

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий

Кафедра безопасности жизнедеятельности и защиты Родины

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора Института физико-
математического образования,
информационных и обслуживающих
технологий

 Е.А. Журавлёва
«11»  2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Радиационная безопасность

По направлению подготовки – 44.03.04 Профессиональное обучение (по
отраслям)

Профиль подготовки – Безопасность жизнедеятельности и охрана труда

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Курс – 4 (7 семестр)

Луганск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины «Радиационная безопасность» является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) и профилю Безопасность жизнедеятельности и охрана труда очной формы обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 124 (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и охраны труда
ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат технических наук, доцент Калайдо Александр
Витальевич

Утверждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности и
защиты Родины Института физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «14» января 2025 г. № 6

Заведующий кафедрой безопасности
жизнедеятельности и защиты Родины


А.Н. Корнеева

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института физико-
математического образования, информационных и обслуживающих
технологий

Протокол от «15» января 2025 г. № 6

Председатель учебно-методической комиссии
Института физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий


О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования


В.В. Савенков

Структура и содержание учебной дисциплины

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у будущих специалистов способности оценивать реальную опасность естественных и техногенных радиационных факторов, понимать физическую природу этой опасности и минимизировать реальное или возможное радиационное воздействие; повышение уровня знаний о реальной радиационной обстановке на предприятиях и в окружающей среде, о принципах и методах работы с источниками ионизирующего излучения, о нормах радиационной безопасности и путях её реального достижения.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов основ научных представлений о радиоактивности, ионизирующих излучениях, их воздействии на среду и человека, способах ослабления этого влияния;
- обучение принципам и методам разработки и функционирования радиационной защиты; требованиям нормативных документов в области радиационной безопасности;
- овладение умениями рассчитывать количественные характеристики радиоактивности, организовать работы по обеспечению радиационной безопасности населения;
- выработка навыков применения теоретических знаний в работе по улучшению радиационной ситуации, в проведении радиационных исследований.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Учебная дисциплина «Радиационная безопасность» входит в обязательную часть учебного плана для подготовки студентов по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиль Безопасность жизнедеятельности и охрана труда. Индекс дисциплины Б1.О.07.17.

Дисциплина реализуется кафедрой безопасности жизнедеятельности и охраны труда Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет».

Основывается на базе дисциплин: «Физика», «Высшая математика» и «Опасные ситуации природного и техногенного характера и защита от них».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Специальная оценка условий труда» и «Медицина катастроф».

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются:

знания видов ионизирующих излучений, законов радиоактивного распада, основных дозиметрических величин и их единиц измерения, особенностей взаимодействия ионизирующих излучений с веществом,

структуры годовой индивидуальной дозы облучения населения, принципов обеспечения радиационной защиты населения при радиационных авариях;

умения определять дозиметрические характеристики облучения населения, решать теоретические задачи, связанные с обеспечением технологически обоснованного снижения индивидуальных и коллективных доз, применять грамотные технические решения по совершенствованию радиационно-экологических характеристик зданий и сооружений;

навыки измерения радиационных показателей дозиметрами, расчета дозиметрических характеристик по результатам проведенных измерений.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Радиационная безопасность», должны:

знать меры ответственности педагогических работников за жизнь и здоровье обучающихся, находящихся под их руководством; способы защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; меры профилактики травматизма, инфекционных и неинфекционных заболеваний; основы безопасности, взаимодействия человека со средой обитания, основы физиологии и рациональных условий труда, последствия воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов среды обитания в зонах трудовой деятельности и отдыха; основы медицинских знаний и здорового образа жизни; термины, понятия изучаемых дисциплин, типологии и основные характеристики чрезвычайных ситуаций в соответствии с минимумом, определяемым рабочими программами дисциплин; понимает закономерности возникновения и особенности воздействия на человека чрезвычайных ситуаций.

уметь: создавать здоровьесберегающую образовательную среду; обеспечивать охрану жизни и здоровья обучающихся и персонала; идентифицировать опасности; прогнозировать ход развития чрезвычайных ситуаций и давать оценку их последствиям; правильно оценивать ситуацию при различных видах отравлений, термических состояниях, травмах и оказывать доврачебную помощь; анализировать предложенные примеры чрезвычайных ситуаций, оценивая их возможное негативное воздействие на людей.

владеть: правовыми, нормативно-техническими и организационными основами безопасности жизнедеятельности; основными способами защиты человека от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; приемами по оказанию доврачебной помощи, навыками здорового образа жизни; научно обоснованным представлением о видах чрезвычайных ситуаций, и способах защиты от них, владеет навыками оценки безопасности места происшествия и навыками первичного осмотра пострадавшего в чрезвычайной ситуации.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования ряда **компетенций**:

Профессиональных:

ПК-5 – Готов к деятельности по обеспечению безопасности образовательного учреждения, способен применять современные методы и средства индивидуальной и коллективной защиты для организации безопасности обучающихся и сотрудников.

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов/зач. ед.	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка	108 / 3	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:	36	
Лекции	12	
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	24	
Лабораторные работы	-	
Контрольные работы	-	
Курсовая работа / курсовой проект	-	
Контроль	27	
Самостоятельная работа студента (всего часов)	45	
Форма аттестация	Экзамен	

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Физические основы радиоактивности. Состав и характеристики атомного ядра. Изотопы, изомеры и изобары. Масса и энергия связи ядра, устойчивость ядер. Ядерные силы и их свойства. Явление радиоактивности. Закономерности радиоактивных превращений. Радиоактивные ряды и вековое равновесие. Виды радиоактивных излучений, альфа-, бета- и гамма-распад. Деление ядер.

Тема 2. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Основные характеристики ионизирующих излучений. Прохождение излучения через вещество, закон ослабления излучения в веществе. Микроскопические и макроскопические сечения взаимодействия. Величина свободного пробега, слой половинного ослабления. Взаимодействие α -частиц с веществом. Взаимодействие β -частиц с веществом. Взаимодействие γ -излучения с веществом. Взаимодействие нейтронов с веществом.

Тема 3. Дозиметрия ионизирующих излучений. Количественные характеристики радиоактивности, связь между активностью радионуклида и его массой. Флюенс ионизирующих частиц, флюенс энергии. Ионизационные эффекты в средах. Экспозиционная доза, мощность дозы. Понятие о гамма- и керма-постоянных, связь экспозиционной дозы с активностью радионуклида. Воздействие излучения на среду, поглощенная доза. Эквивалентная доза, ее связь с линейной плотностью ионизации. Эффективная доза, способы расчета дозовых нагрузок в случаях неравномерного облучения организма. Связь основных дозовых характеристик.

Тема 4. Естественные источники ионизирующего излучения. Естественные источники ионизирующих излучений. Космическое излучение, природные радионуклиды в почве и в объектах техносферы. Радиоактивность атмосферы, гидросферы и биосферы. Основные факторы, определяющие вредное воздействие природных источников ионизирующего излучения на человека. Способы ослабления влияния естественных радиационных факторов.

Тема 5. Искусственные источники ионизирующего излучения. Антропогенные и техногенно-измененные источники радиации. Медицинская диагностика как источник облучения населения. Искусственные радионуклиды. Ядерные взрывы и ядерный топливный цикл. Структура годовой дозы облучения населения в Луганской Народной Республике.

Тема 6. Биологическое действие ионизирующих излучений. Прямое и не прямое действие радиации, образование свободных радикалов. Основные эффекты действия ионизирующих излучений на клетку. Радиочувствительность тканей, органов. Модификация радиочувствительности, кислородный эффект. Действие инкорпорированных радионуклидов. Возможные последствия облучения людей. Действие больших доз радиации на организм человека, лучевая болезнь. Действие малых доз радиации, гиперрадиочувствительность и гормезис.

Тема 7. Нормативно-правовые основы радиационной безопасности. Закон «О радиационной безопасности населения». Нормы радиационной безопасности НРБ-99/09. Нормирование содержания радионуклидов в воде и продуктах питания. Нормирование содержания радионуклидов в сырье и строительных материалах. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ). Концепция обеспечения радиационной безопасности населения. Правительственные постановления и программы, направленные на ликвидацию последствий аварии на ЧАЭС. Комиссия по радиационной безопасности предприятия, ее состав и функции.

Тема 8. Безопасность при работе с источниками ионизирующих излучений. Принципы обеспечения радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующих излучений. Организационные методы защиты (количеством, временем, расстоянием, экранами). Классификация защиты по назначению, типу, компоновке, форме и геометрии. Понятие о геометрии «узкого и широкого пучка», фактор накопления и его зависимость от физических характеристик излучения и среды. Методы расчета защиты от излучений различных видов. Основы радиационной защиты при работе с закрытыми и открытыми радионуклидными источниками, техногенными генерирующими источниками. Организация работ с источниками ионизирующих излучений.

Тема 9. Аварии на предприятиях ядерно-топливного цикла. Краткая характеристика типовых ядерных энергетических установок. Авария в Уиндскейле, ее причины и последствия. Авария на АЭС в Тримайл-Айленд, ее причины и последствия. Авария на ПО «Маяк», Восточно-Уральский

радиоактивный след. Причины аварии на ЧАЭС, ее последствия и состояние остановленного реактора. Радиоэкологическая обстановка в зоне радиоактивного заражения. Экономические последствия аварии на ЧАЭС

Тема 10. Защита населения и территории при радиационной аварии. Методы защиты населения. Средства коллективной и индивидуальной защиты населения. Медикаментозные средства защиты. Оповещение и эвакуация населения при радиационных авариях. Действие населения в случае радиационной аварии. Пребывание на радиационно-загрязненной местности, техническая и кулинарная обработка продуктов питания. Санитарно-пропускной режим при радиационных авариях. Дезактивация радиационно-загрязненных объектов. Противорадиационные укрытия.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
7 семестр			
1	Физические основы радиоактивности	1	
2	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	1	
3	Дозиметрия ионизирующих излучений	1	
4	Естественные источники ионизирующего излучения	1	
5	Искусственные источники ионизирующего излучения	1	
6	Биологическое действие ионизирующих излучений	1	
7	Нормативно-правовые основы радиационной безопасности	1	
8	Безопасность при работе с источниками ионизирующих излучений	2	
9	Аварии на предприятиях ядерно-топливного цикла	1	
10	Защита населения и территории при радиационной аварии	2	
Итого за курс:		12	

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
7 семестр			
1.	Физические основы радиоактивности	2	
2.	Биологическое действие ионизирующих излучений на живые организмы	2	
3.	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом, расчёт характеристик проникновения	2	
4.	Сравнение способов ослабления влияния источников ионизирующего излучения	2	
5.	Сравнительный анализ основных принципов защиты от ионизирующих излучений	2	
6.	Измерение естественного радиационного фона, расчет доз облучения на открытой территории	2	
7.	Измерение радиационного фона в здании, расчет доз облучения на рабочих местах	2	
8.	Определение эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) продуктов распада радона в здании	2	
9.	Нормы радиационной безопасности и основные санитарные правила, их практическое применение	2	
10.	Аварии на предприятиях ядерно-топливного цикла	2	
11.	Защита населения при радиационной аварии и на радиоактивно загрязненной местности	2	
12.	Нормативно-правовые основы радиационной безопасности	2	
Итого за курс:		24	

4.5. Лабораторные работы. Не предусмотрены учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
	7 семестр			
1	Физические основы радиоактивности	Работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине	4	
2	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	Работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников	5	

		информации; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине.		
3	Дозиметрия ионизирующих излучений	Работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине. Контрольная работа.	5	
4	Естественные источники ионизирующего излучения	Работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине.	4	
5	Искусственные источники ионизирующего излучения	Работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине	5	
6	Биологическое действие ионизирующих излучений	Работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине.	5	
7	Нормативно-правовые основы радиационной безопасности	Работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине	5	
8	Безопасность при работе с источниками ионизирующих излучений	Работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине.	4	

9	Аварии на предприятиях ядерно-топливного цикла	Работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине. Написание и защита реферата.	4	
10	Защита населения и территории при радиационной аварии	Работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине.	4	
Итого за курс:			45	

4.7. Курсовые работы. Не предусмотрены учебным планом.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Радиационная безопасность» ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

1. *Классических* – измерения дозиметрических величин на практических занятиях производится на дозиметрическом и радиометрическом оборудовании, расчет доз по результатам измерений представляет собой поэтапное решение задачи с выводом формул на доске.

2. *Инновационных* – лекционный курс дисциплины реализован в виде 10 мультимедийных презентаций: Активизация учебной деятельности студентов происходит при выполнении творческих заданий:

- выполнение перевода научной статьи с английского языка позволяет студенту не только пополнить знания по предмету, но и ощутить свою включённость в мировое научное сообщество;
- написание реферата способствует формированию информационно-компьютерной компетентности, развивает навыки самостоятельной работы.

Информационные технологии: электронные варианты конспекта лекций, практических занятий и методических указаний к организации самостоятельной работы доступны студентам в процессе обучения.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится преподавателем дисциплины, ведущим практические занятия. Ее основная форма: оценивание правильности решения типовых задач, логичность и правильность пояснений в процессе решения, знание размерностей основных величин.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в

форме письменного экзамена (включает в себя ответы на три теоретических вопроса).

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная 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. – ISBN 978-5-528-00207-1. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/80812.html> (дата обращения: 04.01.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Мархоцкий, Я. Л. Основы радиационной безопасности населения : учебное пособие / Я. Л. Мархоцкий. – Минск : Вышэйшая школа, 2014. – 224 с. – ISBN 978-985-06-2428-4. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/35518.html> (дата обращения: 05.01.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература:

1. Микшевич, Н.В. Радиационная безопасность: учеб. пособие по курсу «Основы радиационной безопасности» / Н.В. Микшевич, Л.А. Ковальчук; Уральский государственный педагогический университет. – Екатеринбург : Изд-во УГПУ, 2016. – 182 с.

2. Жуковский, М.В. Радиоактивность и радиационная безопасность: общедоступные лекции для студентов, журналистов, чиновников и избранных народа всех уровней. Учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2014. – 294 с.

3. Черкашина, Н. И. Радиационная безопасность : учебное пособие / Н. И. Черкашина. – Севастополь : СевГУ, 2022. – 195 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/261887> (дата обращения: 04.01.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Родненков, В.Г. Основы радиационной безопасности : пособие для студентов инженерно-технических специальностей / В. Г. Родненков. – Минск : ТетраСистемс, 2011. – 208 с. – ISBN 978-985-536-231-0. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/28178.html> (дата обращения: 05.01.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

в) Интернет-ресурсы

1. <http://www.atomic-energy.ru/> – Российское атомное сообщество.

2. <http://rad-stop.ru/> проект «Радиация – все о радиации и мерах

безопасности».

3. http://rad-stop.ru/radiatsionnayazashhita/osnovi_radiacionnoi_biofiziki.html
– Основы радиационной биофизики.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные проводятся в аудиториях, оснащенных мультимедийной аппаратурой (1-02, 10). Практические занятия проводятся в специализированных аудиториях кафедры БЖД и охраны труда (603, 10). Аудитории оборудованы необходимым наглядными пособиями и оборудованием (приборами): пирометр, дозиметр СТОРА.

Рабочее место преподавателя оснащено доступом в Интернет.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]