

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий
Кафедра Экологии

2023г.
Рег. № ЭБЛ.03-17

«27» 01 2016г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института ветеринарной
медицины и биотехнологии
Новик Яна Викторовна



ФГОС 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.07 Прикладная экология

Шифр и наименование дисциплины

06.03.01 Биология

Код и наименование направления подготовки

Экологические биотехнологии

Направленность (профиль)

Курс: 3

Семестр: 5, 6

Факультет (институт): ИВМиБ

очная

Форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зач.ед./часов]	Семестр
	очная	
Общая трудоемкость по учебному плану	5/180	5, 6
В том числе,		
Контактная работа	72	5, 6
Занятия лекционного типа	24	
Занятия семинарского типа	48	
Самостоятельная работа, всего	108	5, 6
В том числе:		
Контрольная работа / реферат / РГР	К	5, 6
Форма контроля экзамен / зачет	Зачет/экзамен	5, 6

Новосибирск 2026

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 года, № 920.

Программу разработал(и):

Доцент кафедры Экологии, к.б.н.

(должность)




подпись

Г.А. Котомина

ФИО

Старший преподаватель кафедры Экологии

(должность)



подпись

В.Г. Горских

ФИО

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

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

ПК-4. Способен применять современные методы мониторинга водных и наземных биоресурсов и среды их обитания, а также проводить мероприятия по восстановлению популяций гидробионтов, диких животных и птиц.

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-4. Способен применять современные методы мониторинга водных и наземных биоресурсов и среды их обитания, а также проводить мероприятия по восстановлению популяций гидробионтов, диких животных и птиц	ИПК-4.1 Применяет методы ресурсных исследований и мониторинга промысла, дает прогноз состояния запасов промысловых объектов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные современные методы мониторинга водных и наземных биоресурсов и среды их обитания; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на основании экологического мониторинга составлять прогноз состояния водных и наземных биоресурсов и среды их обитания; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета вероятности появления негативных изменений в окружающей среде.
ПК-5. Способен делать заключения об экологическом состоянии поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий	ИПК – 5.1 Оценивает и прогнозирует экологическое состояние поднадзорных территорий, а также формирует заключение на основе проведенных исследований	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие принципы государственной политики в области охраны окружающей среды, в зависимости от статуса поднадзорной территории; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать качество среды и прогнозировать экологическое состояние поднадзорных территорий; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с документами эколого-правового характера, для выполнения требований в области охраны окружающей среды.
	ИПК – 5.2 Применяет экологические методы и биотехнологии в природоохранных мероприятиях	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экологические методы и биотехнологии в природоохранной деятельности; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять различные экологические методы и биотехнологические инновации для осуществления природоохранной деятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экологическими методами, применяемыми в природоохранной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Прикладная экология* относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Химия», «Экология и рациональное природопользование», «Нормативно-правовые основы природопользования», и является основой для последующего изучения дисциплин «Охрана возобновляемых биоресурсов», «Утилизация и переработка отходов производства и потребления», «Экология урбанизированных территорий».

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	Практ. занятия	Сам. работа	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
I	Прикладная экология. Модуль I					
1.	Введение					
1.1	Введение. Концепция взаимодействия человека с окружающей средой	2		3	5	ПК-4, ПК-5
1.2	Воздействия человека на окружающую среду	1	2	2	5	ПК-4, ПК-5
1.3	Воздействия окружающей среды на человека	1	2	2	5	ПК-4, ПК-5
2.	Сельскохозяйственная экология					
2.1	Особенности функционирования агроэкосистем разного типа	2	4	3	9	ПК-4, ПК-5
2.2	Влияние с.-х. деятельности человека на экологическое равновесие в природе	2	4	3	9	ПК-4, ПК-5
2.3	Экологические аспекты интенсификации сельского хозяйства	2	4	3	9	ПК-4, ПК-5
2.4	Пути экологизации сельского хозяйства	2	4	3	9	ПК-4, ПК-5
	Подготовка к контрольной работе			12	12	
	Зачет			9	9	
	Итого	12	20	40	72	
II	Прикладная экология. Модуль II					
1.	Промышленная экология. Основные понятия					
1.1	Классификация отраслей добывающей и перерабатывающей промышленности	2	2	3	7	ПК-4, ПК-5
2	Воздействие отдельных видов промышленного производства на окружающую среду					
2.1	Воздействие производств на атмосферу	2	4	3	9	ПК-4, ПК-5
2.2	Характеристика сточных вод. Контроль качества вод.	1	4	3	8	ПК-4, ПК-5
2.3	Воздействие промышленности на почву	1	2	3	6	ПК-4, ПК-5
3	Обеспечения экологической безопасности					
3.1	Сбор, утилизация и переработка отходов	2	4	3	9	ПК-4, ПК-5

3.2	Методы очистки от газообразных загрязнений	1	2	4	7	ПК-4, ПК-5
3.3	Очистка сточных вод	1	4	4	9	ПК-4, ПК-5
3.4	Основные направления повышения экологической безопасности автомобильного транспорта	1	2	3	6	ПК-4, ПК-5
3.5	Безотходные и малоотходные производства (технологии)	1	4	3	8	ПК-4, ПК-5
	Подготовка к контрольной работе			12	12	
	Экзамен			27	27	
	Итого	12	28	68	108	
	Итого 2 семестра	24	48	108	180	

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

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Прикладная экология Модуль II

Раздел 1. Введение.

Тема 1.1 Концепция взаимодействие человека с окружающей средой.

Прикладная экология. Содержание, предмет и задачи прикладной экологии. Формы взаимоотношения общества с окружающей средой. Потребительская форма взаимоотношения общества с окружающей средой. Кризисы в предыстории человечества. Социальные причины развития глобального экологического кризиса. Причины загрязнения, истощения и разрушения природной среды. Природоохранная форма взаимоотношения общества с окружающей средой. Пути гармонизации отношений общества с окружающей средой. Охрана окружающей среды в современном обществе. Концепция устойчивого развития.

Тема 1.2 Воздействия человека на окружающую среду.

Воздействия человека на окружающую среду. Загрязнение, истощение, деградация, порча, уничтожение природных ресурсов в результате антропогенной деятельности. Продовольственная проблема и снижение качества продуктов питания.

Тема 1.3 Воздействия окружающей среды на человека.

Воздействия окружающей среды на человека. Возможности адаптации человека к измененной человеком окружающей его среды. Болезни человека, вызванные загрязнением атмосферного воздуха, воды, почвы и продуктов питания.

Раздел 2. Сельскохозяйственная экология.

Тема 2.1 Особенности функционирования агроэкосистем разного типа

Сельскохозяйственная экология. Агроэкосистемы – как объект исследования сельскохозяйственной экологии. Агроэкосистемы полевого типа, садового типа, пастбищного типа, промышленного типа и агроэкосистемы по выращиванию аквакультур. Особенности функционирования агроэкосистем: поток энергии, круговорот веществ, целостность, соотношение в экосистемах скоростей автотрофных и гетеротрофных процессов, устойчивость и саморегуляция, видовое разнообразие, динамичность агроэкосистем.

Тема 2.2 Влияние с.-х. деятельности человека на экологическое равновесие в природе.

Механизм негативного влияния с.-х. производства на окружающую среду. Нарушение устойчивости экосистем и сокращение биоразнообразия. Экологические риски использования генно-модифицированных с.-х. культур.

Тема 2.3 Экологические аспекты интенсификации сельского хозяйства

Биогенное загрязнение вод в условиях интенсификации аграрного производства. Экологические проблемы химизации. Экологические проблемы орошения и осушения почв. Экологические проблемы механизации. Отрицательное влияние отходов животноводства на окружающую среду.

Тема 2.4 Пути экологизации сельского хозяйства

«Поверхностная» экологизация сельского хозяйства. Использование агротехнических приемов. Распространение интегрированных и биологических способов защиты растений. Придание растениям устойчивости против заболеваний и вредителей. «Глубокая» экологизация сельского хозяйства. Переход от поликультур и сортосмесей. Экологизация сельскохозяйственного ландшафта. Агроэкологический мониторинг. Органическое сельское хозяйство. Экологическая выгода.

Прикладная экология Модуль II

Раздел 1 Промышленная экология. Основные понятия

Тема 1.1 Классификация отраслей добывающей и перерабатывающей промышленности

Классификация отраслей промышленности. Международный стандарт отраслевой классификации всех видов деятельности. Отрасль добывающей промышленности: горнодобывающие предприятия, предприятия по добыче горно-химического сырья, нефти, газа, угля, торфа, сланцев, соли, нерудных строительных материалов, гидроэлектростанции, предприятия по лесозаготовке, по улову рыбы и добыче морепродуктов.

Отрасль обрабатывающей промышленности: предприятия по производству черных и цветных металлов, проката, химических и нефтехимических продуктов, машин и оборудования, продуктов деревообработки и целлюлозно-бумажной промышленности, цемента и других строительных материалов, продуктов легкой и пищевой промышленности, а также теплоэлектростанций и предприятий по ремонту промышленных изделий.

Раздел 2 Воздействие отдельных видов промышленного производства на окружающую среду

Воздействие энергетических предприятий на окружающую среду. Влияние металлургических производств и химической промышленности на состояние окружающей среды. Оценка деятельности деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Транспортное воздействие.

Тема 2.1 Воздействие производств на атмосферу

Характеристика источников загрязнения атмосферного воздуха. Основные загрязняющие атмосферу вещества. Влияние техногенных параметров источника выброса на рассеивание выбросов. Особенности рассеивания различных видов загрязняющих веществ. Самоочищение атмосферы.

Тема 2.2 Характеристика сточных вод. Контроль качества вод.

Источники загрязнения водных объектов. Системы водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий. Оценка качества воды. Общие требования к составу и свойствам воды для разных видов водопользования. Предельно допустимые концентрации нормируемых веществ в воде водных объектов различного водопользования. Контроль качества поверхностных и подземных вод.

Тема 2.3 Воздействие промышленности на почву

Воздействие промышленности на почву. Источники загрязнения. Первичное и вторичное загрязнение почв. Виды отрицательного воздействия на почву. Оценка загрязнения почв токсичными веществами. Последствия загрязнений почв (деградация и эрозия почвенного покрова).

Раздел 3 Обеспечения экологической безопасности

Экологическая безопасность при проектировании промышленных предприятий: выбор площадки для строительства объекта; проектирование защиты жилых кварталов от возможного неблагоприятного воздействия производственной деятельности.

Обеспечение экологической безопасности в ходе работы предприятия. Соблюдение требований действующего законодательства в области экологической безопасности.

Тема 3.1 Сбор, утилизация и переработка отходов

Виды утилизации: захоронение, сжигание, обезвреживание. Негативное воздействие на окружающую среду при разных способах утилизации мусора. Реализация наиболее эффективных в санитарном, экологическом и техническом отношении федеральных и муниципальных программ по переработке и утилизации мусора.

Вторичная переработка. Участие общественных организаций в сортировке и сборе отходов потребления для вторичной переработки.

Тема 3.2 Методы очистки от газообразных загрязнений

Механическая очистка газов: сухие методы (гравитационное осаждение; инерционное и центробежное пылеулавливание; фильтрация.) и мокрые методы (электрофильтры; скрубберы). Электростатическая очистка газов. Методы физико-химической очистки (абсорбция; адсорбция; каталитическая очистка)

Тема 3.3 Очистка сточных вод

Методы и способы очистки промышленных стоков: химические (нейтрализация, окисление, восстановление); физико-химические (коагуляция, ионообменный метод, флотация); механические (процеживание, отстаивание, фильтрование); биологические (биофильтры, аэротенки, аэрофильтры). Обработка и утилизация осадков сточных вод.

Тема 3.4 Основные направления повышения экологической безопасности автомобильного транспорта

Определение эффективных мероприятий по снижению негативного воздействия от загрязнения воздуха автотранспортом дисперсных частиц. Совершенствование двигателя внутреннего сгорания. Мероприятия по повышению уровня экологической безопасности автомобилей с бензиновыми двигателями.

Применение альтернативных топлив. Автомобили с комбинированной (гибридной) энергетической установкой. Совершенствование организации движения автомобилей в промышленном городе с учетом количества выбросов загрязняющих веществ.

Тема 3.5 Безотходные и малоотходные производства (технологии)

Учет степени использования природных ресурсов. Оценка производства на отношении выхода конечной продукции к массе поступившего сырья и полуфабрикатов. Определение степени безотходности по количеству отходов, образующихся на единицу продукции.

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

4.1 Список основной литературы

1. Брюхань, Ф.Ф. Промышленная экология: учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. – 208 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-00091-762-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2033519> (ЭБС ИНФРА-М)

2. Медведский, В.А. Сельскохозяйственная экология / В.А. Медведский, Т.В. Медведская. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-9775-1. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/198485> (ЭБС Лань)

4.2 Список дополнительной литературы

1. Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы: материалы III научно-практической конференции с международным участием. – Вологда: ФГБУН ВолНИЦ РАН, 2020. – 429 с. – ISBN 978-5-93299-466-5. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1246763> (ЭБС ИНФРА-М)

2. Ветошкин, А.Г. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 1. Системное обращение с отходами: Учебное пособие / Ветошкин А.Г. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 440 с.: ISBN 978-5-9729-0233-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/989526> (ЭБС ИНФРА-М)

3. Ветошкин, А.Г. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 2. Переработка и утилизация промышленных отходов: Учебное пособие / Ветошкин А.Г. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 380 с.: ISBN 978-5-9729-0234-7. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/989532> (ЭБС ИНФРА-М)

4. Демиденко, Г.А. Сельскохозяйственная экология: учебное пособие / Г.А. Демиденко, Н.В. Фомина. – 2-е изд. – Красноярск: КрасГАУ, 2017. – 247 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС – URL: <https://e.lanbook.com/book/103803> (ЭБС Лань).

5. Ветошкин, А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы): учебное пособие / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева, А.Г. Ветошкин. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 362 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-009259-1. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2126313> (ЭБС ИНФРА-М).

4.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3 – Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Издательский Дом ИНФРА-М» (доступ через интернет-репозиторий образовательных ресурсов ВЗФЭИ)	http://repository.vzfei.ru Доступ по логину и паролю
2.	Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru Доступ свободный
3.	Электронные каталоги АИБС МАРК'SQL: «Книги», «Статьи», «Диссертации», «Учебно-методическая литература», «Авторефераты», «Депозитарный фонд»	www.vzfei.ru/rus/library/elect_lib.htm Доступ свободный
4.	Правительство РФ (официальный сайт)	http:// www.government.ru
5.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
6.	Правительство Новосибирской области (официальный сайт)	http:// www.nso.ru

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

- **Прикладная экология:** методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы / составители: Г.А. Котомина, В.Г. Горских; Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий; Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2026. – 31 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. Нормативные акты СНИП, федеральные законы.

Таблица 4 – Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2010	Microsoft
2.	MS Office 2013 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License
4.	Файловый менеджер FreeCommander	Бесплатная

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Вводная лекция	18 слайдов
2.	Презентация	Проблемная лекция: 2 Влияние с.-х. деятельности человека на экологическое равновесие в природе	22 слайда
3.	Презентация	Лекция: Воздействие промышленности на почву	19 слайдов
4.	Нормативный акт	Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ, ред 2.07.2021	72 с.

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6 – Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-323 Лекционная аудитория	Аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, дипломного и курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.	стационарный мультимедийный проектор, ноутбук с доступом в сеть «Интернет» и электронную информационно-образовательную среду университета, экран 3x4 м, доска маркерная, аудио оборудование (микрофон, колонки).
3-102 Лекционная аудитория	Аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	стационарный мультимедийный проектор, ноутбук с доступом в сеть «Интернет» и электронную информационно-образовательную среду университета, экран 3x4 м, доска маркерная, аудио оборудование (микрофон, колонки).
3-306 "Учебно-исследовательская лаборатория экологии и гигиены окружающей среды"	Аудитория для занятий семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.	Стационарный мультимедийный проектор Epson EB-X39, экран настенный Lumien Master Picture 203*203, компьютер с доступом в сеть «Интернет» и электронную информационно-образовательную среду университета, аудио оборудование (колонки), доска учебная, учебно-лабораторный комплекс «Экология», веб-камера, анемометр АП1М1, дозиметр ДБГ-06Т, анемометр ручной электронный АРЭ, аспиратор сильфонный АМ-5М, барометр-анеролид метеорологический, метеометр МЭС-200А, термоанемометр ТКА-ПКМ-62.

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)



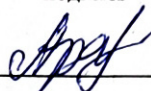
подпись

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