

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.11 Основы биоиндикации»*

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

*Очно-заочная*


Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.11 Основы биоиндикации» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биоэкологии и техносферной безопасности  
наименование кафедры

протокол № 6 от "16" 02 2023г.

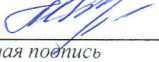
Декан строительно-технологического факультета  
наименование факультета  И. В. Завьялова  
подпись расшифровка подписи

Исполнители:

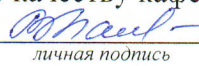
Доцент кафедры БЭТБ  
должность  М.А. Щебланова  
подпись расшифровка подписи

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  А. Н. Егоров  
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры  
 В. А. Байсыркина  
личная подпись расшифровка подписи

© Щебланова М.А., 2023  
© БГТИ (филиал) ОГУ, 2023

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

исследование влияния степени загрязненности окружающей среды на живые организмы, изучение базовых представлений о разнообразии биологических объектов, значения биоразнообразия для устойчивости биосферы, используя широкий спектр обработки и анализа результатов, полученных с применением зоологических, цитологических, ботанических, экологических методов профессиональной деятельности с учетом соответствующей нормативной документации.

### Задачи:

- ознакомление с методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов и объектами биоиндикационных исследований;
- выяснение основных результатов и проблем биоиндикационных исследований; принципов оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы;
- изучение новых методических подходов и объектов в биоиндикации; значения биоразнообразия для устойчивости биосферы; составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Ботаника, Б1.Д.Б.20 Зоология, Б1.Д.Б.23 Экология, Б1.Д.В.1 Почвоведение, Б1.Д.В.9 Урбоэкология, Б1.Д.В.14 Аналитическая химия*

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*-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 учетом соответствующей нормативной документации	<b>Знать:</b> - приемы составления научно-технических отчетов; - виды биологического разнообразия; принципы систематики и классификацию организмов; - отличия естественных и искусственных систем; - основные понятия, законы разделов экологии; особенности экологии разных групп живых организмов; - основные принципы и организации системы мониторинга; - принципы охраны природы, рационального природопользования, оценки состояния окружающей среды и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>охраны живой природы.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- излагать и анализировать информацию, полученную в результате полевых и лабораторных биологических исследований;</li> <li>- грамотно подбирать средства, подходы и методы для выполнения конкретных научно-исследовательских, полевых и лабораторных исследований;</li> <li>- применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы;</li> <li>- определять основные признаки принадлежности данного биологического объекта к определенному типу, классу;</li> <li>- вычленять критерии живого и уровни организации жизни в окружающей живой природе;</li> <li>- использовать общебиологические закономерности для объяснения фактов и явлений живой природы;</li> <li>- выявлять взаимосвязь строения и функций органоидов клеток и делать вывод об общности их происхождения;</li> <li>- описывать фенотип и выявлять действие местных абиотических факторов на живую природу;</li> <li>- прогнозировать изменения в видовой структуре биоценозов под воздействием биотических и абиотических факторов внешней среды;</li> <li>- использовать полученные знания для анализа деятельности людей в конкретной ситуации, в том числе в условиях своей местности;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами сравнительного анализа морфологии и организации различных систематических групп животных, растений, грибов;</li> <li>- понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- знанием организации и функционирования живой материи, обменных процессах, потоках энергии и информации в живых системах, един-</li> </ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		стве жизни в биосферном круговороте, взаимосвязях между средой и организмом, генетических основах эволюции, антропогенезе; - навыками выполнения экологического мониторинга. - навыками анализа информации, полученной в результате полевых и лабораторных биологических исследований; - приёмами поиска, систематизации и свободного изложения материала.

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям)	<b>93,75</b>	<b>93,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Понятие биоиндикации.	16	2	-	-	15
2	Комплексный анализ окружающей среды.	25	4	2	4	15
3	Животные - биоиндикаторы состояния среды.	20	2	2	2	15
4	Организмы почвы в биоиндикационных исследованиях.	18	2	2	-	15
5	Биологическая индикация загрязнения водоемов.	23	2	2	4	15

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Биоиндикация состояния растительного покрова.	27	4	2	6	15
7	Международное сотрудничество в области биоиндикации.	15	2	-	-	14
	Всего:	144	18	16	16	94

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел № 1 Понятие биоиндикации.** Основные принципы биоиндикации. Понятие «биоиндикация». Основные принципы биоиндикации промышленных загрязнений. Уровни биоиндикационных исследований: субклеточный, клеточный организменный, популяционно-ценотический. Специфичность методов исследования для каждого уровня организации живого.

**Раздел № 2 Комплексный анализ окружающей среды.** Комплексный анализ окружающей среды. (Миграция антропогенных изменений о допустимой антропогенной нагрузке на окружающую среду, научные основы мониторинга окружающей среды)

**Раздел № 3 Животные - биоиндикаторы состояния среды.** Животные - биоиндикаторы состояния среды. Моллюски как биоиндикаторы состояния среды, как биоаккумуляторы тяжелых металлов. Амфибии биоиндикации антропогенной нагрузки. Микромаммалии в системе регионального экологического мониторинга

**Раздел № 4 Организмы почвы в биоиндикационных исследованиях.** Организмы почвы в биоиндикационных исследованиях. (Почвенные беспозвоночные /мезофауна/ - биоиндикаторы промышленных загрязнений).

**Раздел № 5 Биологическая индикация загрязнения водоемов.** Биологическая индикация загрязнения водоемов. Индикация загрязнения водоемов по состоянию организмов, популяций и биоценозов. Гидробиологический мониторинг

**Раздел № 6 Биоиндикация состояния растительного покрова.** Биоиндикация состояния растительного покрова. Лихеноиндикация, её значение. Грибы в системе биоиндикации радиационных нагрузок. Высшие растения - индикаторы антропогенного загрязнения

**Раздел № 7 Международное сотрудничество в области биоиндикации.** Международное сотрудничество в области биоиндикации антропогенных изменений среды. Задачи биомониторинга.

## 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Определение количества загрязнителей, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта.	2
2	2	Комплексный анализ показателей, характеризующих экологическое состояние почв.	2
3	3	Моллюски как биоиндикаторы состояния среды.	2
4,5	5	Определение фитотоксичности сточных и природных вод методом биотестирования.	4
6	6	Изменение формы листа березы повислой ( <i>Betula pendula</i> Roth) в условиях антропогенного воздействия.	2
7,8	6	Биотестирование загрязнения почв пестицидами по проросткам культурных растений	4
		Итого:	16

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Комплексный анализ окружающей среды: механизм действия.	4
2	3	Животные, как биоиндикаторы состояния окружающей среды	4
3	4	Организмы почвы в биоиндикации.	2
4	5	Индикация загрязнения водоемов по состоянию организмов, популяций и биоценозов.	2
5	6	Биоиндикация растительного покрова.	4
		Итого:	16

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

1 Экология : учебник / 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 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233716>.

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 1. – 433 с. : ил.– ISBN 978-5-4475-8713-0. – DOI 10.23681/454236. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454236>.

3 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. – 523 с. : ил. – ISBN 978-5-4475-8714-7. – DOI 10.23681/454237. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454237>.

#### 5.2 Дополнительная литература

1 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>

2 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>.

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. : ил., табл., схем., граф. – (Золотой фонд российских учебников). – ISBN 978-5-238-01204-9. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615829>.

4 Экология : учебное пособие [Электронный ресурс]. / И. О. Лысенко, Т. Г. Зеленская, О. А. Пospelова [и др.] ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : АГРУС, 2015. – 228 с. : табл., граф., схем., ил. – ISBN 978-5-9596-1167-5. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438688>.

5 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>.

6 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>.

7 Гвоздинский, В. И. Промышленная экология : учебное пособие : в 2 частях [Электронный ресурс]. / В. И. Гвоздинский. – 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>.

8 Степановских, А.С. Биологическая экология: теория и практика : учебник [Электронный ресурс]. / А.С. Степановских. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 791 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01482. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119176>.

### 5.3 Периодические издания

- 1 Экология и промышленность России : журнал. - Москва : ООО Калвис;
- 2 Экологическое право: журнал.- Москва : ООО Издательская группа Юрист.

### 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/>
- 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>

### 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.

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).

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.