

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.5.1 Радиационная безопасность»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность  
(код и наименование направления подготовки)

Безопасность жизнедеятельности и охрана труда  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.5.1 Радиационная безопасность» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра безопасности жизнедеятельности

наименование кафедры

протокол № 6 от " 24 " 02 20 21 г.

Заведующий кафедрой  
безопасности жизнедеятельности

подпись

А.И. Байтелова  
расшифровка подписи

Исполнители:

профессор  
должность

И.В. Ефремов  
подпись

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность

код наименование

рукак подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Бигалиева

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

Р.Ш. Ахметов

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Ефремов И.В., 2021  
© ОГУ, 2021

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели) освоения дисциплины:**

(Указываются цели освоения дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы).

**Задачи:**

(Перечисляются задачи, соотнесенные с поставленной целью и позволяющие достичнуть запланированных результатов обучения).

## 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.4 Безопасность жизнедеятельности, Б1.Д.Б.25 Источники загрязнения техносферы, Б1.Д.В.7 Системы защиты среды обитания, Б1.Д.В.12 Безопасность производства по отраслям*

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 использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	ПК*-2-В-2 Умеет анализировать и осуществлять прогноз возможных опасностей в зонах чрезвычайных ситуаций; разрабатывать эффективные превентивные меры на объектах экономики для опасностей различного характера; применять полученные знания в практической деятельности в ходе решения задач по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций различного характера	<b>Знать:</b> основные требования радиационной защиты и правила обеспечения безопасности при любых условиях обучения <b>Уметь:</b> проводить оценку состояния радиационной безопасности на объектах экономики <b>Владеть:</b> навыками проведения радиационного контроля, планирования и осуществления мероприятий по обеспечению и совершенствованию радиационной безопасности в организациях
ПК*-9 Способен анализировать механизмы воздействия опасностей на человека	ПК*-9-В-1 Знает характер взаимодействия организма человека с опасностями, с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ,	<b>Знать:</b> источники ионизирующих излучений и их радиационные характеристики

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	<p>энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов</p> <p>ПК*-9-В-2 Умеет проводить измерения уровней опасностей, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации</p>	<p>стики, механизм биологического действия ионизирующего излучения</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать механизмы воздействия ионизирующих излучений на человека, определять характер взаимодействия с организмом человека с учетом специфики механизма токсического действия радиоактивных веществ</p> <p><b>Владеть:</b> способностью принимать защитные меры для предотвращения или частичного ослабления воздействия радионуклидов, попавших в организм</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	
	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>36,25</b>	<b>36,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - написание реферата (Р); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю	<b>107,75</b>	<b>107,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
1	Введение. Задачи дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений	28	2	-	26
2	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Единицы измерения активности и величин, характеризующих поля ионизирующего излучения	24	4	4	16
3	Методы регистрации и дозиметрии ионизирующих излучений	38	4	6	28
4	Допустимые уровни ионизирующих излучений. Биологическое действие ионизирующего излучения	28	4	4	20
5	Защита от ионизирующих излучений	26	4	4	18
Итого:		144	18	18	108
Всего:		144	18	18	108

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

##### **Раздел № 1 Введение. Задачи дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений.**

Предмет и содержание курса, его цели, задачи и связь с другими дисциплинами специальности. Общая характеристика методов и средств защиты от радиационного загрязнения. Защита «временем — количеством — расстоянием». Экранирование ионизирующих излучений - механизм и теория экранирования.

**Раздел № 2 Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Единицы измерения активности и величин, характеризующих поля ионизирующего излучения.** Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Взаимодействие  $\alpha$ -частиц с веществом. Взаимодействие электронов с веществом. Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского и  $\gamma$ -излучений с веществом. Когерентное (томсоновское) рассеяние  $\gamma$ -излучения. Некогерентное (комптоновское) рассеяние  $\gamma$ -излучения. Процесс образования пар. Коэффициенты взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Закон ослабления рентгеновского и  $\gamma$ -излучений.

**Раздел № 3 Методы регистрации и дозиметрии ионизирующих излучений.** Классификация методов регистрации и дозиметрии ионизирующего излучения. Ионизационный метод регистрации излучений. Ионизационная камера. Электронное равновесие. Теория Грея. Влияние атомного номера материала стенок на ионизацию. Количественные соотношения между мощностью экспозиционной дозы и током насыщения.

**Раздел 4 Допустимые уровни ионизирующих излучений. Биологическое действие ионизирующего излучения.** Нормативные документы, регламентирующие уровни воздействия ионизирующих излучений. НРБ-99, ОСПОРБ-99: область применения, основные положения: основные принципы обеспечения радиационной безопасности, оценка состояния радиационной безопасности, пути обеспечения радиационной безопасности, общие требования к контролю за радиационной безопасностью, требования к администрации, персоналу и гражданам по обеспечению радиационной безопасности. Радиационная безопасность персонала и населения при эксплуатации техногенных источников излучения: классификация радиационных объектов по потенциальной опасности, размещение радиационных объектов и зонирование территорий, проектирование радиационных объектов, организация работ с источниками излучения, поставка, учет, хранение и перевозка источников излучения.

**Раздел № 5 Защита от ионизирующих излучений.** Факторы накопления гомогенных сред. Методы расчета защиты от  $\gamma$ -излучения по кратности ослабления. Расчет защиты по кратности ослабления экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и по заданной активности. Расчет

защиты по слоям ослабления. Расчет защиты методом конкурирующих линий от немоноэнергетического источника. Расчет защиты от тормозного излучения. Приближенные методы расчета толщины защитных экранов от нейтронного излучения. Расчет толстостенной защиты от быстрых нейтронов с использованием сечения выведения. Активация при облучении тепловыми нейтронами. Ядерный реактор и ядерное топливо – источники ионизирующих излучений. Выбор защитных материалов. Конструкция биологической защиты ядерного реактора.

#### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Оценка факторов радиационного риска территории	4
2	3	Методы регистрации ионизирующих излучений	4
3	4	Проведение пешеходной гамма-съемки на территории ОГУ с помощью дозиметра	6
4	5	Определение удельной активности природных радионуклидов в различных материалах гамма-спектрометрическим методом	4
		Итого:	18

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

- 1 Едаменко, О. Д. Защита от ионизирующих излучений : учебное пособие / О. Д. Едаменко, Р. Н. Ястребинский, Н. И. Черкашина. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2015. - 83 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70250.html>
- 2 Мархоцкий, Я. Л. Основы радиационной безопасности населения : учебное пособие / Я. Л. Мархоцкий. - Минск : Вышэйшая школа, 2014. - 224 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35518.html>

#### 5.2 Дополнительная литература

- 1 Ластовкин, В. Ф. Основы радиационной безопасности : учебное пособие / В. Ф. Ластовкин. - Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 144 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80812.html>

#### 5.3 Периодические издания

- 1 Безопасность в техносфере : журнал. - Москва : Агентство «Роспечать», 2016.
- 2 Экология и промышленность России : журнал. - Москва: Агентство «Роспечать», 2021.
- 3 Экологические системы и приборы : журнал. - Москва: Научтехлитиздат, 2019.

#### 5.4 Интернет-ресурсы

- 1 электронно-библиотечная система (ЭБС) (Айбукс-ру) (<http://ibooks.ru/>) ;
- 2 электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»» (<http://e.lanbook.com/>) ;
- 3 национальный цифровой ресурс «Руконт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум (<http://rucont.ru/>) ;
- 4 электронной библиотеки Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья (<http://www.orenport.ru/>) ;
- 5 научной библиотеки Оренбургского государственного университета (<http://artlib.osu.ru>) .

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

1. Операционная система - Microsoft Windows;
2. Пакет настольных приложений - Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access);
3. Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader;
4. Свободный файловый архиватор - 7-Zip;
5. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992– 2021]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe;
6. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. – Москва, [1990–2020]. – Режим доступа: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ;

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения практических занятий, а также осуществления текущего и рубежного контроля знаний предназначены специализированные лаборатории, оснащенные средствами мультимедиа и компьютерами.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.