

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.4.2 Экология беспозвоночных»*

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.Э.4.2 Экология беспозвоночных» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биоэкологии и техносферной безопасности  
наименование кафедры

протокол № 6 от «16» 02 2023.

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

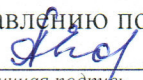
Исполнители:

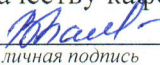
Доцент кафедры БЭТБ  Н. Н. Садыкова  
должность подпись расшифровка подписи

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 кафедры  В. А. Байсыркина  
личная подпись расшифровка подписи

© Садыкова Н.Н., 2023  
© БГТИ (филиал) ОГУ, 2023

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: сформировать у студентов целостное представление об отношениях беспозвоночных животных с окружающей их средой, о роли беспозвоночных животных в различных процессах, протекающих в биосфере, о значении беспозвоночных животных в жизни человека.

### **Задачи:**

- изучение общих закономерностей воздействия абиотических и биотических факторов на беспозвоночных животных;
- изучение особенностей адаптации беспозвоночных к обитанию в различных средах;
- изучение основных закономерностей динамики численности популяций беспозвоночных животных и особенностей структуры популяций беспозвоночных;
- изучение особенностей экологии представителей основных таксонов беспозвоночных животных;
- овладение различными методами лабораторных исследований беспозвоночных животных.

## 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.20 Зоология*

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*-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК*-1-В-1 Использует методики работ по идентификации и анализу организмов с применением современной аппаратуры и оборудования	<b><u>Знать:</u></b> - методы работы с различными наглядными средствами при изучении строения организма животного; - общие принципы функционирования основных систем у беспозвоночных животных; - основные закономерности эволюции функций и принципы взаимодействия организма животных с внешней средой в процессе адаптации к условиям жизни и обитания. <b><u>Уметь:</u></b> - применять на практике знания нормальных функций всех систем организма и их органов; - ориентироваться в основных принципах приспособления организма к изменяющимся условиям среды; - осуществлять выбор форм и методов охраны и использования результатов

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>интеллектуальной деятельности в профессиональной области, связанной с исследованием и использованием живых систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать адаптационные возможности животного организма при воздействии экологических и антропогенных факторов в измененных условиях окружающей среды;</li> <li>- пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и/или лабораторной биологической информации, демонстрирует знание принципов составления научно-технических проектов и отчётов.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и методами анатомических, морфологических и таксономических исследований беспозвоночных животных;</li> <li>- эколого-физиологическими методами определения толерантности и резистентности основных процессов жизнедеятельности беспозвоночных животных к определенным видам и уровню воздействия факторов среды в условиях естественного и лабораторного эксперимента;</li> <li>- методиками работ по идентификации и анализу организмов с применением современной аппаратуры и оборудования.</li> </ul>
<p>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</p>	<p>ПК*-2-В-1 Использует широкий спектр обработки и анализа результатов, полученных с применением зоологических, цитологических, ботанических, экологических методов</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и механизмы взаимодействия животных с окружающей средой на разных уровнях организации биологических систем, лежащих в основе систем общей, системной и прикладной экологии, принципов оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы ;</li> <li>- требования к написанию и составлению отчетов, пояснительных записок.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с научной литературой; проводить исследования согласно специальным методикам; проводить математическую обработку результатов;</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 при изучении меха-</li> </ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>низмов взаимодействия животных с окружающей средой на разных уровнях организации биологических.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками написания научно-технических отчетов; навыками составления индивидуальных планов исследования и т.д.</li> </ul>
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	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы и принципы биоэтики, применимые в профессиональной и социальной деятельности;</li> <li>- основные биоэтические принципы в современной научно-исследовательской деятельности;</li> <li>- особенности биологических объектов основных таксономических групп;</li> <li>- методы биологического мониторинга с использованием живых систем различного уровня организации</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- видеть современные биоэтические проблемы формулировать их и решать в соответствии с современными нормативными документами разного статуса;</li> <li>- применять методы биологического мониторинга с использованием живых систем различного уровня организации;</li> <li>- применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами биологического мониторинга с использованием живых систем различного уровня организации;</li> <li>- применять знания теории и методологии современной биологии на практике и производстве.</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	
	7 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>26,25</b>	<b>26,25</b>
Лекции (Л)	10	10

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Практические занятия (ПЗ)	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 практическим занятиям.	<b>81,75</b>	<b>81,75</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	Введение. Предмет, задачи и методы экологии беспозвоночных животных.	14	2	2	-	10
2	Воздействие абиотических факторов среды на беспозвоночных животных.	18	2	4	-	12
3	Воздействие абиотических факторов среды на беспозвоночных животных.	26	2	4	-	20
4	Биологические ритмы беспозвоночных животных.	26	2	4	-	20
5	Беспозвоночные животные в экосистемах.	24	2	2	-	20
	Итого:	108	10	16	-	82
	Всего:	108	10	16	-	82

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### № 1 Введение. Предмет, задачи и методы экологии беспозвоночных животных.

Разнообразие и распространение беспозвоночных. Преимущества и недостатки мелких размеров. Факторы, ограничивающие размеры беспозвоночных. Роль беспозвоночных животных в природе и значение их для человека. Краткий очерк истории экологии. Экология как биологическая дисциплина. Формирование экологии беспозвоночных животных. Предмет, задачи и методы экологии беспозвоночных животных. Разнообразие и распространение беспозвоночных. Факторы, ограничивающие размеры беспозвоночных. Гипотезы, объясняющие ограничение размеров беспозвоночных животных (членистоногих). Преимущества и недостатки мелких размеров беспозвоночных. Насекомые – особая группа беспозвоночных животных. Роль беспозвоночных животных в природе и значение их для человека.

### № 2 Воздействие абиотических факторов среды на беспозвоночных животных

Макро-, мезо- и микроклимат. Основные принципы воздействия абиотических факторов. Влияние температуры, света, влажности и осадков. Основные положения аутоэкологии беспозвоночных. Определение и критерии экологического фактора. Классификации экологических факторов. Макро, мезо- и микроклимат. Основные принципы воздействия абиотических факторов. Непосредственное и сигнальное действие факторов. Правило экологического оптимума. Экологическая пластичность видов. Эври- и стенобионты. Закон лимитирующего фактора. К- и г-стратегии отбора. Реакции беспозвоночных на неблагоприятные условия. Влияние света на беспозвоночных. Общая характеристика фактора, источники света, измерение интенсивности света. Предпочитаемая освещенность. Фотопреферендум. Явление лета насекомых на искусственный свет. Гипотезы, объясняющие лет насекомых на искусственный свет. Практическое использование лета насекомых на искусственный свет. Роль ультрафиолетового излучения в жизни беспозвоночных. Роль инфракрасного излучения в жизни беспозвоночных. Роль света в пространственной ориентации

беспозвоночных. Влияние температуры, общая характеристика фактора. Влияние температуры на поведение беспозвоночных. Влияние на беспозвоночных низких и высоких температур. Способы повышения холодостойкости у беспозвоночных животных. Способность беспозвоночных противостоять высоким температурам. Влияние температуры на развитие насекомых. Влияние температуры на морфологию и окраску. Влажность – общая характеристика фактора и его измерение. Влияние влажности на беспозвоночных. Типы приспособлений беспозвоночных к сохранению влаги. Влияние осадков на беспозвоночных животных.

### **№ 3 Воздействие абиотических факторов среды на беспозвоночных животных.**

Эдафические факторы среды. Влияние атмосферного давления, силы тяжести, геомагнитного поля, ветра, электрических факторов и электромагнитных колебаний. Эдафические факторы среды. Почва как среда жизни. Структурные компоненты почвы. Химизм почв. Почвенный поглощающий комплекс. Органическое вещество почвы. Влажность и аэрация почвы. Экологические группы почвенных организмов. Роль эдафических факторов в распределении растений и животных. Приспособления беспозвоночных к обитанию в почве. Приспособления беспозвоночных к движению в почве. Приспособления почвенных беспозвоночных к защите от высыхания. Дыхание и характер питания почвенных беспозвоночных. Воздействие атмосферного давления, ветра, силы тяжести, электрических факторов, геомагнитного поля, геомагнитных бурь на беспозвоночных животных.

### **№ 4 Биологические ритмы беспозвоночных животных.**

Суточные и сезонные ритмы. Определение биологических ритмов. Суточные ритмы. Суточная периодичность среды и активность беспозвоночных. Распределение активности беспозвоночных во времени суток. Круглосуточная активность и активность, ограниченная определенным временем суток. Вариации ритмов активности. Проявления эндогенного суточного ритма беспозвоночных в природе и лаборатории. Экологическое значение эндогенного ритма. Факторы среды - датчики времени. Циркадные (околосуточные) ритмы. Сезонные ритмы. Согласование жизнедеятельности насекомых с сезоном. Пути приспособления беспозвоночных к сезонным изменениям среды. Сезонные миграции насекомых. Сезонный покой. Диапауза – особое физиологическое состояние. Виды и значение диапаузы. Индукция диапаузы внешними факторами. Фотопериодическая реакция. Географическая изменчивость ФПП. Супердиапауза. Другие проявления сезонности у насекомых. Сезонные адаптации паразитов и общественных насекомых. Сезонная периодичность. Лунные и приливные ритмы.

### **№ 5 Беспозвоночные животные в экосистемах.**

Экологические ниши и жизненные формы беспозвоночных животных. Определение основных понятий: биосфера, экосистема, биогеоценоз, биоценоз, биотоп, консорция. Изучение видового состава экосистемы. Биомасса и поток энергии. Экологические ниши беспозвоночных. Определение понятия «экологическая ниша». Способы классификации экологических ниш. Представление о жизненной форме. Иерархический тип классификации жизненных форм беспозвоночных. Примеры классификаций жизненных форм насекомых. Принципы построения системы жизненных форм имаго жуужелиц (по И.Х. Шаровой). Взаимосвязи в экосистемах. Экологические связи беспозвоночных животных с растениями. Принципы классификации взаимосвязей в экосистемах. Классификация по типу взаимодействия между популяциями разных видов (конкуренция, хищничество, паразитизм (временный и стационарный), комменсализм, синойкия, протокооперация, мутуализм). Классификация взаимосвязей по их содержанию (топические, трофические, фабрические и форические связи). Взаимодействия насекомого-фитофага и растения. Козволюция насекомых и растений. Основные способы защиты растений от фитофагов (временные, физические, химические). Пути к освоению ядовитых и малосъедобных растений фитофагами. Антофилия, энтомофилия. Цветок - продукт сопряженной эволюции насекомых и растений. Взаимосвязи в экосистемах. Сукцессии сообществ беспозвоночных животных. Типы взаимодействия в сообществах беспозвоночных. Влияние хищников и паразитов. Модели хищничества и модели паразитизма. Модель взаимодействия популяций хозяина и паразита У. Томпсона. Модель Л. Николсона и В. Бейли. Модель А. Лотки. Время «обработки» жертвы. Модель К. Холлинга. Эффект «ускользания» хозяина. Беспозвоночные животные в антропогенных экосистемах. Охрана редких беспозвоночных животных. Определение сукцессии. Типы сукцессии. Конструктивные и деструктивные сукцессии. Аллогенные и автогенные сукцессии. Первичная и вторичная сукцессия. Понятие климаксного сообщества. Изменения в экосистеме, происходящие во время сукцессии. Состояние дисклимакса. Беспозвоночные антропогенных экосистем. Рекреационная нагрузка на биоценозы. Влияние хозяйственной деятельности человека на различные компоненты биоценозов, в

том числе и на беспозвоночных животных. Снижение видового разнообразия. Агробиоценозы. Техноценозы. Понятие «вредоносности». Коэффициент вредоносности. Порог вредоносности и экономический порог вредоносности. Беспозвоночные города. Степень синантропности вида. Индекс синантропности. Особенности фауны беспозвоночных отапливаемых жилых домов. Фауна парков. Культуры насекомых. Практическое использование культур насекомых. Основные аспекты охраны насекомых. Некоторые особенности экологии насекомых, повышающие их уязвимость.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Роль беспозвоночных животных в природе и значение их для человека.	2
2	2	Роль ультрафиолетового излучения в жизни беспозвоночных.	4
3	3	Приспособления беспозвоночных к движению в почве.	4
4	4	Сезонные адаптации паразитов и общественных насекомых.	4
5	5	Экологические ниши и жизненные формы беспозвоночных животных.	2
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

- Языкова, И.М. Зоология беспозвоночных [Электронный ресурс]. / И.М. Языкова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет». – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2011. – Ч. 1. – 432 с. – ISBN 978-5-9275-0888-4. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241211>.

### 5.2 Дополнительная литература

- Алешина, О. А. Зоология беспозвоночных: методические указания к лабораторным занятиям, для студентов направления 06.03.01 «Биология». Форма обучения – очная : методическое пособие : / О. А. Алешина, В. А. Столбов, С. А. Иванов ; Тюменский государственный университет. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2016. – Часть 1. – 67 с. : ил. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571472>;

- Скворцов, В. В. Методы биоиндикации с использованием донных беспозвоночных животных : методическое руководство к учебной практике по дисциплине «Экология» : методическое пособие : [16+] / В. В. Скворцов ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (РГПУ), 2017. – 32 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577910>;

- Безкоровайная, И. Н. Структурно-функциональная организация почвенных беспозвоночных нарушенных лесных экосистем / И. Н. Безкоровайная ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014. – 100 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364600>;

- Языкова, И. М. Практикум по зоологии беспозвоночных: для студентов биолого-почвенного факультета : учебное пособие / И. М. Языкова ; Южный федеральный университет, Биолого-почвенный факультет. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2010. – 326 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241210>.

### 5.3 Периодические издания

- Экология и промышленность России : журнал. - Москва : ООО Калвис;
- Вестник Оренбургского государственного университета: журнал. - Оренбург : ОГУ.



#### **5.4 Интернет-ресурсы**

- 1 <http://ecoportal.su/> - Вся экология.
- 2 <http://www.refer.ru/9838> - Экология и окружающая среда.
- 3 <https://zoo.rin.ru/> - Природа и животные.
- 4 <https://givotniymir.ru/> - Животный мир.

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

- Операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.1
- Офисные приложения LibreOffice
- Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- Яндекс-браузер
- БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Национальная исследовательская компьютерная сеть России. – Режим доступа – <https://niks.su/>
- Ресурсы Национального открытого университета. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/search>
- Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.ru>
- 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.