

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 охраны труда

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института физико-
математического образования,
информационных и обслуживающих
технологий


« 13 » декабря 2023 г. Е.Е. Горбенко

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, 2023

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 охраны труда Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «04» декабря 2023 г. № 6

Заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности и охраны труда

 А.Н. Корнеева

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

Протокол от «06» декабря 2023 г. № 5

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

 О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим отделом

 В.В. Савенков

Структура и содержание учебной дисциплины

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Радиационная безопасность» является формирование у будущих специалистов по техносферной безопасности способности оценивать реальную опасность естественных и техногенных радиационных факторов, понимать физическую природу этой опасности и минимизировать реальное или возможное радиационное воздействие, а также 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 изучения дисциплины «Радиационная безопасность»:

- формирование у студентов основ научных представлений о радиоактивности, ионизирующих излучениях, их воздействии на среду и человека, способах ослабления этого влияния;
- обучение будущих специалистов в техносферной безопасности принципам и методам разработки и функционировании 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 ОПОП ВО.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины «Радиационная безопасность» 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 и альфа-радиометрами, расчета дозиметрических характеристик по результатам проведенных измерений.

Содержание дисциплины «Радиационная безопасность» является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика» и «Безопасность жизнедеятельности».

Освоение дисциплины является необходимой основой для изучения ряда дисциплин учебного плана подготовки магистров.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
<i>Универсальная</i>		
УК-8 – способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>УК-8.1. Демонстрирует знания мер ответственности педагогических работников за жизнь и здоровье обучающихся, находящихся под их руководством; способов защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; мер профилактики травматизма, инфекционных и неинфекционных заболеваний; основ безопасности, взаимодействия человека со средой обитания, основ физиологии и рациональных условий труда, последствий воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов среды обитания в зонах трудовой деятельности и отдыха; основ медицинских знаний и здорового образа жизни;</p> <p>УК-8.2. Создает здоровьесберегающую образовательную среду; обеспечивает охрану жизни и здоровья обучающихся и персонала; идентифицирует опасности; прогнозирует ход развития чрезвычайных ситуаций и дает оценку их последствиям; правильно оценивает ситуацию при различных видах отравлений, термических состояниях, травмах и оказывает доврачебную помощь;</p> <p>УК-8.3. Владеет 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.</p>	<p><i>Знает:</i> основные законы радиоактивности, виды ионизирующих излучений и особенности их взаимодействия с веществом, принципы обеспечения радиационной безопасности селитебных территорий.</p> <p><i>Умеет:</i> эффективно использовать полученные знания для оценки радиационной обстановки, разработки и обеспечения требований безопасности; формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследования радиационной обстановки и направленные на обеспечение радиационной безопасности населения.</p> <p><i>Владеет навыками:</i> работы с дозиметрической аппаратурой, методами расчёта и оценки дозовых нагрузок населения, физических и технических характеристик радиационной защиты от различных излучений; действующими стандартами, нормами в области радиационной безопасности и защиты, позволяющими оценивать результаты измерений.</p>

Профессиональная		
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.	<p>ПК-5.1. Знает: действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности; требования нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности; основы функционирования локальных систем обеспечения техносферной безопасности: систему локальных актов в области обеспечения безопасности, состав и порядок оформления отчетности; международные стандарты в области обеспечения техносферной безопасности.</p> <p>ПК-5.2. Умеет: применять нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственные, национальные и международные стандарты в сфере безопасности в части выделения необходимых требований определять нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания; формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности; пользоваться современными средствами индивидуальной и коллективной защиты для организации безопасности обучающихся и сотрудников.</p> <p>ПК-5.3. Владеет: навыком подбора нормативно-правовых актов для решения локальных задач обеспечения техносферной безопасности; выбора необходимых средств индивидуальной и коллективной</p>	<p><i>Знает:</i> основные закономерности технических и технологических процессов и принципы их моделирования; основы расчетов аппаратов для осуществления процессов химической технологии с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности.</p> <p><i>Умеет:</i> проводить расчеты процессов перемещения радионуклидов с использованием экспериментальных и справочных данных; производить измерения всех видов ионизирующих излучений; правильно выбирать оптимальные типы и конструкции средств защиты от радиации; использовать современные технологии в области обеспечения радиационной безопасности территории, зданий и сооружений.</p> <p><i>Владеет навыками:</i> прогнозирования социально-экономических последствий при развитии негативных событий, оказывающих влияние на экологическую обстановку и условия функционирования образовательных учреждений при чрезвычайных ситуациях радиационного характера.</p>

	защиты для организации безопасности обучающихся и сотрудников.	
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов /зачетных единиц	
	Очная форма	Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины	108 (3,0 з.е.)	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:	36	
Лекции	12	
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	24	
Лабораторные работы	-	
Курсовая работа / курсовой проект	-	
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	-	
Самостоятельная работа студента (всего часов)	45	
Форма аттестации	Экзамен 27	-

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физические основы радиоактивности. Основы дозиметрии.

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.

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

Количественные характеристики радиоактивности, связь между активностью радионуклида и его массой. Ионизационные эффекты в средах. Экспозиционная доза, мощность дозы, связь экспозиционной дозы с активностью радионуклида. Воздействие излучения на среду, поглощенная доза. Эквивалентная доза, ее связь с линейной плотностью ионизации. Эффективная доза, связь основных дозовых характеристик.

Раздел 2. Источники ионизирующего излучения. Биологическое действие радиации. 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.

Антропогенные и техногенно-измененные источники радиации. Облучение дочерними продуктами распада радона. Медицинская диагностика как источник облучения населения. Искусственные радионуклиды. Ядерные взрывы и ядерный топливный цикл. Структура годовой дозы облучения населения в РФ.

Прямое и косвенное 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.

Раздел 3. Безопасность при работе с источниками ионизирующих излучений. 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.

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. Основы радиационной защиты при работе с закрытыми и открытыми радионуклидными источниками, техногенными генерирующими источниками. Организация работ с источниками ионизирующих излучений.

Раздел 4. Защита населения и территории при радиационной аварии. 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.

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	2	
2	Дозиметрия ионизирующих излучений	2	
3	Природные и техногенно измененные природные источники ионизирующего излучения	2	
4	Искусственные источники ионизирующего излучения	2	
5	Нормативно-правовые основы радиационной безопасности	2	
6	Защита населения и территории при радиационной аварии	2	
Итого:		12	-

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
7 семестр			
1	Расчёт характеристик проникновения ионизирующих излучений	2	
2	Изучение конструкции и принципа действия дозиметрических приборов	2	
3	Измерение естественного радиационного фона на открытой территории	2	
4	Экспериментальное определение дозы космического излучения	2	
5	Расчет структуры дозы от природных источников ионизирующих излучений	2	
6	Измерение радиационного фона в здании	2	
7	Экспериментальное определение дозы облучения продуктами распада радона	2	
8	Расчет излучения материалов ограждающих конструкций зданий	2	
9	Изучение основных положений НРБ-99/09	2	
10	Изучение основных положений «Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности» (ОСПОРБ-2010)	2	
11	Порядок выполнения работ в очаге радиоактивного заражения	2	
12	Оповещение населения при радиационной аварии	2	
Итого:		24	-

4.5. Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
7 семестр				
1	Раздел 1. Физические основы радиоактивности. Основы дозиметрии	дополнение лекционных конспектов; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; выполнение задания самостоятельной работы.	11	
2	Раздел 2. Источники ионизирующего излучения. Биологическое действие радиации	дополнение лекционных конспектов; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; выполнение задания самостоятельной работы.	11	
3	Раздел 3. Безопасность при работе с источниками ионизирующих излучений	дополнение лекционных конспектов; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; выполнение задания самостоятельной работы.	11	
4	Раздел 4. Защита населения и территории при радиационной аварии	дополнение лекционных конспектов; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; выполнение задания самостоятельной работы	12	
Итого:			45	
Контроль		подготовка к экзамену	27	-

4.7. Курсовые работы (учебным планом не предусмотрены).

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

С целью формирования и развития у обучающихся профессиональных компетенций и навыков необходимо использовать инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы должны быть направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активацию и реализацию личностного потенциала.

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

1. Изложение лекционного материала производится посредством

мультимедиа-технологий, позволяющих визуализировать теоретический материал и повысить мотивацию студентов к получению знаний.

2. На практических занятиях применяются традиционные педагогические технологии: изучение конструкции и принципа действия дозиметрического оборудования, а также методики проведения измерений интенсивности ионизирующих излучений различной природы и расчета мощностей доз от действия радиации.

3. Методика исследовательской деятельности используется как основа для организации самостоятельной работы студентов в объеме учебных тем. Для активизации познавательной деятельности используются *информационно-коммуникационные технологии*: электронные варианты конспекта лекций, практических занятий, а также рекомендации к организации самостоятельной работы находятся в открытом доступе на электронной образовательной платформе университета.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины.

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Радиационная безопасность» производится в дискретные временные интервалы преподавателями, ведущими практические занятия, в следующих формах: оценка аудиторной и самостоятельной работы на практических занятиях, проверка качества выполнения внеаудиторной работы. Критерии оценки учитывают результаты посещения аудиторных занятий и итоги выполнения заданий самостоятельной работы, что позволяет создать объективную картину освоения студентами материала дисциплины при проведении промежуточного контроля.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, включающего ответ на два теоретических вопроса, и типовое задание расчетного характера.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Бекман, И.Н. Атомная и ядерная физика: радиоактивность и ионизирующие излучения : учебник для вузов / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 493 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. Мархотский, Я.Л. Основы радиационной безопасности населения: учеб. пособие / Я.Л. Мархотский. – Мн : Вышэйша школа, 2021. – 224 с.

3. Асаенок И.С. Радиационная безопасность: Учеб. пособие / И.С. Асаенок, А.И. Навоша– Мн. : Бестпринт, 2022. – 105 с.

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. Родненков, В. Г. Основы радиационной безопасности : пособие для студентов инженерно-технических специальностей / В.Г. Родненков. – Мн : ТетраСистемс, 2011. – 208 с.

3. Давыдов, М.Г. Радиоэкология: учебник для вузов / М.Г. Давыдов, Е.А. Бураева, Л.В. Зорина [и др.]. – Ростов н/Д : Феникс, 2013. – 635 с.

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_biofisiki.html – Основы радиационной биофизики.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные проводятся в аудиториях, оснащенных мультимедийной аппаратурой.

Практические занятия проводятся в специализированной лаборатории радиационной безопасности кафедры безопасности жизнедеятельности и охраны труда.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]