

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.4.1 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

Заочная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.4.1 Радиационная безопасность» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

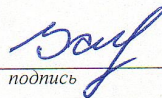
биоэкологии и техносферной безопасности

наименование кафедры

протокол № 8 от "18" 03 2026г.

Декан строительно-технологического факультета

наименование факультета



подпись

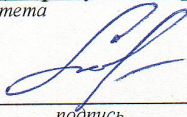
И. В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры

должность



подпись

М. А. Щебланова

расшифровка подписи

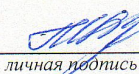
должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР



личная подпись

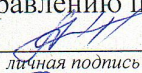
М. А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

код наименование



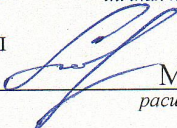
личная подпись

Н. Н. Садькова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись



М. А. Щебланова

расшифровка подписи

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: теоретическая и практическая подготовка студентов по вопросам радиационной безопасности, обеспечению безопасной работы с источниками ионизирующего излучения, их дозиметрии и контроля в рамках профессиональной деятельности по организации охраны труда, охраны окружающей среды и обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики.

Задачи:

- усвоение принципов работы при соблюдении норм радиационной безопасности;
- ознакомление с основами физики ядерных превращений и вопросов радионуклидного состава веществ и материалов;
- овладение приемами проведения дозиметрии и контроля, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации;
- изучение характера взаимодействия организма человека с источниками ионизирующего излучения, с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов;
- освоение областей применения теории и практики обеспечения радиационной безопасности при решении производственных задач охраны труда, охраны окружающей среды и обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики.

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.28 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	Знать: - направления научных разработок по методам и системам защиты производственной и окружающей среды от радиационного загрязнения. Уметь: - использовать методы и средства расчетов при создании систем защиты человека и среды обитания от радиации. Владеть: - навыками, приемами и технологиями использования методов и средств дозиметрии ионизирующих излучений.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	решения задач по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций различного характера	
ПК*-9 Способен анализировать механизмы воздействия опасностей на человека	<p>ПК*-9-В-1 Знает характер взаимодействия организма человека с опасностями, с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, 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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - источники ионизирующих излучений и их радиационные характеристики, механизм биологического действия ионизирующего излучения; - нормативы радиационной безопасности; - основы физики ядерных превращений и вопросов радионуклидного состава веществ и материалов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить измерения и контроль, обработку полученных результатов при дозиметрии; - составлять прогноз возможного развития ситуации; - анализировать механизмы воздействия ионизирующих излучений на человека, определять характер взаимодействия с организмом человека с учетом специфики механизма токсического действия радиоактивных веществ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью принимать защитные меры для предотвращения или частичного ослабления воздействия радионуклидов, попавших в организм; - приемами проведения дозиметрии и контроля, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	14,25	14,25
Лекции (Л)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	93,75	93,75

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
- <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям)</i>		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Задачи дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений	20	-	-	-	20
2	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Единицы измерения активности и величин, характеризующих поля ионизирующего излучения	24	2	2	-	20
3	Методы регистрации и дозиметрии ионизирующих излучений	20	-	-	-	20
4	Допустимые уровни ионизирующих излучений. Биологическое действие ионизирующего излучения	20	2	4	-	14
5	Защита от ионизирующих излучений	24	2	2	-	20
	Итого:	108	6	8		94
	Всего:	108	6	8		94

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 α -частиц с веществом. Взаимодействие электронов с веществом. Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского и γ -излучений с веществом. Когерентное (томсоновское) рассеяние γ -излучения. Некогерентное (комптоновское) рассеяние γ -излучения. Процесс образования пар. Коэффициенты взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Закон ослабления рентгеновского и γ -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 γ -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 немонотонного 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	Измерение зараженности радиоактивными веществами различных объектов, продуктов питания и воды	2
2	4	Измерение фоновых значений на территории и в помещениях	4
3	5	Измерение объёмной и удельной активности гамма-излучающих радионуклидов. Защита от γ -излучения по кратности ослабления экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и по заданной активности	2
		Итого:	8

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Тимкин, А. В. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них : основы радиационной безопасности : учебное пособие [Электронный ресурс]. / А. В. Тимкин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 205 с. : ил. – Библиогр.: с. 191-197. – ISBN 978-5-4475-3297-0. – DOI 10.23681/435435. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435435>.

2 Ковалев, С. А. Антология безопасности: радиационная безопасность : учебное пособие : [Электронный ресурс]. / С. А. Ковалев, В. С. Кузеванов ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2019. – 64 с. : табл., ил. – ISBN 978-5-7779-2350-9. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562973>.

5.2 Дополнительная литература

1 Бекман, И. Н. Радиозэкология и экологическая радиохимия : учебник для вузов [Электронный ресурс]. / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07879-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/562204>

2 Беспалов, В. И. Надзор и контроль в сфере безопасности. Радиационная защита : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]. / В. И. Беспалов. — 6-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022 ; Томск : Изд-во Томского политехнического университета. — 722 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15062-9 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-4387-0924-4 (Изд-во

Томского политехнического университета). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/490313> .

3 Латышенко, К. П. Радиационные методы контроля : учебник для вузов [Электронный ресурс]. / К. П. Латышенко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 60 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20949-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/559038>

4 Чмерева, Т. М. Задачи по радиационной физике : учебное пособие [Электронный ресурс]. / Т. М. Чмерева, Т. В. Климова ; Оренбургский государственный университет. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. — 123 с. : табл., ил.— Библиогр.: с. 114. — ISBN 978-5-7410-1717-3. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481734>.

5.3 Периодические издания

- 1 Безопасность в техносфере : журнал. - Москва : Агентство «Роспечать».
- 2 Экология и промышленность России : журнал. - Москва : ЗАО «Калвис».
- 3 Безопасность труда в промышленности: журнал. Москва : Агентство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

- 1 Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
- 2 Образовательная платформа «Юрайт». – Режим доступа: <https://urait.ru/>.
- 3 Лаборатория радиационного контроля «ЛРК-1» МИФИ. – Режим доступа: <https://www.radiation.ru/>
- 4 Сайт Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ). – Режим доступа: <https://www.iaea.org/ru/resursy/informacionnye-resursy-v-oblasti-radiacionnoy-zashchity>
- 5 Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН, Москва. – Режим доступа: <http://www.ibrae.ac.ru/>
- 6 Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН . – Режим доступа: <https://ibrae.ac.ru/>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1 RED OS
- 2 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 Сайт Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. – Режим доступа: <https://mchs.gov.ru/>
- 9 Большая российская энциклопедия. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/>.
- 10 Информационный портал охрана труда и БЖД - <https://ohrana-bgd.narod.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 для проведения занятий лекционного типа укомплектованы специализированной мебелью, аудиторной доской, кафедрой и техническими средствами обучения

(стационарный или переносной проекционный экран, ноутбук переносной, мультимедиа -проектор), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-научная лаборатория по безопасности жизнедеятельности и защите окружающей среды, оснащенная следующим оборудованием: специализированная мебель, аудиторная доска, переносное лабораторное оборудование, дозиметр и радиометр. Перечень оборудования, используемого при проведении лабораторных занятий, определяется тематикой занятия.

В лаборатории предусмотрена аптечка для оказания первой помощи, средства пожаротушения.

Учебная аудитория для проведения 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.