

2024г.

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий
Кафедра Экологии

Рег. № ЭкР77п.03-ББ

«27» 01 2026г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института ветеринарной
медицины и биотехнологий
Новик Яна Викторовна



ФГОС 2020 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.02 Ресурсосберегающие экологические технологии

Шифр и наименование дисциплины

06.03.01 Биология

Код и наименование направления подготовки

Экология и рациональное природопользование

Направленность (профиль)

Курс: 3

Семестр: 6

Факультет (институт): ИВМиБ

Очная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зач. ед./часов]	Семестр
	очная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108	6
В том числе,		
Контактная работа	42	6
Занятия лекционного типа	14	
Занятия семинарского типа	28	
Самостоятельная работа, всего	66	6
В том числе:		
Контрольная работа / реферат / РГР	К	6
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3	6

Новосибирск 2026

1235

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

Программу разработал(и):

Заведующий кафедрой Экологии, д.б.н.

(должность)



подпись

Е.А. Новиков

ФИО

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

Дисциплина *Ресурсосберегающие экологические технологии* в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-5 Способен делать заключения об экологическом состоянии поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий.

Таблица 1 – Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-5 Способен делать заключения об экологическом состоянии поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий	ИПК-5.2 Применяет экологические методы и биотехнологии в природоохранных мероприятиях	знать: - закономерности функционирования естественных и антропогенных экосистем и критерии оценки их состояния; уметь: - оценивать текущее состояние экосистемы и подбирать адекватные методы для его улучшения; владеть: - методологией организации природоохранных, рекультивационных и биоремедитационных мероприятий.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Ресурсосберегающие экологические технологии* относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплинам по выбору.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: *прикладная экология, охрана окружающей среды, социальная экология с основами экологического воспитания* и является основой для последующего изучения дисциплин *Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду, Экологическая безопасность окружающей среды, Экологическая токсикология*.

3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2 – Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции	Прак. занятия	Сам. работа	Всего по теме	
1	4	3	4	5	6	7
1.	Основные понятия и основы биотехнологий. Экологическая биотехнология.	2	4	6	12	ПК-5
2.	Биологическая очистка сточных и загрязненных вод	2	4	6	12	ПК-5
3.	Биологическая очистка воздушной среды	2	4	6	12	ПК-5
4.	Биологическая очистка загрязненных почв	2	4	6	12	ПК-5
5.	Очистка загрязненных сред от нефтепродуктов и тяжелых металлов	2	4	8	14	ПК-5
6.	Переработка органических отходов. Производ-	2	4	6	12	ПК-5

	ство биогумуса					
7.	Производство биотоплива	2	4	7	13	ПК-5
	Контрольная работа			12	12	
	Подготовка к зачету			9	9	
	Итого	14	28	66	108	

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

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Тема 1. Основные принципы и понятия биотехнологии. Экологические биотехнологии

Основные принципы и понятия. Применение биотехнологий для решения хозяйственных задач. Технологический потенциал микро- и макроорганизмов, биологически активных веществ. Решение проблем экологии с помощью биотехнологий. Эколого-биологические механизмы ресурсосберегающих биотехнологий. Проблема загрязнения водоемов и городских стоков. Биологическое ведение сельского хозяйства. Биовосстановление, биodeградация и биопереработка.

Тема 2. Биологическая очистка загрязненных вод

Принципы и методы очистки сточных вод. Анаэробная и аэробная биологические очистки сточных вод. Технологические схемы биологической очистки сточных вод. Биотанки. Удаление биогенных элементов из сточных вод. Обезвоживание осадков очистных сооружений. Фиторемедиация загрязненных вод. Методы очистки загрязненных вод и почв растениями и водорослями. Биопруды и гидрботанические площадки. Фиторемедиация и ее виды.

Тема 3. Биологическая очистка воздушной среды

Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов. Физические, химические и биологические методы очистки воздуха и газовоздушных выбросов. Микробиологические методы дезодорации газов. Фитонциды. Способность растений поглощать газовые примеси.

Тема 4. Биологическая очистка загрязненных почв

Понятие биоремедиации и методы очистки загрязненных почв. Небиологические методы in situ и on situ. Биологические и комбинированные методы ремедиации. Биопрепараты. Основные этапы биоремедиационных работ.

Тема 5. Способы очистки загрязненных сред от нефтепродуктов и тяжелых металлов.

Методы очистки вод и почв от нефтепродуктов. Использование микроорганизмов и ферментов для очистки природных сред от нефтепродуктов. Проблема загрязнения почв и водоемов тяжелыми металлами. Технология применения микроорганизмов для снижения содержания тяжелых металлов в водоемах и почвах.

Тема 6. Переработка органических отходов и производство биогумуса

Переработка органических отходов. Микробиологическая переработка органических отходов. Переработка отходов с использованием личинок двукрылых. Вермикультивирование и вермикомпостирование.

Тема 7. Производство биотоплива

Химический состав и происхождение традиционных видов топлива. Энергетический выход окислительных реакций с использованием различных органических веществ. Альтернативные источники энергии. Биотопливо: экологическая и энергетическая целесообразность. Возобновляемые источники биотоплива: древесина, масляничные растения. Производство метана из органических отходов.

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

4.1. Список основной литературы

1. Ксенофонтов, Б.С. Экологические основы безотходных биотехнологических производств: монография / Б.С. Ксенофонтов. – Москва: ИНФРА-М, 2025. – 200 с. – (Научная мысль). – DOI 10.12737/2155615. – ISBN 978-5-16-020039-2. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2155615> (ЭБС ИНФРА-М).

2. Ксенофонтов, Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии: учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов. – 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).

4.2. Список дополнительной литературы

1. Музафаров, Е.Н. Экологическая биотехнология: учебное пособие для вузов / Е.Н. Музафаров. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 120 с. – ISBN 978-5-8114-9290-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/233231> (ЭБС Лань).

2. Келль, Л.С. Экологическая биотехнология: учебное пособие для вузов / Л.С. Келль. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 252 с. – ISBN 978-5-507-48172-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/503617> (ЭБС Лань).

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.	Официальный сайт министерства природных ресурсов и экологии НСО	https://mpr.nso.ru
4.	Земля касается каждого. Сайт проекта некоммерческой организации ассоциации по охране окружающей среды «Охрана природы»	https://earthtouches.me

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

Ресурсосберегающие экологические технологии: методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы / составитель: Е.А. Новиков; Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий; Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2026. – 21 с.

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

Таблица 4 – Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Основные понятия и основы биотехнологий. Экологическая биотехнология.	30 слайдов
2.	Презентация	Биологическая очистка сточных и загрязненных вод	30 слайдов
3.	Презентация	Биологическая очистка воздушной среды	30 слайдов
4.	Презентация	Биологическая очистка загрязненных почв	30 слайдов
5.	Презентация	Очистка загрязненных сред от нефтепродуктов и тяжелых металлов	30 слайдов
6.	Презентация	Переработка органических отходов. Производство биогаза	30 слайдов
7.	Презентация	Производство биотоплива	30 слайдов
8.	Документальный фильм	Мусор	120 мин.

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6 – Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-306 «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 – 20 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
(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