

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра экологии и природопользования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.Э.6.2 Основы биоиндикации»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Экологическая безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.6.2 Основы биоиндикации» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра экологии и природопользования

наименование кафедры

протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Кафедра экологии и природопользования

наименование кафедры

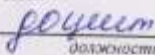


подпись

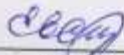
М.Ю. Глуховская

расшифровка подписи

Исполнители:



должность



подпись

Т.А. Великий

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

код наименование



личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов



личная подпись

Е.А. Биктимиров

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета



личная подпись

Тармунес М.В.

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Евстифеева Т.А., 2025  
© ОГУ, 2025

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Приобрести знания и овладеть навыками биомониторинговых исследований

**Задачи:**

- изучить биоиндикационные показатели нормирования качества окружающей среды с использованием биоиндикационных показателей;
- овладеть методиками исследований, направленных на определение качественного и количественного уровней загрязнения окружающей среды с использованием индикаторных растений и животных;
- научиться на практике применять методическую базу биомониторинговых исследований.

### 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.6 Экологический мониторинг, Б1.Д.В.10 Геоэкологический мониторинг*

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*-5 Способен проводить мониторинг состояния окружающей среды	ПК*-5-В-1 Умеет проводить экологическую оценку состояния поднадзорных территорий и анализировать возможность применения на них природоохранных технологий ПК*-5-В-2 Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий	<b>Знать:</b> основные методы экологическую оценки состояния поднадзорных территорий и анализировать возможность применения на них природоохранных технологий. <b>Уметь:</b> составлять прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий <b>Владеть:</b> навыками проведения экологической оценки состояния поднадзорных территорий и анализировать возможность применения на них природоохранных технологий.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>52,25</b>	<b>52,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание реферата (Р); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.) - работа в системе электронного обучения	<b>55,75</b>	<b>55,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные сведения о предмете изучения	12	2	-	-	10
2	Практическая биоиндикация на различных уровнях организации	44	6	-	28	10
3	Влияние загрязнения среды промышленным и сельскохозяйственным производством на состояние экосистем	30	6	-	6	18
4	Влияние отдельных загрязняющих веществ и их смесей на живые организмы.	22	4	-	-	18
	Итого:	108	18		34	56
	Всего:	108	18		34	56

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел №1. Основные сведения о предмете изучения.** Предмет, цели и задачи изучения дисциплины. Основные понятия и термины. Разнообразие живых организмов, используемых для биоиндикации. Индикаторные и аккумулирующие растения. Типы воздействия загрязнителей на живые организмы. Антропотолерантность. Выбор и стандартизация индикаторных и аккумулирующих растений. Основы симптомологии и этапы диагностики. Типы анализа материала. Использование дистанционных методов. Способы выведения загрязняющих веществ из атмосферы и проникновения их в растения. Передача загрязняющих веществ по пищевым цепям.

**Раздел №2. Практическая биоиндикация на различных уровнях организации.** Биоиндикация на клеточном и субклеточном уровне. Биоиндикация на тканевом и организменном уровне. Биоиндикация на популяционно-видовом уровне у растений и животных. Реакция экосистем на промышленное и транспортное загрязнение окружающей среды. Оценка экологической обстановки территории. Критические уровни воздействия на наземную растительность. Особенности хода техногенных сукцессий экосистем. Признаки биологической деградации водных экосистем.

**Раздел №3. Влияние загрязнения среды промышленным и сельскохозяйственным производством на состояние экосистем.** Загрязнение почв пестицидами. Классификация пестицидов. Экологические особенности пестицидов. Прямое и косвенное воздействие пестицидов на компоненты биоты. Абиотическое и биотическое разложение пестицидов. Закономерности накопления пестицидов на разных трофических уровнях. Проблема применения удобрений. Нарушение круговорота азота и фосфора. Критерии деградации почв. Закисление и оподзоливание. Латеризация почв. Засоление почв. Биологические методы определения различных типов деградации почв.

**Раздел № 4. Влияние отдельных загрязняющих веществ и их смесей на живые организмы.** Воздействие на биоту диоксида серы и продуктов его превращений. Оксиды азота и азотная кислота. Воздействие кислотных дождей на растительность. Воздействие сероводорода. смога Воздействие озона и продуктов фотохимического. Воздействие фторидов. Кадмий, свинец и другие тяжелые металлы – влияние на живые организмы. Особенности лишеноиндикации. Биоиндикация нефтяного и радиоактивного загрязнения среды.

### 4.3 Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1, 2,3	2	Методика отбора проб растительного материала. Морфологические изменения листовой пластинки, используемые для биоиндикации.	6
4,5,6	2	Анализ стабильности развития березы повислой в условиях химического загрязнения	6
7,8,9	2	Влияние уровня автотранспортной нагрузки на состояние придорожной растительности	6
10,11, 12	3	Биоиндикация уровня загрязнения среды химическими веществами с использованием кресс-салата	6
13,14, 15	2	Индикации уровня загрязнения окружающей среды по качеству пыльцы	6
16,17	2	Определение уровня запыленности воздуха биоиндикационным методом...	4
		ИТОГО	34

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Евстифеева, Т. А. Экология. Основы биомониторинговых исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование / Т. А. Евстифеева; - Оренбург: ОГУ, 2018. - 120 с. – Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/77251\\_20180703.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/77251_20180703.pdf)

### 5.2 Дополнительная литература

1. Трифонова, Т. А. Прикладная экология [Текст]: учеб. пособие / Т. А. Трифонова, Н. В. Селиванова, Н. В. Мищенко - 3-е изд. - М.: Акад. проект, 2007. - 384 с.

2. Биоразнообразие: Методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование/ Ростовна Дону: Изд.: ДГАУ, 2019. 34 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/134348/#1>

### 5.3 Периодические издания

1. Экология и промышленность России : журнал - М. : Агентство "Роспечать", 2016 2018 г.
2. Экология урбанизированных территорий : журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2015.
3. Использование и охрана природных ресурсов в России : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015..

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. Режим доступа: <http://garant.net.osu.ru>  
<http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].

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

1. Операционная система РЕД ОС
2. LMS Moodle, на базе которой развернуто цифровые образовательные платформы:
  - Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (<http://moodle.osu.ru>);
  - Университетская платформа для сопровождения процедуры проведения экзаменационных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий (<https://exam.osu.ru/>).
3. Платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») На основании договора № 13/223-4.2.1.35/40-03 от 14.02.2025 г. Срок действия лицензий с 14.02.2025 г по 14.02.2026.
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебно-лабораторное оборудование  
Для проведения лабораторных работ и научно-исследовательских работ предназначены специализированные аудитории и лаборатории:
  - лабораторно-компьютерная аудитория;
  - учебная аудитория с комплексным лабораторным оборудованием для проведения лабораторных занятий;
  - мультимедийное оборудование.
2. Технические и электронные средства обучения и контроля знаний:  
При проведении лекций применяется мультимедийное оборудование, включающее: 1) компьютер IBM PC 686 (Pentium II, K6-2) с установленным лицензионным программным обеспечением MS Windows 9.x/NT5.x (95, 98, ME, 2000, XP) и инструментальным ПО Microsoft PowerPoint; 2) мультимедийный проектор BenQ MP512 (тип: DLP, яркость: 2200 ANSI lm, разрешение: 800x600, контрастность: 2500:1); 3) экран 1,5\*1,0 м.

#### *К рабочей программе прилагаются:*

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.