

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.1 Инженерная экология»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.1 Инженерная экология» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

биоэкологии и техносферной безопасности  
наименование кафедры

протокол № 8 от "23" 08 2026г.

Декан строительно-технологического факультета  
наименование факультета

  
подпись

И. В. Завьялова  
расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры  
должность

  
подпись

М. А. Щебланова  
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

  
личная подпись

М. А. Зорина  
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

код наименование

личная подпись

А. В. Власов  
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись

  
подпись

М. А. Щебланова  
расшифровка подписи

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: формирование компетенций, связанных со знанием основополагающих принципов научного подхода и экологической целесообразности при решении вопросов по использованию природных объектов (ресурсов), а также необходимых для выполнения расчетных обоснований конструктивных и технологических решений и обеспечения надежности строительных конструкций в сфере промышленного и гражданского строительства.

### Задачи:

- приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых будущим специалистам для принятия экологически, технически и экономически обоснованных решений;
- развитие способностей анализировать антропогенные воздействия на природную среду, а также прогнозировать последствия таких воздействий;
- проведение анализа экологической ситуации в отдельных регионах с точки зрения причин их формирования и путей решения экологических проблем;
- изучение подходов к управлению природопользованием и правовой защите окружающей природной среды.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Химия, Б1.Д.Б.29 Технологические процессы в строительстве, Б1.Д.Б.30 Средства механизации строительства*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.9 Технология возведения зданий и сооружений, Б1.Д.В.11 Организация строительства*

## 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*-9 Способен выполнять расчетное обоснование конструктивных и технологических решений и обеспечивать надежность строительных конструкций в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК*-9-В-3 Анализ требований защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения ПК*-9-В-4 Выявление факторов, оказывающих вредное воздействие на окружающую среду, возникающих в процессе эксплуатации зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения. Выбор нормативно-	<b>Знать:</b> - особенности строительного техногенеза и экологической безопасности; - экологические последствия негативного воздействия строительной деятельности на природные экосистемы и биосферу в целом; - экологические требования к строительным материалам и изделиям; способы переработки и утилизации строительных отходов; - основы системы управления окружающей природной средой в строительстве; - опасные природные явления и их со-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	<p>технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям санитарного содержания территории</p>	<p>чтение с техногенными факторами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду; основные понятия, используемые в системе экологического мониторинга;</li> <li>- методы предотвращения загрязнения окружающей среды и истощения природных ресурсов при реализации жизненных циклов объектов с использованием малоотходных и ресурсосберегающих технологий, включая биотехнологии;</li> <li>- критерии качества природной среды, экологические нормативы.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно работать с методической, справочной и нормативно-технической документацией; оценивать уровень техногенного воздействия на природную среду;</li> <li>- обосновывать экономическую эффективность реализуемых мероприятий, рассчитывать реальный экологический ущерб;</li> <li>- решать оптимизационные задачи, связанные с минимизацией проектно-экологического риска и потенциального ущерба природной среды.</li> <li>- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией, методы защиты окружающей среды в профессиональной деятельности;</li> <li>- выполнять математическую обработку, анализ фактического материала при создании технологии защиты окружающей среды.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами и методами, дающими возможность идентифицировать экологические риски;</li> <li>- методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду в процессе профессиональной деятельности;</li> <li>- рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации во всем спектре экологических дисциплин.</li> </ul>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>36,25</b>	<b>36,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	<b>71,75</b>	<b>71,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Предмет инженерной экологии	14	2	2	-	10
2	Современное состояние и охрана атмосферы	16	2	4	-	10
3	Современное состояние и охрана гидросферы	14	2	2	-	10
4	Уменьшение загрязнения окружающей среды твердыми отходами	16	4	2	-	10
5	Организация работ в области охраны окружающей среды. Нормативы качества окружающей среды.	14	2	2	-	10
6	Экореконструкция городов и рекреации.	16	2	4	-	10
7	Методы управления рациональным природопользованием	18	4	2	-	12
	Итого:	108	18	18	-	72
	Всего:	108	18	18	-	72

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел № 1. Введение. Предмет инженерной экологии.** Инженерная экология: основные понятия и законы. Экосистемы. Биосфера. Окружающая среда. Исторические этапы взаимодействия общества и природы. Техносфера. Социоэкосистемы. Ноосфера как произведение человечества. Закономерности формирования взаимосвязей в системе «окружающая среда – предприятие». Проблема комплексного использования сырья и отходов. Природно-промышленный комплекс. Производственное предприятие. Производственный процесс. Природные ресурсы. Исчерпаемые не возобновляемые (каменный уголь, нефть, рудные полезные ископаемые). Исчерпаемые возобновляемые (почва, растительность, животный мир). Неисчерпаемые (тепловая и световая энергия Солнца, энергия воды, ветра, приливов и отливов, водные ресурсы в целом и др.) Полезные ископаемые

(минеральные ресурсы). Классификации сырья по составу и по характеру источника сырья (первичное и вторичное). Основные загрязнители окружающей среды в процессе производственной деятельности. Источники загрязнения окружающей среды. Классификация. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды. Общая характеристика загрязнения биосферы промышленностью. Электроэнергетика. Черная металлургия. Цветная металлургия. Нефтедобывающая промышленность. Химическая промышленность.

**Раздел № 2. Современное состояние и охрана атмосферы.** Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ атмосферы. Загрязняющие вещества (ЗВ): твердые частицы (пыль, дым, сажа); оксиды углерода ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ); Оксиды серы ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ) и  $\text{H}_2\text{S}$ ; оксиды азота ( $\text{NO}$  и  $\text{NO}_2$ ); углеводороды ( $\text{C}_n\text{H}_m$ ); Классификации источников ЗВ. Нормирование атмосферных загрязняющих веществ. Последствия загрязнения атмосферы. Кислотные дожди. Парниковый эффект и изменения климата. Озоновый экран Земли. Методы очистки газовых выбросов в атмосферу. Механические методы газоочистки. Фильтры. Циклоны. Инерционные пылеуловители. Физико-химические методы очистки атмосферы от газообразных загрязнителей. Абсорбентные распылительные камеры. Схема адсорбера. Очистка газов от оксидов углерода ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ). Очистка от оксидов азота. Очистка газов от  $\text{SO}_2$ . Санитарно-защитные зоны (СЗЗ).

**Раздел № 3. Современное состояние и охрана гидросферы.** Фундаментальные свойства гидросферы. Состав и структура гидросферы. Геологический круговорот воды. Вода как комплексный природный ресурс. Загрязнение природных вод. Источники загрязнения водоемов. Биологическое загрязнение. Эвтрофикация. Виды химического загрязнения. Виды физического загрязнения. Меры по очистке и охране вод. Нормы качества воды. ПДК, ЛПВ. Индекс качества воды (ИКВ). Осветление. Обесцвечивание. Обеззараживание. Механический метод очистки сточных вод. Физико-химическая очистка сточных вод. Хлорирование. Флотация. Электролитический метод очистки. Методы биологической очистки. Разработка и внедрение безотходных и безводных технологических процессов. Пути выхода из водно-экологического кризиса.

**Раздел № 4. Уменьшение загрязнения окружающей среды твердыми отходами.** Классификация твердых отходов. Транспортировка и хранение твердых отходов. Классификация твердых отходов по индексу токсичности. Основные способы сбора бытовых отходов. Полигоны для твердых отходов. Хранение и нейтрализация токсичных промышленных отходов. Захоронение радиоактивных отходов. Переработка и утилизация твердых отходов. Компостирование. Вторичная переработка отходов – рециклизация. Способы вторичной переработки различных типов отходов. Обработка осадка сточных вод. Отходы как источник энергии.

**Раздел № 5. Организация работ в области охраны окружающей среды. Нормативы качества окружающей среды.** Нормативно - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. Источники экологического права (законы, указы и постановления). Система стандартов в области охраны природы. Экологический риск. Государственные органы охраны окружающей природной среды. Виды ответственности за экологические правонарушения. Дисциплинарная, административная, уголовная, гражданско-правовая, материальная ответственность. Виды наказаний при экологических нарушениях.

Виды экологических стандартов: стандарты качества окружающей среды, стандарты воздействия на окружающую среду; стандарты технологических процессов, стандарты качества продукции и организационно-управленческие стандарты. Техническое регулирование, стандартизация и нормирование. Проблемы стандартизации в сфере экологической терминологии.

#### **Раздел № 6. Экореконструкция городов и рекреации.**

Элементы экологии жилища. Жилая среда и ее факторы. Основные принципы нормирования экологически безопасного жилья. Экологическая реконструкция городских территорий. Элементы рекреационной экологии.

**Раздел № 7. Методы управления рациональным природопользованием.** Экологический прогноз и прогнозирование. Моделирование природных процессов времени экологических проблем.

Экологический мониторинг. Оценка качества ОС. Формирование плана реализации природоохранной программы. Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха. Экономическая оценка ущерба от загрязнения водоемов. Экономическая оценка ущерба от загрязнения земель. Система платежей за загрязнение ОС в России. Моделирование гипотез в развитии экосистем. Методы управления охраной окружающей природной. Экономическая оценка предотвращаемого ущерба от реализации природоохранных мероприятий. Показатели экономической эффективности природоохранных мероприятий. Развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий. Экологический мониторинг. Экологическая аттестация. Экологическая паспортизация. Экологическая экспертиза. Цели и задачи экологического контроля.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Общие сведения об инженерной экологии	2
2, 3	2	Инженерная защита атмосферы	4
4	3	Инженерная защита гидросферы	2
5	4	Антропогенное воздействие на литосферу	2
6	5	Загрязнение окружающей среды при авариях. Экологический риск	2
7	6	Экология городской среды	2
8	6	Экология жилища	2
9	7	Экологический паспорт предприятий	2
		Итого:	18

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

Инженерная экология и экологический менеджмент : учебник [Электронный ресурс]. / ред. Н. И. Иванов, И. М. Фадин. – 3-е изд. – Москва : Логос, 2011. – 518 с. – (Новая университетская библиотека). – ISBN 978-5-98704-552-7. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89785>.

Мясоедова, Т. Н. Промышленная экология : учебное пособие [Электронный ресурс]. / Т. Н. Мясоедова ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 90 с. : ил. — ISBN 978-5-9275-2720-5 - Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=499876](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=499876).

Степановских, А. С. Общая экология : учебник [Электронный ресурс]. / А. С. Степановских. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 688 с. – ISBN 5-238-00854-6. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685153>.

### 5.2 Дополнительная литература

Карпенков, С. Х. Экология : учебник для вузов : в 2 книгах : [Электронный ресурс]. / С. Х. Карпенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – Книга 1. – 433 с. : ил. – ISBN 978-5-4475-8713-0. – DOI 10.23681/454236. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454236>.

Карпенков, С. Х. Экология : учебник для вузов : в 2 книгах : [Электронный ресурс]. / С. Х. Карпенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – Книга 2. – 523 с. : ил. – ISBN 978-5-4475-8714-7. – DOI 10.23681/454237. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454237>.

Гвоздовский, В. И. Промышленная экология : учебное пособие : в 2 частях [Электронный ресурс]. / В. И. Гвоздовский. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный уни-

верситет, 2008. – Часть 1. Природные и техногенные системы. – 270 с. – ISBN 978-5-9585-0291-2. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143903>.

Гвоздовский, В. И. Промышленная экология : учебное пособие : в 2 частях [Электронный ресурс]. / В. И. Гвоздовский. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. – Часть 2. Книга 2. Технологические системы производства. – 116 с. – ISBN 978-5-9585-0386-5. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144361>.

Гальблауб, О. А. Промышленная экология : учебное пособие [Электронный ресурс]. / О. А. Гальблауб, И. Г. Шайхиев, С. В. Фридланд ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 120 с. : ил. – ISBN 978-5-7882-2322-3. – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=500716](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=500716).

Бороха, И. С. Основы промышленной экологии : учебное пособие [Электронный ресурс]. / И. С. Бороха, А. Л. Шамашов, И. Г. Леонова. – Минск : РИПО, 2022. – 169 с. – ISBN 978-985-895-083-5. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=711494>.

### 5.3 Периодические издания

1 Экология и промышленность России : журнал. - Москва : ООО Калвис

2 Здоровье населения и среда обитания: журнал. - Москва : ФБУЗ Федеральный центр гигиены и эпидемиологии

### 5.4 Ресурсы сети Интернет

1 ИКТ-Портал: Библиотека. – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>

2 Федеральное УМО «Биологические науки» . – Режим доступа: [https://bioumo.ru/links/?SECTION\\_ID=366](https://bioumo.ru/links/?SECTION_ID=366)

3 Центр экологической информации и культуры/ Рубрика «Экология» . – Режим доступа: <http://herzenlib.ru>

4 Национальный информационный портал. – Режим доступа: <http://eco.rian.ru>, <http://www.priroda.ru>

5 Экология. – Режим доступа: <http://www.en.edu.ru/catalogue/3>

6 Экологический энциклопедический словарь. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/0039/default.shtm>

7 Сайт Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук. – Режим доступа: <https://www.ibiw.ru/>

8 Сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. – Режим доступа: <http://rpn.gov.ru/>

9 Специализированная база данных «Экология: наука и технологии» . – Режим доступа: <http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/>

10 База данных по статистике окружающей среды (ООН) . – Режим доступа: <http://data.un.org/Explorer.aspx?d=ENV>

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- 1 RED OS
- 2 LibreOffice
- 3 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- 4 Яндекс-браузер
- 5 БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 6 Национальная исследовательская компьютерная сеть России. – Режим доступа: <https://niks.su/>
- 7 Ресурсы Национального открытого университета. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/search>
- 8 Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.ru>
- 9 Большая российская энциклопедия. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/>.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа укомплектованы специализированной мебелью, аудиторной доской и техническими средствами обучения (стационарный или переносной проекционный экран, ноутбук переносной, мультимедиа - проектор), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) оснащена специализированной мебелью, аудиторной доской, техническими средствами обучения (стационарный проекционный экран, мультимедиа – проектор, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала).

Помещение для самостоятельной работы оснащено специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала.