

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.6 Промышленная экология»*

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 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.6 Промышленная экология» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

биозкологии и техносферной безопасности

наименование кафедры

протокол № 6 от "21" 02 2024г.

Декан строительно-технологического факультета

наименование факультета



подпись

И. В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры

должность

М.А. Щебланова

подпись

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР



личная подпись

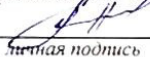
М. А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование

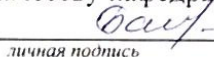


личная подпись

Н. Н. Садыкова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры



личная подпись

В. А. Байсыркина

расшифровка подписи

© Щебланова М.А., 2024

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2024

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения учебной дисциплины: формирование у студентов целостного представления и знаний о методах и средствах обеспечения промышленной экологической безопасности, в том числе при использовании широкого спектра экологических методов, посредством анализа, оформления и представления результатов научно-исследовательской и профессиональной деятельности с учетом соответствующей нормативной документации.

### 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 с учетом соответствующей нормативной документации.

## 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*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.10.1 Экологическая безопасность*

## 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*-2 Способен применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК*-2-В-1 Использует широкий спектр обработки и анализа результатов, полученных с применением зоологических, цитологических, ботанических, экологических методов ПК*-2-В-2 Способен к анализу, оформлению и представлению результатов научно-исследовательской и профессиональной деятельности с	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- базовую систему научных знаний в области прикладной и фундаментальной экологии;</li><li>- роль современных предприятий в загрязнении окружающей среды;</li><li>- иерархическую организацию природно-промышленных систем, производственных и природных процессов;</li><li>- современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- находить общие закономерности производственных процессов;</li><li>- определять критерии оценки эффективности производства и природоохранных мероприятий;</li><li>- применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, изла-</li></ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	учетом соответствующей нормативной документации	<p>гать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований;</p> <p>- оформлять и представлять результаты научно-исследовательской и профессиональной деятельности с учетом соответствующей нормативной документации;</p> <p>- самостоятельно работать с методической, справочной и нормативно-технической документацией;</p> <p>- оценивать уровень техногенного воздействия на природную среду.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>- приемами и методами, дающими возможность идентифицировать экологические риски;</p> <p>- методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду в процессе профессиональной деятельности;</p> <p>- рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации во всем спектре экологических дисциплин;</p> <p>- методами развития экологически чистого производства, создания принципиально новых и реконструкция существующих производств;</p> <p>- информацией об основных промышленных методах очистки отходящих газов, технологических схем очистки и применяемого оборудования, основных промышленных методах переработки и использования отходов производства и потребления; методах ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов;</p> <p>- навыками составления научно-технических проектов и отчетов.</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>35,25</b>	<b>69,5</b>
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>73,75</b>	<b>72,75</b>	<b>146,5</b>

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);</li> <li>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</li> <li>- изучение разделов массового открытого онлайн-курса «Инженерная экология»;</li> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- подготовка к рубежному контролю)</li> </ul>			
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>экзамен</b>	

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теоретические основы промышленной экологии.	24	4	2	-	18
2	Экологизация промышленности	27	4	4	-	19
3	Охрана атмосферы.	30	6	6	-	18
4	Охрана гидросферы.	27	4	4		19
	Итого:	108	18	16		74

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Охрана литосферы.	26	4	4	-	18
6	Твердые бытовые отходы.	29	6	4	-	19
7	Технико-экономический анализ ущерба окружающей среды.	26	4	4	-	18
8	Информационные методы в охране окружающей среды.	27	4	4	-	19
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	216	36	32		148

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Теоретические основы промышленной экологии.** Промышленная экология, предмет и задачи промышленной экологии. Основные термины и определения. Рациональное и не рациональное природопользование. Основные принципы рационального природопользования. Факторы негативного воздействия на окружающую среду. Классификация загрязнителей и их источников. Загрязнение окружающей среды. Экологическая опасность и ее оценка. Охрана окружающей

среды и ее объекты. Принципы, методы и средства охраны окружающей среды. Принципы охраны окружающей среды. Методы охраны окружающей среды.

**Раздел 2. Экологизация промышленности.** Техносфера и экологическая безопасность. Экологизация, экологизированные ресурсосберегающие технологии, принципы развития малоотходных и технологий. Замкнутые циклы. Биотехнология. Рациональная добыча и использование природных ресурсов. Ресурсосберегающие технологии.

**Раздел 3. Охрана атмосферы.** Источники загрязнения атмосферы. Газообразные и аэрозольные загрязнители промышленно-бытового происхождения. Химическое загрязнение атмосферы. Источники загрязнений: теплоэлектростанции, металлургические предприятия, химические и цементные заводы, котельные установки. Сжигание и переработка бытовых и промышленных отходов. Основные вредные примеси пирогенного происхождения: оксид углерода, сернистый ангидрид, серный ангидрид, сероводород, сероуглерод, оксиды азота, соединения фтора и хлора. Аэрозольное загрязнение атмосферы. Смог. Загрязнение воздуха автотранспортом.

Основные способы защиты атмосферы от промышленных загрязнений. Инерционные и жалюзийные пылеуловители. Основные характеристики аппаратов: эффективность очистки, аэродинамическое сопротивление, эксплуатационные и энергетические показатели. Очистка газов в пылесадительных камерах и аппаратах сухой инерционной очистки. Гравитационные и инерционные пылеуловители. Теоретические основы отделения пыли в гравитационном и инерционном полях. Пылеосадительные камеры. Простейшие инерционные пылеуловители. Жалюзийные пылеуловители. Центробежные пылеуловители. Теоретические основы сепарации пыли в центробежном поле. Электрическая очистка газов. Механизм, физические и теоретические основы электрической очистки газов. Типы и конструкции электрофильтров. Одно зонные электрофильтры. Двух зонные электрофильтры. Агрегаты электрического питания электрофильтров. Расчет и выбор электрофильтров. Эксплуатация электрофильтров. Химические методы очистки отходящих газов. Дезодорация газовых выбросов.

**Раздел 4. Охрана гидросферы.** Водные объекты, их классификация и водопользование. Лицензия на водопользование. Водоснабжение. Водоподготовка. Водопотребление. Сточные воды и их классификация. Водоотведение. Требования к эксплуатации очистных сооружений. Осадки сточных вод и объекты их размещения.

Аппараты для защиты гидросферы. Классификация методов и аппаратов защиты гидросферы и их основные характеристики. Основные характеристики аппаратов защиты гидросферы: эффективность очистки, гидравлическое сопротивление, эксплуатационные и энергетические показатели. Схемы рациональной организации водозабора и водосброса. Механическая очистка сточных вод от нерастворимых загрязнений. Аппараты для защиты гидросферы. Гидроциклоны и фильтры. Электрохимические методы очистки. Биологическая очистка сточных вод.

Методы улучшения качества воды. Природные воды и требования, предъявляемые к их качеству. Методы и технологические схемы улучшения качества воды. Организация очистки на предприятиях. Методы очистки воды на предприятии: обеззараживание, обезжелезивание, хлорирование и дехлорирование, удаление механических примесей, умягчение, адсорбция, осветление, кондиционирование. Типовые методы и схемы очистки сточных вод в основных отраслях экономики, металлургии, теплоэнергетике, машиностроении, химической промышленности, нефтехимии, нефтегазодобывающей промышленности. Охрана вод от загрязнения.

**Раздел 5. Охрана литосферы.** Виды негативных антропогенных воздействий на почвы и недра, их эколого-экономическая оценка и последствия для окружающей среды. Основные принципы охраны недр. Виды негативных антропогенных воздействий на геологическую среду, их эколого-экономическая оценка и последствия для окружающей среды. Воздействие горных предприятий на окружающую среду. Система охраны недр на предприятиях

**Раздел 6. Твердые бытовые отходы.** Способы переработки твердых отходов. Источники возникновения твердых отходов в материальном производстве. Классификация отходов. Нормирование допустимого количества отходов. Основные технологические принципы утилизации, обезвреживания и захоронения отходов. Размещение отходов. Переработка отходов на месте складирования. Переработка отходов пластических масс. Сжигание отходов. Обезвреживание и захоронение радиоак-

тивных отходов. Утилизация и обезвреживание отходов. Коэффициент использования сырья технологических процессов, расчет количества промышленных отходов. Методика определения класса опасности отходов. Требования к документации для государственной регистрации отходов производства и потребления. Федеральный классификационный каталог отходов. Принципы кодирования отходов. Обезвреживание отходов. Методы утилизации и обезвреживания отходов. Технический паспорт отхода. Организация транспортирования токсичных отходов на полигоны. Их классификация и маркировка.

**Раздел 7. Технико-экономический анализ ущерба окружающей сред.** Экологический и экономический ущерб. Затраты на предотвращение воздействия загрязненной окружающей среды. Нормативы платы за загрязнение природной среды. Процедура оценки воздействия на окружающую природную среду. Процедура проведения экологической экспертизы.

**Раздел 8. Информационные методы в охране окружающей среды.** Формирование информации о качестве компонентов окружающей среды. Представление о Единой государственной системе экологического мониторинга. Экологический учет. Представление о кадастрах природных ресурсах. Первичный учет и государственная статистическая отчетность в области охраны окружающей среды на предприятиях.

Информирование как эффективный метод регулирования качества окружающей среды. Государственные доклады о состоянии и использовании природных ресурсов. Международное сотрудничество в сфере охраны окружающей среды. Природоохранные конвенции и межгосударственные соглашения. Роль международных организаций в области охраны окружающей среды. Экономическое регулирование охраны окружающей среды.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ ПЗ	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Факторы негативного воздействия на окружающую среду. Классификация загрязнителей и их источников.	2
2, 3	2	Ресурсосберегающие технологии, принципы развития малоотходных и технологий	4
4	3	Газообразные и аэрозольные загрязнители промышленно-бытового происхождения.	2
5, 6	3	Основные способы защиты атмосферы от промышленных загрязнений.	4
7	4	Сточные воды и их классификация. Методы очистки сточных вод.	2
8	4	Основные характеристики аппаратов защиты гидросферы: эффективность очистки, гидравлическое сопротивление, эксплуатационные и энергетические показатели.	2
9, 10	5	Эколого-экономическая оценка и последствия антропогенного воздействия на литосферу для окружающей среды	4
11	6	Нормирование, переработка и утилизация ТБО.	2
12	6	Методика определения класса опасности отходов.	2
13	7	Нормативы платы за загрязнение природной среды.	2
14	7	Экологическая экспертиза	2
15	8	Экологический учет. Кадастры природных ресурсов.	2
16	8	Государственные доклады о состоянии и использовании природных ресурсов.	2
		Итого:	32

## 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-наДону ; 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)

## 5.2 Дополнительная литература

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>.

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>

11 <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, помещение 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.