

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.4.1 Экологическая токсикология»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*06.03.01 Биология*

(код и наименование направления подготовки)

*Биомедицина*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

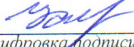
*Очная*


Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.4.1 Экологическая токсикология» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности  
наименование кафедры

протокол № 7 от "21" 02 2022 г.

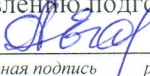
Декан строительного-технологического факультета  
наименование кафедры  И.В. Завьялова  
подпись расшифровка подписи


Исполнители:  
Ст.преподаватель  Е.В. Криволапова  
должность подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР  М.А. Зорина  
личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
06.03.01 Биология  А.Н. Егоров  
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета  М.А.Щебланова  
личная подпись расшифровка подписи

© Криволапова Е.В., 2022

© Криволапова Е.В.БГТИ, 2022

## 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.Б.15 Химия, Б1.Д.В.3 Основы рационального природопользования*

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*-4 Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	ПК*-4-В-1 Использует методы работы с различными биологическими моделями для решения научно-исследовательских и производственных задач, методы оценки биологической и экологической безопасности производств ПК*-4-В-2 Использует нормативные методические документы по применению организмов в различных сферах хозяйственной деятельности	<b>Знать:</b> - предмет, задачи и особенности экотоксикологии, ее понятийный аппарат; - основные группы экотоксикантов и процессы, происходящие с поллютантами в абиотической среде и в живых организмах; - понятия: ксенобиотик, дозы; концентрации; времени действия; токсического эффекта, предельно допустимой концентрации.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>- механизмы воздействия факторов среды на организм и пределы его устойчивости, пути адаптации к стрессовым воздействиям среды;</p> <p>- особенности влияния загрязнений различной природы на отдельные организмы и биоценозы, на организм человека;</p> <p>- нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- использовать основы токсикологического нормирования;</p> <p>- выбирать методы определения токсических веществ в объектах окружающей среды, включая биоиндикацию;</p> <p>- использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях;</p> <p>- применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами физико-химического анализа, биотестирования и биоиндикации в определении содержания поллютантов в природных средах;</p> <p>- методами оценки химических воздействий на природную среду и проведения экологических экспертиз;</p> <p>- навыками анализа, обобщения и прогнозирования последствий своей профессиональной дея-</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>тельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками анализа получаемых результатов в методах охраны и восстановления природной среды;</li> <li>- методами работы с различными биологическими моделями для решения научно-исследовательских и производственных задач, методами оценки биологической и экологической безопасности производств;</li> <li>- основными методами биологических и экологических исследований, умением работать с живыми объектами и их сообществами в природе и лабораторных условиях.</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	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>35,5</b>	<b>35,5</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение курсовой работы (КР);</li> <li>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</li> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- подготовка к рубежному контролю)</li> </ul>	<b>72,5</b> +	<b>72,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Предмет и задачи экологической токсикологии.	12	2	2	-	8
2	Классификация и краткие характеристики основных групп токсикантов	12	2	2	-	8
3	Основные закономерности воздействия токсикантов на живые системы на клеточном и организменном уровнях организации живой материи	12	2	2	-	8
4	Основные закономерности воздействия токсикантов на природные системы.	16	4	2	-	10
5	Персистирование и трансформация экополлютантов в среде.	14	2	2	-	10
6	Основные экологические проблемы мира	14	2	2	-	10
7	Мониторинг загрязнения окружающей среды.	14	2	2	-	10
8	Принципы экологического нормирования, пределы возможного воздействия на окружающую природную среду	14	2	2	-	10
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

#### 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 экополлютантов 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. Экотоксикологические 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 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Введение в экологическую токсикологию.	2
2	2	Основные классы токсичных веществ и их превращения в экосистемах.	2
3	3	Воздействие токсичных веществ на организм.	2
4	4	Популяционная экотоксикология.	2
5	5	Эффекты поллютантов на экосистемном уровне.	2
6	6	Глобальные экологические проблемы, вызванные химическим загрязнением окружающей среды.	2
7	7	Экологический мониторинг загрязнения воздуха. Экологический мониторинг загрязнения воды.	2
8	8	Экотоксикологическое нормирование и обеспечение экологической безопасности.	2
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

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

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

### 5.2 Дополнительная литература

- Артемова, Э.К. Основы общей биоорганической химии [Текст] : учеб. пособие / Э.К. Артемова, Е.В. Дмитриев. – Москва : Кнорус, 2011. – 248 с. - Библиогр.: с. 246. - ISBN 978-5-406-00214-8.

- 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> .

- 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>

- 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

<http://www.ict.edu.ru/> - ИКТ-Портал: Библиотека

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

<http://herzenlib.ru> - Центр экологической информации и культуры/ Рубрика «Экология»

<http://eco.rian.ru>, Национальный информационный портал <http://www.priroda.ru>

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

1 LibreOffice

2 Microsoft Office 2007 (лицензия по договору № ПО/8-12 от 28.02.2012 г.).

3 <http://www.rmss.ru/> - Информационные системы: Российская медицинская ассоциация, Профессиональный интернет-ресурс.

4 <http://www.who.int/ru/> - База данных: Всемирная организация здравоохранения

5 <http://bio.niv.ru/> - Биология, экология, сельское хозяйство, геология, метеорология. Словари и энциклопедии.

6 <https://www.rosminzdrav.ru/> - сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации.

7 <http://www.mnr.gov.ru/> - Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для практических занятий (семинаров) оснащены следующим оборудованием: переносной проектор и настенный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска, коллекции, раздаточный материал, аптечка для оказания первой помощи.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные следующим оборудованием: комплекты ученической мебели; компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Помещение для самостоятельной работы. Аудитории оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

#### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине;

- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.