

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий
Кафедра Экологии

Рег. № ЭкР/П.03-Б7

«27» 08 2026г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института ветеринарной
медицины и биотехнологии

Новик Яна Викторовна

(Фир)

(подпись)

ФГОС 2020 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.ДВ.05.01 Микробиологическая безопасность
технологических процессов**

06.03.01 Биология

Экология и рациональное природопользование

Курс: 4

Семестр: 7

Факультет: ИВМиБ

Очная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зач.ед./часов]	Семестр
	очная	
Общая трудоемкость по учебному плану	2/72	7
В том числе,		
Контактная работа	32	7
Занятия лекционного типа	12	
Занятия семинарского типа	20	
Самостоятельная работа, всего	40	7
В том числе:		
Контрольная работа / реферат / РГР	К	7
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Зач	7

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного Минобрнауки России от 07.08.2020 года № 920.

Программу разработал(и):

Доцент кафедры Экологии, к.б.н.

(должность)



подпись

Литвина Л.А.

ФИО

Ст. преподаватель кафедры Экологии

(должность)



подпись

Анфилофьева А.Ю.

ФИО

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина *Микробиологическая безопасность технологических процессов* в соответствии с требованиями ФГОС ВО и направлена на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

- ПК-1. Способен к участию в научных исследованиях живой природы в целях охраны природы и в хозяйственных целях с использованием биологических методов.
- ПК-6. Способен использовать экологические методы и биотехнологии при переработке отходов производства и потребления.

Таблица 1 – Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1. Способен к участию в научных исследованиях живой природы в целях охраны природы и в хозяйственных целях с использованием биологических методов	ИПК 1.1 Применяет современные методы получения, обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	знать: - общую характеристику органических отходов; - особенности культивирования различных видов микроорганизмов для биотрансформации отходов; - принципиальную схему получения биоинсектицидов от культуры до конечного продукта. уметь: - дать характеристику микроорганизмам для их использования в целях охраны природы. - подобрать условия и питательную среду для культивирования микроорганизма; владеть: биологическими методами охраны природы с использованием промышленных микробных препаратов.
ПК-6. Способен использовать экологические методы и биотехнологии при переработке отходов производства и потребления.	ИПК 6.1 Использует экологические методы и биотехнологии при переработке отходов	знать: - основных представителей микроорганизмов, используемых в микробиотехнологии для переработки отходов производства и потребления. уметь: - проводить отбор штаммов для микробиологической переработки отходов производства и потребления. владеть: - экологическими методами для биотрансформации отходов производства и потребления.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Микробиологическая безопасность технологических процессов* относится к дисциплине по выбору.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Микробиология с основами вирусологии», «Специальная микробиология», «Природоохранные биотехнологии», и является основой для последующего изучения дисциплин: «Основы биотехнологии», «Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2.

Таблица 2 – Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции	Прак. занятия	Сам. работа	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в дисциплину Микробиологическая безопасность технологических процессов. 1.1. Характеристика основных побочных продуктов и органических отходов АПК. 1.1.1 Отходы растениеводства. 1.1.2. Побочные продукты животноводства 1.2. Отходы пищевой промышленности	2	4	2	8	ПК-1 ПК-6
2	Основные представители микроорганизмов, которые развиваются на отходах и побочных продуктах и могут нанести вред окружающей среде	2	4	2	8	ПК-1 ПК-6
3	Микроорганизмы как индикаторы состояния окружающей среды.	2	2	3	7	ПК-1
4	Характеристика санитарно-показательных микроорганизмов и методы их обнаружения	2	2	3	7	ПК-1
5	Биологические инсектициды, их применение как альтернатива химическим пестицидам.		2	3	5	ПК-1
6	Безопасные микробные препараты для растениеводства на основе бактериальных культур. Особенности применения безопасных вирусных и грибковых препаратов.	2	2	3	7	ПК-1
7	Микроорганизмы для биотрансформации отходов с получением полезных продуктов. Микроорганизмы в переработке отходов как источники кормового и пищевого белка.	2	4	3	9	ПК-1 ПК-6
	Контрольная работа			12	12	
	Подготовка к зачету			9	9	
	Итого:	12	20	40	72	

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

3.1. Содержание разделов и тем

Тема 1. Введение в дисциплину Микробиологическая безопасность технологических процессов.

Технологические процессы как источник отходов и побочных продуктов (ФЗ № 248-ФЗ от 14.07.2022, цели Закона). Общее представление о классах опасности отходов. Разная степень влияния каждого вида отходов на окружающую среду. Для урегулирования процессов утилизации и переработки, все отходы распределены по классам:

Характеристика основных органических отходов и побочных продуктов АПК и пищевых производств как источника загрязнения окружающей среды.

1.1. Разнообразие состава побочных продуктов животноводческих и свиноводческих комплексов, а также птицефабрик (навоз мелкого и крупного рогатого скота, навоз свиней свежий и перепревший, птичий помет, жидкие стоки комплексов и др.)

1.2. Характеристика отходов растениеводства (зерноотходы, лузга подсолнечника, солома, рисовая шелуха, стебли подсолнечника, отходы овощных культур и др.)

1.3. Отходы пищевых производств (пивоварения, хлебопечения, виноделия, молочной и мясной промышленности).

1.4. Отходы медицинских учреждений.

1.5.

Тема 2. Основные представители микроорганизмов, которые развиваются на отходах и побочных продуктах, и могут нанести вред окружающей среде.

Характеристика бактерий, бацилл, микроскопических грибов, актиномицетов, микроскопических водорослей, которые могут развиваться на отходах или побочных продуктах животноводства. Морфологические и физиологические особенности каждой группы микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов и их характеристика.

Тема 3. Микроорганизмы как индикаторы состояния окружающей среды.

Подготовка проб воды, воздуха, почвы для исследования. Способы подготовки питательных сред и оборудования для культивирования различных видов микроорганизмов. Типы питательных сред, используемых в микробиологической практике, основы их приготовления. Характеристика питательных сред по составу, консистенции, назначению.

Тема 4. Характеристика санитарно-показательных микроорганизмов и методы их обнаружения.

Состояние окружающей среды с точки зрения ее безопасности для здоровья человека и животных, и методы определения санитарно-показательных микроорганизмов (СПМ). Для каждой среды обитания СПМ разные, но к ним предъявляются и общие требования. Методы определения СПМ для питьевой, речной, озерной воды, воздуха, почвы, и др. объектов.

Тема 5. Биологические инсектициды, их применение как альтернатива химическим пестицидам.

Сравнительная характеристика химических и биологических методов защиты растений, принципиальные отличия и преимущества биоинсектицидов. Генетическая инженерия для создания несуществующих в природе растений, продуцентов токсинов, эффективных для контроля листогрызущих насекомых.

Тема 6. Безопасные микробные препараты для растениеводства на основе бактериальных культур.

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* его морфология и биохимия.

Тема 7. Особенности применения безопасных вирусных и грибковых препаратов.

Виды вирусов насекомых, используемые в микробиотехнологии для производства микробных препаратов. Особенности производства таких препаратов, предназначенных для контроля фитофагов. Применение препаратов на основе микроскопических грибов.

Тема 8. Микроорганизмы для биотрансформации отходов с получением полезных продуктов. Микроорганизмы в переработке отходов как источники кормового и пищевого белка.

Переработка отходов как важная составляющая в жизнедеятельности человека. История вопроса (начало XX в.), переработка сточных вод сложной смесью микроорганизмов – активным илом. Понятие эффективные микроорганизмы (ЭМ). Переработка вторичных продуктов животноводства. Характеристика продуцентов белка. Виды дрожжей, бактерий, водорослей и мик-

роскопических грибов для производства кормового и пищевого белка. Переработка целлюлозосодержащих отходов ферментами грибов. Микроорганизмы в ликвидации нефтяных загрязнений водных поверхностей. Получение биогаза и этанола в качестве жидкого топлива. Работы по созданию микроорганизмов, перерабатывающих ксенобиотики.

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

4.1. Список основной литературы:

1. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: учебное пособие / А.В. Луканин. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 304 с. – (Высшее образование). – DOI 10.12737/18209. – ISBN 978-5-16-019554-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2126761> (ЭБС ИНФРА-М).

2. Сидоренко, О.Д. Биоконверсия вторичных продуктов агропромышленного комплекса: учебник / О.Д. Сидоренко. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 296 с. – (ВО: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-010917-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1908808> (ЭБС ИНФРА-М).

4.1.Список дополнительной литературы:

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

2. Ильяшенко, Н.Г. Микроорганизмы и окружающая среда: учебное пособие / Н.Г. Ильяшенко, Л.Н. Шабурова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 195 с. – (Высшее образование). – DOI 10.12737/25060. – ISBN 978-5-16-018530-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1995360> (ЭБС ИНФРА-М).

3. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур: учебное пособие / М.Ш. Азаев, Т.Н. Ильичева, Л.Ф. Бакулина [и др.]. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 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/2139108> (ЭБС ИНФРА-М).

4. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / О.А. Неверова, А.Ю. Просеков, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 318 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (ВО: Бакалавриат). – DOI 10.12737/1598. – ISBN 978-5-16-005309-7. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1818223> (ЭБС ИНФРА-М).

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3 – Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru
2.	Центральная научная библиотека	http://www.scsml.rssi.ru
3.	Портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
4.	Образовательный портал «Биотехнические системы и технологии»	http://biotech.net-ustu.ru

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

1. **Микробиота воздушной среды:** учебно-методическое пособие / составители: Л. А. Литвина, И. Ю. Анфилофьева, В.Г. Горских; Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий; Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – 5-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2026. – 49 с.

2. **Введение в микробиологию с основами вирусологии:** учебное пособие / Новосибирский государственный аграрный университет, Биолого-технологический факультет; составители: Л.А. Литвина. – 2-ое изд., доп. и исп. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2022. – 99 с.

3. **Особенности работы в учебной микробиологической лаборатории:** учебно-методическое пособие / Новосибирский государственный аграрный университет; Институт экологической и пищевой биотехнологии; составители: Л.А. Литвина, В.Г. Горских, И.Ю. Анфилофьева. – 3-е изд., доп. и исп. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2024. – 95 с.

4. **Микробиологическая безопасность технологических процессов:** методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы / Новосибирский государственный аграрный университет; Институт экологической и пищевой биотехнологии; составители: Л.А. Литвина, И.Ю. Анфилофьева. – Новосибирск, 2024. – 22 с.

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

Таблица 4 – Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладателя
1	MS Windows XP	Microsoft
2	MS Office prof (Word, Excel, Power Point)	Microsoft
3	Броузер Google Chrom	EULA

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1	Видеофильмы	Биотехнология будущего	Общее количество часов просмотра – 55 минут
2	Презентации	Вводная лекция в дисциплину.	45 слайдов
		Микроорганизмы как индикаторы состояния окружающей среды.	40 слайдов
		Микробиотехнология производства кормового и пищевого белка.	35 слайдов
	ЭУП	Основы биотехнологии. Часть 1,2	100 сл.
3.	Плакаты	Схема получения генноинженерных микроорганизмов.	2
4.	Плакаты	Брожение как способ биотрансформации отходов.	6

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6 – Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-323 Лекционная аудитория	Аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Проектор; ноутбук; экран проекционный; доска маркерная; аудиоусиливающая аппаратура с колонками и микрофоном; мебель учебная

З-305 «Учебно-исследовательская лаборатория аквакультуры»	Лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций, занятий лекционного типа, практической подготовки, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Проектор; ноутбук; доска ученическая; экран проекционный; мебель учебная
З-306 «Учебно-исследовательская лаборатория экологии и гигиены окружающей среды»	Лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Проектор; экран проекционный; компьютер; колонки акустические; доска ученическая; учебно-лабораторный комплекс «Экология»; веб-камера с микрофоном; анемометр АП1М1; дозиметр ДБГ-06Т; анемометр ручной электронный АРЭ; аспиратор сильфонный АМ-5М; барометр-анероид метеорологический; метеометр МЭС-200А; термоанемометр ТКА-ПКМ-62; мебель учебная

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

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

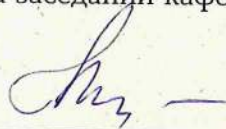
7. Согласование рабочей программы

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

(должность)



подпись

Новиков Е.А.

ФИО

Председатель учебно-методической комиссии

(должность)



подпись

Араканцева Л.А.

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