

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.10 Радиобиология»*

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

*Очно-заочная*

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.10 Радиобиология» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биоэкологии и техносферной безопасности  
наименование кафедры

протокол № В от "16" 02 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

А.Д. Юрченко

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:

Ознакомление студентов с фундаментальными задачами в плане установления механизма биологического действия ионизирующих излучений на живой организм, в прикладном плане – изучение способов изменения и ограничения поступления радионуклидов и биологический круговорот, и способов дезактивации продукции.

### Задачи:

- изучить механизмы первичного биологического действия ионизирующих излучений на живой организм;
- закономерности перемещения радиоактивных веществ в биосфере и поведение их в организме человека и животных;
- возможности использования ионизирующих излучений и радиоактивных веществ в биологической науке и практике, изменения в организме при радиационных поражениях;
- дозиметрические и биологические способы диагностики лучевой патологии;
- фармако-химические и биологические средства и методы защиты от ионизирующих излучений и радиоактивных веществ.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Анатомия и физиология позвоночных*

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	<b>Знать:</b> - теоретические основы радиобиологии: физические основы, дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений; - особенности и принципы загрязнения окружающей среды естественными и искусственными источниками радиации. - особенности миграции радионуклидов по биологическим цепям активными отходами АЭС. - принципы биологического действия ионизирующих излучений и особенности лучевых поражений человека и животных; - теоретические основы использования ядерных излучений в биологической науке и практике; - методы ведения научного поиска в ба-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>зе литературных данных;  - основные правила составления научных отчетов;  - современное оборудование и программы для составления отчетов, обзоров, составления баз данных;  - способы представления результатов полевых и практических биологических исследований.</p> <p><b>Уметь:</b>  - проводить наблюдения и практические работы, связанные с изучением радиобиологии;  - критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований;  - использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач.</p> <p><b>Владеть:</b>  - навыками составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, и представления результаты полевых и лабораторных биологических исследований.</p>
ПК*-5 Способен осуществлять выбор форм и методов охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности в профессиональной области, связанной с исследованием и использованием живых систем	ПК*-5-В-1 Использует навыки выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, используемых для ведения конкурентоспособной деятельности в соответствующей профессиональной области	<p><b>Знать:</b>  - формы и методы охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности в области биологии, микробиологии, биотехнологии, радиобиологии или смежных с биологией наук.</p> <p><b>Уметь:</b>  - решать задачи, связанные с правовой охраной результатов интеллектуальной деятельности в области биологии, микробиологии, биотехнологии, радиобиологии или смежных с биологией наук;</p> <p><b>Владеть:</b>  - навыками анализа и выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности.</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>30,25</b>	<b>30,25</b>
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	10	10
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>113,75</b>	<b>113,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	18	2	-	-	16
2	Физические основы радиобиологии.	18	2	-	-	16
3	Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений.	18	2	2	-	14
4	Загрязнение окружающей среды естественными и искусственными источниками радиации.	18	2	2	-	14
5	Миграция радионуклидов по биологическим цепям активными отходами АЭС.	18	2	2	-	14
6	Биологическое действие ионизирующих излучений.	18	4	2	-	12
7	Лучевые поражения человека и животных.	18	4	2	-	12
8	Использование ядерных излучений в биологической науке и практике.	18	2	-	-	16
	Итого:	144	20	10		114
	Всего:	144	20	10		114

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел № 1. Введение.** Предмет, задачи, история становления науки. История открытия ядерного мира и свойств ядра. Основоположники ядерной физики: Вильгельм Рентген, Анри Беккерель, Мария Склодовская - Кюри и Пьер Кюри, Резерфорд. История развития радиоэкологии. Этапы Становления науки. Вклад В.И. Вернадского и А.П. Виноградова. Изучение накопления тяжелых естественных радионуклидов ( $^{238}\text{U}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ) растениями. Понятие ядерно-топливный цикл (ЯТЦ), изучение миграции радионуклидов от ЯТЦ. История изучения биологического действия ионизирующих излучений. Задачи современной радиобиологии.

**Раздел № 2 Физические основы радиобиологии.** Элементы ядерной физики. Строение атома и физическая характеристика элементарных частиц. Массы ядер. Энергия связи ядер. Стабильные и нестабильные изотопы. Радиоактивные распады. Радиоактивность. Единицы радиоактивности. Понятие о периоде полураспада и постоянной скорости распада. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Принцип работы. Взаимодействие ядерных излучений с веществом.

**Раздел № 3. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений.** Дозы ионизирующих излучений. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) излучения. Методы дозиметрического контроля. Методы радиометрии. Назначение, принцип устройства и работы радиометров. Газоразрядные и сцинтилляционные счетчики. Назначение, устройство и порядок работы на радиометре ДП

– 100 Назначение, устройство прибора СРП-68-01 и порядок работы на нем. Основы радиационной гигиены.

**Раздел № 4. Загрязнение окружающей среды естественными и искусственными источниками радиации.** Естественные источники радиации. Искусственные источники радиации. Аварии на ядерных установках и предприятиях военного назначения. Крупнейшие аварии на ядерных объектах гражданского назначения. Войсковые учения с применением ядерного оружия в СССР. Радиоактивные отходы (РАО). Обращение с радио.

**Раздел № 5. Миграция радионуклидов по биологическим цепям активными отходами АЭС.** Почва как исходное звено миграции радионуклидов. Поступления радиоактивных веществ в растения. Источники и пути поступления радионуклидов в организм животных. Токсикология радионуклидов. Способы снижения поступления радионуклидов в продукцию животноводства и растениеводства. Виды радиоактивного загрязнения готовой продукции. Методы, способы и средства дезактивации.

**Раздел № 6. Биологическое действие ионизирующих излучений.** Механизмы первичного биологического действия ионизирующих излучений. Теории первичного биологического действия ионизирующих излучений. Лучевые реакции клеток. Радиочувствительность живых организмов. Модификация радиочувствительности. Влияние радиации на органы размножения и генетический аппарат. Действие радиации на систему крови. Действие радиации на иммунитет.

**Раздел № 7. Лучевые поражения человека и животных.** Радиационные синдромы. Симптоматика и течение острой и хронической лучевой болезни при внешнем облучении. Особенности симптоматики и течения лучевой болезни у животных разных видов. Диагностика и прогноз острой лучевой болезни. Основные принципы и подходы к лечению и профилактике острой лучевой болезни. Лучевая болезнь, вызванная внутренним облучением. Рациональное использование животных, больных лучевой болезнью. Сочетанные радиационные поражения. Лучевые поражения (ожоги) кожи и отдаленные последствия действия ионизирующих излучений.

**Раздел № 8. Использование ядерных излучений в биологической науке и практике.** Применение радионуклидных методов при исследовании функционального состояния организма. Использование радиационных технологий.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Определение мощности эффективной дозы (МЭД) внешнего облучения человека на выбранном участке, расположенном во дворе школы, частного дома, в зоне отдыха, в поле или в лесу, на приусадебном участке.	2
2	4	Определение мощности эффективной дозы (МЭД) внешнего облучения человека в жилых и производственных помещениях. Определение эффективной дозы внешнего облучения человека.	2
3	5	Определение содержания $^{137}\text{Cs}$ в различных видах растительности и оценка коэффициентов пе-рехода $^{137}\text{Cs}$ из почвы в растения.	2
4	6	Определение содержания $^{137}\text{Cs}$ в грибах, лесных и садовых ягодах, фруктах и овощах; оценка эффективной дозы внутреннего облучения человека, обусловленной употреблением их в пищу.	2
5	7	Оценка годовой эффективной дозы внутреннего облучения человека по рациону питания.	2
		Итого:	10

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Гривко, Е. В. Оценка уровня радиационной безопасности исследуемого объекта [Текст]: методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 22000.62 Экология и природопользование / Е. В. Гривко, В. Н. Дунаев, О. С. Ишанова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. экологии и природопользования. - Оренбург: ОГУ, 2013 - 32 с. - Библиогр.: с. 31-32.

2 Кудряшов, Ю. Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения): учебник: [16+] / Ю. Б. Кудряшов. - Москва: Физматлит, 2004. - 426 с. - ISBN 5-9221-0388-1. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69291>

3 Воробьева, В. В. Введение в радиэкологию: учебное пособие: [16+] / В. В. Воробьева. - Москва: Логос, 2009. - 358 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-084-1. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234009>.

### 5.2 Дополнительная литература

1 Сафонова, В. Ю. Радиационная экология [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. Ю. Сафонова, В. А. Сафонова. - Оренбург: ОГАУ, 2005 - 312 с. - Библиогр.: с. 303 - ISBN 5-88838-249-3.

2 Жорина, Л. В. Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами. Воздействие ионизирующего и оптического излучения [Текст]: учеб. пособие для вузов / Л. В. Жорина, Г. Н. Змиевской; под ред. С. И. Щукина. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006 - 240 с. - (Биомедицинская инженерия в техническом университете). - Библиогр.: с. 232 - ISBN 5-7038-2764

3 Практикум по радиобиологии [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н. П. Лысенко [и др.]. - Москва: КолосС, 2007 - 400 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Прил.: с. 387 - ISBN 978-5-9532-0434-7.

4 - Маврищев, В.В. Радиэкология и радиационная безопасность. Пособие для студентов вузов: учебное пособие [Электронный ресурс]. / В.В. Маврищев, Н.Г. Соловьева, А.Э. Высоцкий. - Минск: ТетраСистемс, 2010. - 208 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-985-536-077-4. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78550>

5 Никаноров, А. М. Экология: учебник [Текст] / А. М. Никаноров, Т. А. Хоружая. - Москва: Приор, 2001. - 304 с. - Библиогр.: с. 291-292. - ISBN 5-7990-03-73-Х.

6 Лось, В.А. Экология: учебник [Текст]: учеб. / В.А. Лось. - Москва: Экзамен, 2006. - 478 с. - (Учебник для вузов) - ISBN 5-472-02152-9.

7 Коробкин, В. И. Экология [Текст]: учеб / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - 8-е изд. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. - 576 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 574-575 - ISBN 5-222-05910-3.

### 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.

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.