства антибиотиков*».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по очной и заочной форме обучения.

Таблица 2а – Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции	Лаб. занятия	Сам. работа	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в дисциплину микробиотехнология: Основные термины и понятия. Международные системы контроля качества биотехнологических продуктов.	2	6	1	9	ПК-3
2.	Микробиотехнология в историческом аспекте	2	4	2	8	ПК-3
3.	Основные представители микроорганизмов, используемых в микробиотехногии. Требования к штаммам микроорганизмов	4	6	2	12	ПК-3
4.	Особенности культивирования биообъектов и ферментации. Принципиальная схема микробиотехнологического производства от культуры до конечного продукта.	2	6	2	10	ПК-3
5.	Биологически активные вещества, получаемые с помощью микроорганизмов. Микробиотехнология кормового и пищевого белка. Характеристика продуцентов белка для животноводства.	2	6	1	9	ПК-3
6.	Микробиотехнология препаратов для растениеводства. Биологические инсектициды, их применение как альтернатива химическим пестицидам. Особенности микробиотехнологии вирусных препаратов	8	24	4	36	ПК-3
	Контрольная работа			12	12	
	Зачет			12	12	
	Итого	**20**	**52**	**36**	**108**	

Таблица 2б – Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции	Лабор. занятия	Сам. работа	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в дисциплину микробиотехнология: Основные термины и понятия. Международные системы контроля качества биотехнологических продуктов.	2		10	12	ПК-3
2.	Микробиотехнология в историческом аспекте		2	10	12	ПК-3
3.	Основные представители микроорганизмов, используемых в микробиотехногии. Требования к штаммам микроорганизмов		2	10	12	ПК-3
4.	Особенности культивирования биообъектов и		2	10	12	ПК-3

	ферментации. Принципиальная схема микробиотехнологического производства от культуры до конечного продукта.					
5.	Биологически активные вещества, получаемые микробиотехнологическим способом.		2	10	12	ПК-3
6.	Микробиотехнология кормового и пищевого белка. Характеристика продуцентов белка.			10	10	ПК-3
7.	Микробиотехнология препаратов для животноводства и ветеринарии.		2	6	8	ПК-3
8.	Микробиотехнология для растениеводства. Биологические инсектициды, их применение как альтернатива химическим пестицидам.			6	6	ПК-3
9.	Особенности микробиотехнологии вирусных препаратов			2	2	ПК-3
	Контрольная работа			18	18	
	Зачет с оценкой			4	4	
	Итого	**2**	**10**	**96**	**108**	

Учебная деятельность состоит из *лекций, лабораторных занятий, самостоятельной и контрольной работы*.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Тема 1. Введение в дисциплину Микробиотехнология

Основные термины и понятия в микробиотехнологии. Многообразие процессов. Задачи промышленной микробиотехнологии. Объекты и методы микробиотехнологии.

Международные системы контроля качества биотехнологических продуктов. Понятия GLP (Good Laboratory Practice) и (Good Manufacturing Practice) контроля качества биотехнологических продуктов.

Тема 2. Микробиотехнология в историческом аспекте. Эмпирическая микробиотехнология. Процессы пивоварения, хлебопечения, виноделия, получения кисломолочных продуктов. Создание первых промышленных производств. Современные направления микробиотехнологии, базирующиеся на культивировании различных видов микроорганизмов. Теоретические основы микробиотехнологии. Использование продукции микробного синтеза в различных направлениях деятельности человека (медицина, ветеринария, сельское хозяйство, экология, биоэнергетика).

Тема 3. Основные микроорганизмы, используемых в микробиотехнологии, и их характеристика.

Виды микроорганизмов для микробиотехнологии. Характеристика бактерий, бацилл, микроскопических грибов, актиномицетов, микроскопических водорослей, вирусов. Морфологические и физиологические особенности каждой группы микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов и их характеристика.

Требования к штаммам. Источники штаммов. Безопасность, продуктивность, фагоустойчивость, рентабельность производства. Сохранность штаммов и способы сохранения культур.

Тема 4. Особенности культивирования биообъектов и ферментации. Принципиальная схема микробиотехнологического производства от культуры до конечного продукта.

Способы подготовки питательных сред и оборудования для культивирования различных видов микроорганизмов. Типы питательных сред, используемых в микробиотехнологической практике, основы их приготовления. Характеристика питательных сред по составу, консистенции, назначению. Основные требования к органогенам, pH, прозрачности, стерильности и содержанию кислорода. Возможности использования различного вида сырья в качестве питательных сред. Приемы стерилизации.

Принципиальная схема микробиотехнологического производства от культуры до конеч-

ного продукта. Современные микробиотехнологические производства и их оснащение (ферментеры, аэротенки, метантенки). Масштабирование культуры. Периодическое и непрерывное культивирование. Понятие об иммобилизованных ферментах.

Тема 5. Биологически активные вещества, получаемые микробиотехнологическим способом. Микробиотехнология кормового и пищевого белка. Характеристика продуцентов белка для животноводства.

Понятие о первичных и вторичных метаболитах микробной клетки. Аминокислоты, витамины, ферменты, гормоны. Генетическая инженерия для создания несуществующих в природе микроорганизмов, продуцентов инсулина, гормона роста, интерферона. Использование отходов с.-х. производства в качестве возобновляемого ресурса для производств.

Тема 6. Микробиотехнология препаратов для растениеводства. Биологические инсектициды, их применение как альтернатива химическим пестицидам. Особенности микробиотехнологии вирусных препаратов.

Характеристика микроорганизмов, используемых в качестве объектов для создания бактериальных препаратов (*Azotobacter, Klebsiella, Rhizobium*) / Стимуляторы роста растений микробного происхождения. Характеристика основных микроорганизмов, используемых для создания микробных препаратов для контроля фитофагов. *Bac.thuringiensis* и его особенности.

Виды вирусов насекомых, используемые в микробиотехнологии. Особенности производства таких препаратов, предназначенных для контроля фитофагов.

Синтез белка на целлюлозе. Использование отходов с.-х. производства в качестве возобновляемого ресурса для производства белка микробиологическим путем.

Характеристика продуцентов белка. Виды дрожжей, бактерий, водорослей и микроскопических грибов для производства кормового и пищевого белка.

Тема 7. Микробиотехнология получения препаратов для животноводства и ветеринарии.

Основные виды микроорганизмов, используемых в качестве продуцентов незаменимых аминокислот, витаминов, ферментов, антибиотиков для животноводства.

Тема 8. Микробиотехнология получения препаратов для растениеводства.

Микробиотехнология получения землеудобрительных препаратов для растениеводства. Характеристика микроорганизмов, используемых в качестве объектов для создания бактериальных препаратов (Azotobacter, Klebsiella, Rhizobium) / Стимуляторы роста растений микробного происхождения.

Микробиотехнология биологических инсектицидов – альтернатива химическим пестицидам. Характеристика основных микроорганизмов, используемых для создания микробных препаратов для контроля фитофагов. Bac.thuringiensis и его особенности.

Тема 9. Особенности микробиотехнологии вирусных препаратов. Систематика вирусов, вирусы для создания вакцин и вирусы насекомых, как альтернатива ядохимикатов. Особенности производства таких препаратов.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Список основной литературы

Ксенофонтов, Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии: учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2025. – 221 с. – (ВО). – ISBN 978-5-8199-0615-6. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.ru/catalog/product/2173239 (ЭБС ИНФРА-М).

4.2 Список дополнительной литературы

Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур: учебное пособие / М.Ш. Азаев, Т.Н. Ильичева, Л Ф. Бакулина [и др.]. – Москва: ИНФРА-М, 2026. – 142 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (ВО). – DOI 10.12737/993530. – ISBN 978-5-16-019841-5. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.ru/catalog/product/2224109 (ЭБС ИНФРА-М).

4.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3 – Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Биотехнологический портал	https://bio-x.ru/articles/term/mikrobiologiya
2.	Журнал «Прикладная биохимия и микробиология»	https://www.fbras.ru/napravleniya-nauchnyx-issledovanij/zhurnaly/prikladnaya-bioximiya-i-mikrobiologiya

4.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Введение в микробиотехнологию: лекция / составитель: Л.А. Литвина; Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий; Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск, 2026. – 85 с.– 55 с.

2. Микробиотехнология: методические указания для практических занятий / составитель: Л.А. Литвина; Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий; Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск, 2026. – 85 с.– 108 с.

3. Микробиотехнология: методические указания для выполнения самостоятельной и контрольной работы / составитель: Л.А. Литвина; Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий; Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск, 2026. – 25 с.

4. Безопасность работы с микроорганизмами I-II групп патогенности: учебно-методическое пособие / составитель: Л.А. Литвина; Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий; Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск, 2026. – 85 с.

4.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Мультимедийные лекции.
2. Использование ЭУП по основам Микробиотехнологии (Л.А.Литвина, В.Г.Маренков).
3. Живые культуры микроорганизмов, фото в электронном микроскопе.
4. Световые микроскопы для исследования микроорганизмов.
5. Культура различных микроорганизмов, применяемых в микробиотехнологии.

Таблица 4 – Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2010	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License

Таблица 5 – Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильм	Биотехнология будущего	55 мин.
2.	Презентация	Вводная лекция	45 слайдов
3.	Презентация	Биологически активные вещества, получаемые микробиотехнологическим способом	40 слайдов
4.	Презентация	Микробиотехнология производства кормового	35 слайдов

		и пищевого белка	
5.	ЭУП	Основы биотехнологии. Часть 1, 2	100 сл.

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6 – Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-317 Учебная аудитория	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Проектор; ноутбук; экран проекционный; доска ученическая; трибуна; мебель учебная – 19 шт.
3-318 «Учебно-исследовательская лаборатория микробиологии и безопасности пищевой продукции»	Лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Ноутбук; телевизор; веб-камера с микрофоном; доска маркерная; термостат суховоздушный ТС-80-01-ММ-Ч; водяная многоместная баня UT-4304E; pH-метр; весы электронные общего назначения МКА; шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ; микроскоп; холодильник; рециркулятор ДЕЗАР-4 проточный; мебель учебная – 8 шт.

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от «_25_» ___декабря_____ 20_25_ г. № 8 .

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры Экологии протокол от «_14_» ___января_____ 20_26_ г. № 1 .

Заведующий кафедрой Экологии		Новиков Е.А.
(должность)	подпись	ФИО
Председатель учебно-методической комиссии		Араканцева Л.А.
(должность)	подпись	ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от «___» _____ 20___ г. №____.

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методической комиссии		
(должность)	подпись	ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от «___» _____ 20___ г. №____.

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методической комиссии		
(должность)	подпись	ФИО