

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.8 Техногенные системы и экологический риск»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биоэкология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.8 Техногенные системы и экологический риск» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

биоэкологии и техносферной безопасности

наименование кафедры

протокол № 6 от "10" 01 2025г.

Декан строительно-технологического факультета

наименование факультета



подпись

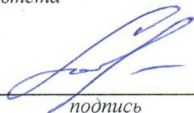
И. В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры

должность



подпись

М.А. Щебланова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

личная подпись



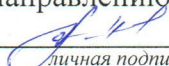
М. А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование



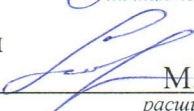
личная подпись

Н. Н. Садыкова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись



М.А. Щебланова

расшифровка подписи

© Щебланова М.А., 2025

© Бузулукский гуманитарно-технологический (филиал) ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: изучение и осознание региональных экологических проблем и рисков, а также направление студентов на решение задач охраны природы и рационального использования природных ресурсов регионов, стоящих перед руководителями природоохранных организаций разных уровней, используя современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ профессиональной деятельности с учетом соответствующей нормативной документации.

Задачи:

- освоение практических умений и навыков работы с природоохранным законодательством, нормативно-правовыми документами, направленными на разрешение экологических проблем и устранения экологических рисков в этой сфере;
- изучение особенностей региональных экологических проблем;
- формирование способности к самостоятельному анализу, оценке и осмыслению современного состояния экологических проблем региона;
- развитие навыков комплексного эколого-экономического подхода к выявлению причин де-стабилизации окружающей среды;
- формирование представления о взаимосвязях глобальных, региональных и локальных экологических проблем и о возможных путях их решения и предупреждения;
- научиться применять на практике методы оценки экологического состояния территорий и современные методы биоремедиации окружающей среды;
- воспитание готовности к практическим действиям по разрешению экологических проблем и управлением природоохранной деятельностью, включающим правовое обеспечение, административные, экономические и экологические методы управления качеством окружающей среды.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.24 Экология*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.13 Основы рационального природопользования, Б1.Д.В.Э.6.1 Экологический мониторинг*

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	ПК*-1-В-1 Использует методики работ по идентификации и анализу организмов с	<u>Знать:</u> - полевые и / или лабораторные методики работ по идентификации и анализу организмов с

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	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	применением современной аппаратуры и оборудования; - методы обработки, анализа и синтеза полевой и/или лабораторной биологической информации; - принципы составления научно-технических проектов и отчетов. <u>Уметь:</u> - уметь использовать полевые и/или лабораторные методики по идентификации и анализу организмов с применением современной аппаратуры и оборудования; - пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и/или лабораторной биологической информации; - составлять научно-технические проекты и отчеты. <u>Владеть:</u> - полевыми и / или лабораторными методиками работ по идентификации и анализу организмов с применением современной аппаратуры и оборудования; - приемами обработки, анализа и синтеза полевой и/или лабораторной биологической информации; - приемами использования принципов составления научно-технических проектов и отчетов.
ПК*-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	ПК*-3-В-1 Способен применять на практике методы биологического мониторинга с использованием живых систем различного уровня организации ПК*-3-В-2 Способен применять на практике методы оценки экологического состояния территорий и современные методы биоремедиации окружающей среды ПК*-3-В-3 Применяет теоретические основы и методы полевой и лабораторной работы,	<u>Знать:</u> - природоохранное законодательство РФ; - принципы и основы государственного контроля за соблюдением законодательства об охране природы и природопользования; - качественные характеристики природной среды РФ и проблемы, связанные с сохранением качества экосистем; - особо охраняемые природные территории области: структура, функции, значение; - виды антропогенного воздействия на окружающую среду; - основы нормирования загрязнений природной среды и организации мониторинга; - структуру органов управления в области ООС; - принципы охраны растительного и животного мира и сохранения биоразнообразия; - государственные доклады о состоянии и об

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	добычи, культивирования, классификации и исследования различных биообъектов ПК*-3-В-4 Использует современные методы исследования и применяет их для решения как прикладных, так и теоретических задач биологии	охране окружающей среды; - основы экологического нормирования и экспертизы и их реализация на территории региона; - основы государственного регулирования охраны окружающей среды и природопользования области; - федеральные и региональные экологические программы, реализуемые на территории региона; - методы оценки экологического состояния территорий и современные методы биоремедиации окружающей среды. <u>Уметь:</u> - руководствоваться правовыми нормами исследовательских работ и авторского права при использовании и анализе информации относительно региона, в том числе информации официальных источников и Государственных докладов об охране окружающей среды; - использовать законодательство Российской Федерации в области охраны природы и природопользования в профессиональной деятельности; - применять на практике методы биологического мониторинга с использованием живых систем различного уровня организации, используя теоретические основы и методы полевой и лабораторной работы, добычи, культивирования, классификации и исследования различных биообъектов; - применять на практике современные методы исследования биоремедиации, экологического состояния территорий и их результаты для решения как прикладных, так и теоретических задач биологии. <u>Владеть:</u> - приемами использования правовых норм исследовательских работ и авторского права, а также законодательства Российской Федерации в области охраны природы и природопользования. - методами работы с различными биологическими моделями для решения научно-исследовательских и производственных задач, методами оценки биологической и экологической

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		безопасности производств.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - 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)	109,75	109,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	15	2	-	-	13
2	Техногенные системы	18	2	2	-	14
3	Экологический риск. Качественная и количественная оценка экологической опасности и риска.	17	2	2		13
4	Нефте- и газодобывающая и перерабатывающая отрасли как источники экологического риска.	18	2	2	-	14
5	Экологическая безопасность на транспорте.	22	4	4	-	14
6	Особенности предприятий химической промышленности с точки зрения экологической опасности.	18	2	2	-	14
7	Энергетика как источник экологического риска	17	2	2	-	13
8	Экоаналитические службы как инструмент контроля техногенных объектов.	18	2	2	-	14
	Итого:	144	18	16		110

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Всего:	144	18	16		110

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Введение. Общие задачи курса. Технологический путь как один из вариантов развития цивилизации. Возможные причины выбора такого направления. Окружающая среда как система, развивающаяся во времени и подвергающаяся воздействию различных процессов систематического и кратковременного характера (катастрофы, экстремальные ситуации). Классификация кризисных ситуаций. Нормативная база по обеспечению экологической безопасности на различных уровнях (федеральный уровень, субъекты федерации, предприятия и организации).

Раздел 2. Техногенные системы. Основные признаки техногенных систем. Краткая характеристика типов техногенных систем. Критерии совершенства техногенных систем и их связь с воздействием на окружающую среду. Классификация техногенных объектов по уровню их экологической опасности.

Раздел 3. Экологический риск. Качественная и количественная оценка экологической опасности и риска. Методология оценки экологического риска — основа для количественного определения и сравнения опасных факторов, воздействующих на человека и окружающую среду. Основные понятия, определения, термины. Риск, уровень риска, его расчет. Оценка экологического риска на основе доступных данных. Сравнение и анализ рисков в единой шкале.

Раздел 4. Нефте- и газодобывающая и перерабатывающая отрасли как источники экологического риска. Основные экологические риски, возникающие при нефте- и газодобыче. Организация экоаналитического контроля воздуха рабочей зоны на предприятиях отрасли как необходимый элемент мониторинга состояния техногенной системы. Особенности контроля качества объектов окружающей среды на территориях, прилегающих к предприятиям отрасли. Структуры и службы, обеспечивающие экологическую безопасность отрасли. Приемы восстановления воды и почвы в районе осуществления нефте- и газодобычи. Реестр мероприятий, обеспечивающих минимизацию экологического риска при проведении работ на предприятиях отрасли.

Газоперерабатывающие предприятия (ГПП). Экологические риски, сопровождающие процесс переработки газа. Организация экоаналитического контроля воздуха рабочей зоны на территории ГПП и на близлежащих территориях. Средства дистанционного контроля состояния объектов окружающей среды на прилегающих к ГПП территориях. Прогнозирование ассортимента загрязнителей атмосферного воздуха на прилегающих к ГПП территориях и способы уменьшения их негативного воздействия.

Нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность как источники экологического риска. Основные риски, связанные с переработкой нефти. Уровень опасности и методы его оценки. Процессы и производства, характеризующиеся высокой вероятностью возникновения аварийной ситуации. Роль новейших технологий переработки нефти в снижении экологических рисков. Экоаналитический контроль как основа снижения негативного воздействия предприятий нефтепереработки на прилегающие территории.

Негативные последствия порывов нефте- и продуктопроводов и загрязнение почв и водоемов конденсатом в ангарах и прилегающих к ним территориях при транспортировке газа. Биоремедиация как наиболее эффективный способ восстановления почв и водоемов.

Раздел 5. Экологическая безопасность на транспорте. Особенности транспортировки продукции, представляющей повышенную экологическую опасность (нефть и нефтепродукты, ядохимикаты, отходы токсичных производств, ядерное топливо и т.п.). Автотранспорт как составляющая техногенной системы «мегаполис» и перспективы снижения его воздействия на окружающую среду. Прогнозирование экологических рисков при создании мегатранспортных узлов.

Раздел 6. Особенности предприятий химической промышленности с точки зрения экологической опасности. Правила безопасности в химпроме. Классификация химических ядов, механизм их воздействия на организм человека и окружающую среду. Количественная и качественная оценка химической опасности. Основные аспекты проведения рабочего процесса, обращения с реактивами, веществами и техническим оборудованием. Гигиенические требования к планировке и санитарно-техническому оборудованию. Несчастные случаи и профессиональные заболевания на производствах химической и фармацевтической промышленности. Токсичность химических веществ. Воздействие микробного фактора. Рекомендации, мероприятия, методы и способы нейтрализации вредных химических веществ, предотвращение их попадания в окружающую среду и производственную зону. Взрывобезопасность. Поддержание равновесия в системе «химическое производство-окружающая среда».

Тема 7. Энергетика как источник экологического риска. Атомные электростанции мира, России. Транспортировка топлива и радиоактивных отходов. Захоронение радиоактивных отходов. Роль новых технологий в уменьшении экологического риска заражения почв, вод и воздуха в местах захоронения отходов. Особенности добывающих и перерабатывающих предприятий отрасли. Энергетика. Тепловые и гидро- электростанции. Воздействие предприятий теплоэнергетического комплекса на территорию региона. Мониторинг состояния флоры и фауны заповедных территорий как необходимый элемент изучения экологических последствий длительного воздействия предприятий ТЭК.

Тема 8. Экоаналитические службы как инструмент контроля техногенных объектов. Нормативная база экоаналитического контроля. Основные токсиканты и супертоксиканты. ПДВ и ПДК. Приборы и оборудование. Методы экоаналитического контроля.

4.2 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Критерии совершенства техногенных систем и их связь с воздействием на окружающую среду.	2
2	3	Оценка экологического риска предприятий	2
3	4	Экоаналитический контроль как основа снижения негативного воздействия предприятий нефтепереработки на прилегающие территории.	2
4, 5	5	Автотранспорт как составляющая техногенной системы и перспективы снижения его воздействия на окружающую среду.	4
6	6	Классификация химических ядов, механизм их воздействия на организм человека и окружающую среду.	2
7	7	Воздействие предприятий теплоэнергетического комплекса на территорию региона.	2
8	8	Нормативная база экоаналитического контроля. Федеральные и региональные экологические программы	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 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, 2024. – Книга 1. – 512 с. : ил. – ISBN 978-5-4499-4417-7. – DOI 10.23681/713565. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713565>.

2 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. – 556 с. : ил. – ISBN 978-5-4499-3980-7. – DOI 10.23681/707514. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=707514>.

3 Акимова, Т. А. Экология : человек - Экономика - Биота - Среда : учебник [Электронный ресурс]. / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 495 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615829>. – ISBN 978-5-238-01204-9.

5.2 Дополнительная литература

1 Техногенные системы и экологический риск : учебное пособие [Электронный ресурс]. / В. А. Халикова, Е. Е. Степаненко, Т. Г. Зеленская [и др.] ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2022. – 160 с. : ил. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708945>

2 Лега, С.Н. Экология : учебное пособие [Электронный ресурс]. / С.Н. Лега, И.Н. Тихонова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2014. – 197 с. : ил. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457403>

3 Экология : учебник : [Электронный ресурс]. / В. Н. Большаков, В. В. Качак, В. Г. Коберниченко [и др.] ; ред. Г. В. Тягунов, Ю. Г. Ярошенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2013. – 504 с. – (Новая университетская библиотека). – ISBN 978-5-98704-716-3. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233716>.

4 Ильиных, И. А. Экология человека : [Электронный ресурс]. / И. А. Ильиных. – Изд. 2-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 140 с. : ил., табл. – ISBN 978-5-4499-0184-2. – DOI 10.23681/271773. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271773>.

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

6 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>.

5.3 Периодические издания

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

2 Вестник Оренбургского государственного университета : журнал. - Оренбург : ОГУ.

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

5.4 Интернет-ресурсы

- 1 Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
- 2 Центр экологической информации и культуры/ Рубрика «Экология» . – Режим доступа: <http://herzenlib.ru>
- 3 Национальный информационный портал. – Режим доступа: <http://eco.rian.ru>, <http://www.priroda.ru>
- 4 Экологический энциклопедический словарь. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/0039/default.shtm>
- 5 Сайт Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук. – Режим доступа: <https://www.ibiw.ru/>
- 6 Сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. – Режим доступа: <http://rpn.gov.ru/>
- 7 Специализированная база данных «Экология: наука и технологии» . – Режим доступа: <http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/>
- 8 База данных по статистике окружающей среды (ООН) . – Режим доступа: <https://research.un.org/ru/docs/dev/resources>
- 9 <https://stepik.org/course/123146/promo> - «Stepik», Каталог курсов, MOOK: «Инженерная экология»

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

- 1 Операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.1
- 2 Офисные приложения 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 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.

Для проведения практических занятий используется специализированная лаборатория, оснащенная следующим оборудованием: специализированная мебель, аудиторная доска, переносной проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, микроскопы, модели, макеты, комплект постоянных препаратов. Перечень оборудования, используемого при проведении практических занятий, определяется тематикой занятия.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, 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.