Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра биологии и почвоведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.14 Прикладная экология»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Прикладная биология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.14 Прикладная экология*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биологии и почвоведения
наименование кафедры

протокол № 8 от "19" 03 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биологии и почвоведения — подпись — Л.В. Галактионова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент — подпись — Ю.П. Верхошенцева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология — Л.В. Галактионова
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
главный библиограф — Г.С. Гасанлие
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
А.Н. Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Верхошенцева Ю.П., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у студентов представления о современном состоянии биосферы в результате возрастающего антропогенного воздействия на неё, а также о возможных способах снижения этого воздействия.

Задачи:

- научить студентов правильно раскрывать проблемы современной прикладной экологии и увязывать их с практическими нуждами и задачами, в том числе — здоровья человека, охраны природы, разрешения экологических проблем;
- сформировать знания по сохранению биоразнообразия, рациональному природопользованию, о способах утилизации отходов, о малоотходном и безотходном производстве и т. п.;
- сформировать навыки экологической культуры, сформировать ответственное отношение к природе;
- привить знания, способствующие успешному осуществлению профессиональной и природоохранной работы;
- привить умение самостоятельно работать над постановкой и разрешением профессиональных задач, помочь в усвоении научной экологической терминологии.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.24 Экология, Б1.Д.Б.28 Основы микробиологии, Б1.Д.В.1 Почвоведение, Б1.Д.В.4 Науки о Земле*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа*

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 эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК*-1-В-1 Использует методики работ по идентификации и анализу организмов с применением современной аппаратуры и оборудования ПК*-1-В-2 Пользуется современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и/или лабораторной биологической информации, демонстрирует знание принципов составления научно-технических проектов и отчетов	**Знать:** - методики работ по идентификации и анализу организмов, принципы работы современной аппаратуры и оборудования, применяемого для отбора проб и анализа объектов окружающей среды в полевых и лабораторных условиях;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		- принципы составления научно-технических проектов и отчетов; **Уметь:** - применять методики по идентификации и анализу организмов, современные методы обработки, анализа и синтеза полевой и/или лабораторной биологической информации; - составлять научно-технические проекты и отчеты; **Владеть:** - методиками работ по идентификации и анализу организмов с применением современной аппаратуры и оборудования; - современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и/или лабораторной биологической информации; - принципами составления научно-технических проектов и отчетов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**70,5**	**70,5**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**73,5** +	**73,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в прикладную экологию. Предмет и задачи прикладной экологии. Основные разделы прикладной экологии	18	2	4	2	10
2	Природопользование. Природные ресурсы, их классификация и рациональное использование.	18	2	4	2	10
3	Антропогенные воздействия на геосферы Земли и меры по их защите.	80	10	20	10	40
4	Переработка и утилизация отходов производства и потребления.	28	4	6	2	16
	Итого:	144	18	34	16	76
	Всего:	144	18	34	16	76

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в прикладную экологию. Предмет и задачи прикладной экологии. Основные разделы прикладной экологии.

Предмет и задачи прикладной экологии, связь с другими экологическими дисциплинами. Прикладная экология как комплексная наука. Разделы прикладной экологии (агроэкология, урбоэкология, инженерная экология и др.).

Раздел 2. Природопользование. Природные ресурсы, их классификация и рациональное использование.

Классификации природных ресурсов: по источникам происхождения ресурсов, по использованию ресурсов в производстве и по степени истощаемости ресурсов (Протасов, 1985). Рациональное и нерациональное природопользование. Понятие природно-ресурсного потенциала территории. Понятие ресурсных циклов. Основные ресурсные циклы: энергоресурсов и энергии; металлорудных ресурсов и металлов; неметаллического ископаемого сырья; лесных ресурсов и лесоматериалов; земельных ресурсов и сельскохозяйственного сырья. Планетарная территориальная структура ресурсных циклов и регионально-локальные структуры разного таксономического уровня. Критерии рациональности функционирования и развития ресурсных циклов.

Раздел 3. Антропогенные воздействия на геосферы Земли и меры по их защите.

Происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу. Основные источники загрязнения атмосферы: теплоэлектроэнергетика, промышленность, автотранспорт. Виды физического воздействия на атмосферу – тепловые, электромагнитные, шумовые и др. Экологические последствия глобального загрязнения биосферы: «парниковый эффект», разрушение озонового слоя, кислотные осадки. Защита атмосферы: экологизация технологических процессов; очистка газовых выбросов от вредных примесей; рассеивание газовых выбросов в атмосфере; устройство санитарно-защитных зон, архитектурно-планировочные решения и др.

Использование водных ресурсов. Источники загрязнения природных вод. Главные химические загрязнители воды: кислоты, щелочи, нефть и нефтепродукты, пестициды, минеральные удобрения, диоксины, тяжелые металлы, фенолы, СПАВ и т.д. Биологический характер загрязнения воды бактериями, вирусами, водорослями и др. Радиоактивное, механическое и тепловое загрязнение вод. Истощение подземных и поверхностных вод. Экологические последствия загрязнения пресноводных и морских экосистем. Антропогенная эвтрофикация водоемов. Меры по защите поверхностных вод от загрязнения: развитие безотходных и безводных технологий и систем оборотного водоснабжения, очистка сточных вод и др. Механические и физико-химические методы очистки сточных вод. Метод биологической очистки сточных вод.

Основные виды антропогенного воздействия на почвы: эрозия (ветровая и водная); загрязнение; вторичное засоление и заболачивание; опустынивание; отчуждение земель для промышленного и коммунального строительства. Основные загрязнители почвы: пестициды; минеральные удобрения, отходы и отбросы производства, газо-дымовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу; нефть и нефтепродукты. Радиоактивное загрязнение почвы. Комплексность почвозащитных мероприятий: организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических.

Антропогенные воздействия на леса и другие растительные сообщества и их экологические последствия. Значение растений в природе и жизни человека. Экологические последствия воздействия человека на растительный мир. Меры по охране растительности – рациональное использование и восстановление. Охрана хозяйственно-ценных и редких видов растений.

Значение животных в биосфере и жизни человека. Воздействие человека на животных, причины их вымирания. Охрана животного мира. Охрана и эксплуатация охотничьих животных, морских зверей и промысловых рыб. Международная Красная книга. Красная книга России. Особо охраняемые природные территории. Специфическая ресурсная значимость охраняемых территорий.

Раздел 4. Переработка и утилизация отходов производства и потребления.

Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Общие и специальные методы переработки отходов. Система сбора и переработки промышленных отходов. Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов. Обезвреживание, переработка и захоронение токсичных и радиоактивных отходов. Особенности работы с токсичными и радиоактивными отходами. Порядок накопления, транспортировка, обезвреживание и захоронение токсичных промышленных отходов. Полигоны по их обезвреживанию и захоронению. Радиоактивные отходы. Подготовка и захоронение радиоактивных отходов. Специальные полигоны.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Прикладная экология как комплексная наука.	2
2	2	Рациональное и нерациональное природопользование.	2
3	3	Экологические последствия глобального загрязнения биосферы: «парниковый эффект», разрушение озонового слоя, кислотные осадки.	2
4	3	Оценка состояния атмосферного воздуха по комплексному показателю	2
5	3	Мониторинг водной среды. Оценка качества воды.	2
6	3	Расчёт коэффициента опасности загрязнения почвы тяжёлыми металлами (суммарный показатель загрязнения Zc).	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
7	3	Экологические проблемы обезлесения, опустынивания и сельскохозяйственного использования земель.	2
8	2	Полигоны ТБО и их влияние на окружающую среду.	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Классификация и краткая характеристика основных разделов прикладной экологии (агроэкология, урбоэкология, инженерная экология, промышленная экология, экологический менеджмент).	2
2	1	Анализ реальных экологических проблем и отнесение их к конкретному разделу прикладной экологии.	2
3	2	Классификация природных ресурсов по разным основаниям (происхождение, использование в производстве, истощаемость)	2
4	2	Оценка природно-ресурсного потенциала условного региона (работа с картами и статистическими данными).	2
5	3	Нормирование качества окружающей среды.	2
6	3	Инвентаризация источников загрязнения атмосферы для условного промышленного города (теплоэлектроэнергетика, промпредприятия, автотранспорт).	2
7,8	3	Расчёт валовых выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта.	4
9,10	3	Методы очистки сточных вод. Характеристика и сравнительный анализ механических, физико-химических и биологических методов очистки сточных вод.	4
11,12	3	Деградация почв, причины, виды и способы предотвращения.	4
13	3	Оценка последствий радиоактивного загрязнения почвы (на примере Чернобыльской или Фукусимской аварии).	2
14	3	Шумовое загрязнение окружающей среды.	2
15	4	Обращение с отходами производства и потребления.	
16	4	Малоотходные и ресурсосберегающие технологии.	2
17	4	Утилизация отходов животноводства.	2
		Итого:	34

4.5 Курсовая работа (6 семестр)

1 Оценка качества вод пресноводных экосистем по гидробиологическим показателям (индекс сапробности, индекс Майера, биоиндикация по макрозообентосу).

2 Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с использованием лишайников (лихеноиндикация) на территории города Оренбурга.

3 Оценка степени антропогенной нагрузки на лесной экосистему по флуктуирующей асимметрии листьев берёзы повислой (*Betula pendula*).

4 Использование высших водных растений для биоиндикации эвтрофикации водоёма.

5 Оценка состояния почвенной мезофауны как индикатора загрязнения тяжёлыми металлами.

6 Биомониторинг состояния зелёных насаждений города по комплексу морфологических и физиологических показателей.

7 Сравнительный анализ биоиндикационных свойств разных видов-индикаторов для оценки качества пресных вод.

8 Оценка токсичности почвенного субстрата методом фитотестирования (проростки кресс-салата, овса или редиса).

9 Комплексная оценка экологического состояния малых рек по гидрохимическим и гидробиологическим показателям.

10 Оценка загрязнения почвы тяжёлыми металлами в зоне влияния автотрассы (на примере трассы М-5 «Урал»).

11 Оценка состояния рекреационной нагрузки на особо охраняемую природную территорию заповедник «Оренбургский» и разработка рекомендаций.

12 Оценка экологического состояния городских почв по биологическим и химическим показателям.

13 Сравнительная оценка антропогенной трансформации экосистем разной степени урбанизации (парк – жилая застройка – промзона).

14 Оценка степени деградации лесных экосистем в зоне рекреационного воздействия.

15 Оценка эффективности фиторемедиации почв, загрязнённых тяжёлыми металлами, с использованием растений-гипераккумуляторов (виды на выбор).

16 Оценка эффективности вермиремедиации твёрдых бытовых отходов с использованием калифорнийского червя (Eisenia fetida).

17 Оценка воздействия автотранспортных выбросов на содержание фотосинтетических пигментов в листьях древесных растений.

18 Влияние теплового загрязнения (на примере сбросов ТЭЦ) на видовое разнообразие гидробионтов.

19 Биологическая переработка органической части твёрдых бытовых отходов методом вермикомпостирования.

20 Оценка фитотоксичности компоста, полученного из разных видов органических отходов.

21 Использование микроводорослей (Chlorella vulgaris, Scenedesmus sp.) для очистки сточных вод от биогенных элементов.

22 Анализ биоразнообразия особо охраняемой природной территории национальный парк «Бузулукский бор» и разработка мер по его сохранению.

23 Оценка состояния редких и исчезающих видов растений/животных Оренбургской области (по данным Красной книги).

24 Сравнительный анализ эффективности разных форм ООПТ для сохранения биоразнообразия.

25 Сравнительный анализ отечественных и зарубежных методик биоиндикации пресных вод.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Прикладная экология : учебное пособие для вузов / М. П. Грушко, Э. И. Мелякина, И. В. Волкова, В. Ф. Зайцев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 268 с. — ISBN 978-5-507-50917-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/487703 (дата обращения: 15.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Трифонова, Т. А. Прикладная экология [Текст] : учеб. пособие / Т. А. Трифонова, Н. В. Селиванова, Н. В. Мищенко .- 3-е изд. - М. : Акад. проект, 2007. - 384 с. - (Gaudeamus). - Библиогр.: с. 340-369. - ISBN 978-5-8291-0837-3. - ISBN 978-5-98426-056-5.

3. Основы общей экологии : учебное пособие / Г. Т. Армишева, Г. М. Батракова, И. С. Глушанкова [и др.]. — Пермь : ПНИПУ, 2017 — Часть 2 : Прикладная экология — 2017. — 298 с. — ISBN 978-5-398-01797-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161025 (дата обращения: 15.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

1. Дроздов, В. В. Общая и прикладная экология : учебное пособие : в 2 частях / В. В. Дроздов, А. А. Музалевский. — Санкт-Петербург : РГГМУ, 2021 — Часть 2 — 2021. — 210 с. — ISBN 978-5-86813-493-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/238856 (дата обращения: 15.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рагулина, И. Р. Общая и прикладная экология : учебное пособие / И. Р. Рагулина. — Калининград : БГАРФ, 2020. — 265 с. — ISBN 978-5-7481-0433-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160068 (дата обращения: 15.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Дмитриев, В. В. Прикладная экология [Текст] : учебник для вузов / В. В. Дмитриев, А. И. Жиров, А. Н. Ласточкин. - Москва : Академия, 2008. - 601 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 593-596. - ISBN 978-5-7695-4196-4.

5.3 Периодические издания

1. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
2. Почвоведение : журнал. - М. :Академиздатцентр "Наука" РАН.
3. Химическая промышленность сегодня : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
4. Экология : журнал. - М. :Академиздатцентр "Наука" РАН.

5.4 Интернет-ресурсы

1. 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 для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2026]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe
3. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, 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.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.