

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.Э.10.2 Экологическая токсикология»*

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.Э.10.2 Экологическая токсикология» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биоэкологии и техносферной безопасности  
наименование кафедры

протокол № 6 от "21" 02 2024г.

Декан строительного-технологического факультета

наименование факультета

подпись

И.В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры БЭТБ

должность

подпись

М.А. Щебланова

расшифровка подписи

Ст.преподаватель кафедры БЭТБ

должность

подпись

А.Д. Юрченко

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., Юрченко А.Д., 2024

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2024

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у студентов представлений о накоплении различных экотоксикантов в экологических системах, о воздействии токсических веществ на организмы, об экотоксикологическом мониторинге; изучение источников загрязнения природной среды, основных классов поллютантов и их биологических эффектов для сохранения биологического разнообразия.

### Задачи:

- познакомить студентов с основными классами загрязняющих природные экосистемы веществ, освоение основных понятий токсикологии и экотоксикологии;
- дать представление о действии токсических веществ на биологические системы организменного, популяционного и биоценотического уровней;
- дать знания о поступлении, трансформации, биологическом накоплении и удалении экотоксикантов из окружающей среды под воздействием биотических и абиотических факторов;
- показать тенденции изменения биологических параметров популяций и сообществ в условиях экотоксикологического стресса;
- познакомить с методами биоиндикации и биотестирования, экологического нормирования, оценки и управления экологическим риском, химико-аналитическими методами контроля содержания экотоксикантов в объектах окружающей среды;
- дать представление о поведении в окружающей среде группы особо опасных экотоксикантов (суперэкотоксикантов) органической и неорганической природы.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.9 Урбоэкология*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 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*-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-4 Использует современные методы исследования и применяет их	<b>Знать:</b> - методы составления на практике написания научно-технических отчетов; - возможности метода математического моделирования как универсального метода формализации знаний независимо от уровня организации моделируемых объектов; - требования к написанию и составлению отчетов, пояснительных записок. <b>Уметь:</b> - пользоваться аналитическими

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	для решения как прикладных, так и теоретических задач биологии	<p>картами; - осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей; осуществлять поиск информации в базах данных, компьютерных сетях; работать с научной литературой; проводить исследования согласно специальным методикам; - проводить математическую обработку результатов.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни;</li> <li>- навыками эффективной организации индивидуального информационного пространства;</li> <li>- навыками эффективного применения информационных ресурсов в учебной и научной деятельности;</li> <li>- методами математического моделирования для решения профессиональных задач; навыками написания научно-технических отчетов, составления индивидуальных планов исследования, аналитических карт и пояснительных записок</li> </ul>
ПК*-4 Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биологическую и экологическую безопасность производств	ПК*-4-В-2 Использует нормативные методические документы по применению организмов в различных сферах хозяйственной деятельности	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые представления о биологических объектах их разнообразии, роли в формировании биосферы и ее устойчивости;</li> <li>- современные представления о процессах, протекающих в живых организмах.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать нормативные методические документы по применению организмов в различных сферах хозяйственной деятельности</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами работы с различными биологическими моделями для решения научно-исследовательских и производственных задач; - методами оценки биологической и экологической безопасности</li> </ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		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	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>69,5</b>	<b>69,5</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	<b>74,5</b> +	<b>74,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Предмет и задачи экологической токсикологии.	14	2	4	-	8
2	Классификация и краткие характеристики основных групп токсикантов.	18	2	4	2	10
3	Основные закономерности воздействия токсикантов на живые системы на клеточном и организменном уровнях организации живой материи.	18	2	6	2	10
4	Основные закономерности воздействия токсикантов на природные системы.	20	4	4	2	10
5	Персистирование и трансформация экополлютантов в среде.	18	2	4	2	10
6	Основные экологические проблемы мира.	18	2	4	2	8
7	Мониторинг загрязнения окружающей среды.	22	2	4	6	10
8	Принципы экологического нормирования, пределы возможного воздействия на окружающую природную среду.	16	2	4	-	10
	Итого:	144	18	34	16	76

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Всего:	144	18	34	16	76

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел № 1. Предмет и задачи экологической токсикологии.** Экологическая токсикология как наука, ее место в системе наук. Основные понятия токсикологии и токсикометрические характеристики. Пороговый уровень, доза, концентрация токсического агента. Токсический эффект.

**Раздел № 2. Классификация и краткие характеристики основных групп токсикантов.** Основные загрязнители: тяжелые металлы, диоксины, радионуклиды, органические токсиканты, активные формы кислорода. Источники поступления токсических веществ в окружающую среду. Превращения токсичных веществ в окружающей среде. Трансформация токсикантов живыми организмами.

**Раздел № 3. Основные закономерности воздействия токсикантов на живые системы на клеточном и организменном уровнях организации живой материи.** Поступление токсикантов в организм. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация токсикантов в организме. Миграция ксенобиотиков по трофическим цепям. Воздействие токсикантов на рост, созревание, иммунитет организма.

**Раздел № 4. Основные закономерности воздействия токсикантов на природные системы.** Закономерности накопления ксенобиотиков в популяциях животных и растений. Воздействие токсикантов на структуру и динамику популяций. Показатели популяционного стресса: внутривидовая изменчивость, темпы роста, фенотипические отклонения онтогенеза и жизненное состояние особей.

**Раздел № 5. Персистирование и трансформация экотоксикантов в среде.** Показатели, характеризующие состав и структуру сообществ. Основные индикаторные группы и оценка их соотношений в сообществе при экотоксикологическом стрессе. Анализ структуры сообществ: индексы разнообразия и ранговые распределения как показатели состояния сообществ. Техногенная динамика сообществ. Деградация экосистем под влиянием загрязнителей.

**Раздел № 6. Основные экологические проблемы мира.** Загрязнение атмосферы. Кислотные дожди. Парниковый эффект. Разрушение озонового слоя. Загрязнение природных вод и Мирового океана. Накопление стойких поллютантов в морепродуктах. Сокращение биологического разнообразия морских экосистем. Загрязнение почв. Проблема трансграничных перемещений опасных отходов и запрещенных к использованию пестицидов. Химическое оружие, его ликвидация. Химические заводы и проблемы безопасности населения. Природа радиационного загрязнения. Радионуклиды. Миграция радионуклидов в экосистемах. Ликвидация атомного оружия. Проблемы безопасности атомной энергетики.

**Раздел № 7. Мониторинг загрязнения окружающей среды.** Задачи и виды экологического мониторинга. Роль мониторинга в контроле загрязнения окружающей среды. Физико-химические и химико-аналитические методы оценки загрязнения окружающей среды. Методы биологического тестирования и биоиндикации в оценке загрязнения окружающей среды.

**Раздел № 8. Принципы экологического нормирования, пределы возможного воздействия на окружающую природную среду.** Общая концепция экологического нормирования. Предельно допустимые концентрации загрязнителей в природных средах. Технические средства защиты атмосферы от загрязнения. Технические средства защиты природных вод от загрязнения. Принципы безопасного обращения с токсичными отходами производства и потребления. Принципы безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами. Восстановление нарушенных экосистем. Очистка загрязненных вод и почв. Экологические аспекты труда и быта человека. Гигиена производственной среды. Защита от токсикантов в продуктах питания и бытовой химии. Принципы здорового питания. Безопасное обращение с лекарственными средствами. Борьба с наркоманией, токсикоманией и алкоголизмом. Здоровый образ жизни.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Определение степени повреждения листовой пластинки токсичными выбросами автотранспорта	2
2	3-4	Токсикометрическая оценка биологической активности токсикантов	2
3	5	Определение содержания нитритов и нитратов в пищевых продуктах	2
4-5	6	Взаимодействие белков с токсикантами	2
6-7	7	Определение химического состава сточных вод	4
8	7	Определение хлорсодержащих соединений в пробе почвы	2
		Итого:	16

### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Введение в экологическую токсикологию.	4
2	2	Основные классы токсичных веществ и их превращения в экосистемах.	4
3	3	Воздействие токсичных веществ на организм.	6
4	4	Популяционная экотоксикология.	4
5	5	Эффекты поллютантов на экосистемном уровне.	4
6	6	Глобальные экологические проблемы, вызванные химическим загрязнением окружающей среды.	4
7	7	Экологический мониторинг загрязнения воздуха. Экологический мониторинг загрязнения воды.	4
8	8	Экотоксикологическое нормирование и обеспечение экологической безопасности.	4
		Итого:	34

### 4.5 Курсовая работа (6 семестр)

1. Оценка качества среды по содержанию микроэлементов в почвах.
2. Особенности репродуктивной структуры растений в условиях токсического воздействия.
3. Семенная продуктивность растений в условиях химически загрязненной среды.
4. Эколого-демографическая структура растений в условиях токсического воздействия.
5. Использование экологических шкал для оценки качества среды.
6. Биологическая продуктивность растительных сообществ техно-генно нарушенных территорий.
7. Фитоценозы техногенно нарушенных территорий.
8. Металлоустойчивость растений в условиях техногенного стресса.
9. Фитоиндикация и промышленный регион.
10. Влияние погодно-климатических факторов и уровня химической нагрузки на структуру популяции.

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Баширов, В. Промышленная токсикология: курс лекций [Электронный ресурс]. / В. Баширов; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. – 84 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259200>

2 Баширов, В. Практикум по промышленной токсикологии: учебное пособие [Электронный ресурс]. / В. Баширов, В. Быстрых; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013. – 106 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259199>

### 5.2 Дополнительная литература

1 Степановских, А.С. Общая экология: учебник [Электронный ресурс]. / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 687 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6; То же - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337>.

2 Гвоздовский, В.И. Промышленная экология: учебное пособие: в 2-х ч. [Электронный ресурс]. / В.И. Гвоздовский. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008. - Ч. 1. Природные и техногенные системы. - 270 с. - ISBN 978-5-9585-0291-2. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143903>

3 Быков, А.П. Инженерная экология: учебное пособие [Электронный ресурс]. / А.П. Быков. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - Ч. 2. Основы экологии производства. - 156 с. - ISBN 978-5-7782-1772-0. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228952>

### 5.3 Периодические издания

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

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

### 5.4 Интернет-ресурсы

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/>

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

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, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), 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.

Для проведения лабораторных работ используются специализированные лаборатории. Специализированные лаборатории оснащены необходимыми химическими реактивами, лабораторной посудой и лабораторным оборудованием: микроскопы; лабораторные инструменты и материалы; комплекты постоянных препаратов; коллекции. Перечень оборудования, используемого при проведении лабораторных работ, определяется тематикой занятия.

В лабораториях предусмотрена аптечка для оказания первой помощи, средства пожаротушения.

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).

Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) оснащена специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения 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.