

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

*«ФДТ.1 Современные методы исследования в химии и биологии»*

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 2023

Рабочая программа дисциплины «ФДТ.1 Современные методы исследования в химии и биологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биоэкологии и техносферной безопасности

наименование кафедры

протокол № 6 от "16" авг 2023г.

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

Юрченко А.Д.

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

А.Н. Егоров

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись

В.А. Байсыркина

расшифровка подписи

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

подготовка бакалавров, способных решать экспериментальные и фундаментальные задачи в химии и биологии с позиций системного подхода на всех этапах научно-исследовательской деятельности, применяя современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной химической и биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов.

### Задачи:

- сформировать основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований;
- развитие навыков лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности;
- изучить методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Химия, Б1.Д.Б.23 Экология*

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
ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6-В-1 Формулирует основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований ОПК-6-В-2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности ОПК-6-В-3 Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> - законы физики, химии, наук о Земле и биологии; - основные приемы и методики исследования естественных систем, их природу и проявления в различных областях деятельности. <b>Уметь:</b> - определять главные свойства анализируемых систем, находить и выделять аналоги и подобию с моделями классических (известных) структур. <b>Владеть:</b> - методами построения математических моделей; - приемами использования ЭВМ для решения задач и обработки

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		результатов; - навыками выбора методов экспериментального решения практических задач профессиональной деятельности; - приемами прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.

## 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>34,25</b>	<b>34,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> <i>- подготовка к практическим занятиям;</i> <i>- подготовка к рубежному контролю)</i>	<b>73,75</b>	<b>73,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Наука. Научные исследования в химии и биологии.	19	4	-	-	15
2	Организация научно-исследовательской работы. Этапы научного исследования.	23	4	4	-	15
3	Основные методы биологических исследований.	23	4	4	-	15
4	Основные методы химических исследований.	20	2	4	-	14
5	Подготовка и изложение научных материалов.	23	4	4	-	15
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### **Раздел № 1 Наука. Научные исследования в химии и биологии.**

Понятие науки и классификация наук. Наука и научное мировоззрение. Научное исследование. Основные понятия научно-исследовательской работы. Этапы научно-исследовательской работы. Понятия метода и методологии научных исследований. Методологические основы исследования – концепции, взятые за основу, исходные принципы, направление изучения предмета исследования.

Общие предпосылки научного исследования в химии и биологии. Проблема химического и биологического исследования. Препятствия и на пути научного исследования. Диалектический метод исследования. Понятие метода научного познания. Методические основы научного познания и творчества. Этапы процесса познания. Формы чувственного и рационального познания. Формы и методы научного познания. Эмпирический и теоретический уровни научного познания. Критерии научного познания.

### **Раздел № 2 Организация научно-исследовательской работы. Этапы научного исследования.**

Исследовательское поведение. Методология научного творчества. Разновидности научного стиля речи. Обзор видов научных работ.

Выбор темы и цели исследования. Изучение литературных данных по выбранной теме. Планирование и выбор методик исследования. Первичная регистрация данных. Обработка данных опытов и наблюдений. Методы статистической обработки данных. Оформление результатов исследования: получение фактов, постановка проблемы, конструирование гипотез, проверка гипотез, построение теории. Составление научного отчета о проведенном исследовании. Формы представления отчетности.

Управление в сфере науки. Подготовка научных и научно-педагогических кадров в России.

Концепция научной, научно-технической и инновационной политики в системе образования Российской Федерации. Приоритетные направления исследований.

### **Раздел № 3 Основные методы биологических исследований**

Основные методы исследования, применяемые в биологических науках: описательный, сравнительный, исторический и экспериментальный. Характеристика каждого метода. Исторические аспекты их применения.

Исходный пункт биологического исследования: наблюдение, описание и систематизация фактов. Научное наблюдение. Описание и систематизация фактов наблюдения. От простого описания – к научной классификации. Наблюдение как базовый метод в биологических исследованиях. Графическая регистрация биологических процессов. Проведение эксперимента и анализа изучаемого явления. Исследования биологических явлений на биосферном, биоценоотическом, филогенетическом, видовом, популяционном, организменном, тканевом, клеточном, физическом, химическом, молекулярном и поведенческом уровнях.

Сравнительный метод исследования. Способы сравнительного исследования, их преимущества и ограниченности. Роль сравнительного метода в истории биологического познания.

Исторический метод. Особенности и формы исторического исследования. Исторический метод Ч. Дарвина. Теоретико-познавательное значение и сфера применимости исторического метода.

Современные методы ботанических, зоологических и физиологических исследований.

Антропометрические методы исследования. Соматометрия. Соматоскопия. Физиометрия. Рентгеноскопия. Описательные методы исследования. Микромакроскопические методы. Методы моделирования в биологических исследованиях.

Экспериментальные методы биологических исследований. Изучение реактивности и воздействия различных факторов в экспериментах. Аппаратные методы исследования. Применение компьютерной программы «Истоки здоровья». Электрокардиография. Методы томографии. Электроэнцефалография. Графическая запись электрических потенциалов мышц (электромиография), нервов и других возбудимых тканей и органов.

Спирометрия. Методы электрического раздражения органов и тканей. Химические методы исследования в физиологии. Радионуклидные методы. Методы исследований в молекулярной биологии.

### **Раздел №4 Основные методы химических исследований.**

Основные методы исследования, применяемые в химических науках. Общенаучные теоретические методы исследования; наблюдение, описание, моделирование и абстрагирование. Общенаучные эмпирические методы исследования; эксперимент, измерение, анализ и синтез. Характеристика каждого метода. Исторические аспекты их применения.

Химические, электрохимические, общезакономерные, оптические и хроматографические методы получения результатов исследований.

#### **Раздел № 5 Подготовка и изложение научных материалов.**

Основные задачи научной работы. Виды и формы НИР. Научная статья. Курсовая работа. Выпускная квалификационная работа (ВКР). Диссертация.

Структура НИР. Общие требования к оформлению работы. Подготовка рукописи и изложение научных материалов. Соблюдение авторских прав и правила цитирования. Плагиат. Проект Антиплагиат.

Представление отдельных видов текстового материала. Оформление рисунков, диаграмм, схем, таблиц. Общие правила представления формул, написание символов и экспликаций. Оформление титульного листа работы.

Составление библиографического списка. Требования, предъявляемые к библиографическому списку. Библиографическое описание источников. Оформление Интернет - источников.

### **4.3 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	3	Применение центрифугирования для изучения микроорганизмов, тканей и клеток растений и их компонентов.	4
3-4	3	Современные методы микроскопии. Флуоресцентные красители и белки в современной световой микроскопии.	4
5-6	4	Хроматография. Принципы разделения веществ при различных типах хроматографии. Способы регистрации и сбора материала	4
7-8	5	Компьютерный эксперимент, его специфика и области применения. Обработка и оформление результатов исследовательской работы.	4
		Итого:	16

### **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **5.1 Основная литература**

1 Калаева, Е. А. Теоретические основы и практическое применение математической статистики в биологических исследованиях и образовании: учебник [Электронный ресурс]. / Е. А. Калаева, В. Г. Артюхов, В. Н. Калаев; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016. – 284 с.: схем., табл., ил. – (Учебник Воронежского государственного университета). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9273-2241-1. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441590>

2 Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования: учебник / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. – 2-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2018. – 208 с.: ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02842-7. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573128>

#### **5.2 Дополнительная литература**

1 Теремов, А. В. Методология исследовательской деятельности в образовании: учебное пособие [Электронный ресурс]./ А. В. Теремов; Московский педагогический государственный уни-

верситет. – Москва: Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2018. – 112 с.: ил. — Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0647-9. –Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500572>

2 Методы исследования в биологии и медицине: учебник [Электронный ресурс]/ В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская; Оренбургский государственный университет, Оренбургская государственная медицинская академия, Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" им. академика С. Н. Федорова", Оренбургский филиал. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013. – 192 с. – Библиогр. в кн. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268>

3 Гашев, С. Н. Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе STATISTICA: учебное пособие [Электронный ресурс]. / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос; Тюменский государственный университет. – Тюмень: Тюменский государственный университет, 2014. – 208 с.: ил. – Библиогр.: с.200. – ISBN 978-5-400-01048-4.– Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572313>

4 Математические методы в биологии: учебно-методическое пособие: [Электронный ресурс]. / сост. И. В. Иванов ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. – 196 с. – Библиогр.: с. 189 - 190. –Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232506>

### 5.3 Периодические издания

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

2 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/>

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

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.

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.