

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ»)

Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий

Кафедра безопасности жизнедеятельности и охраны труда

УТВЕРЖДАЮ

Директор физико-математического
образования, информационных и
обслуживающих технологий

Е.Е. Горбенко

2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Радиационная безопасность

По направлению подготовки – 44.03.04 Профессиональное обучение (по
отраслям)

Профиль подготовки – Безопасность жизнедеятельности и охрана труда в
сфере образования

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Курс – ОФО – 4 курс (7 семестр), ЗФО – 4 курс (12 триместр)

Луганск, 2022

Лист согласования

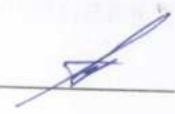
Рабочая программа учебной дисциплины «Радиационная безопасность» является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиль Безопасность жизнедеятельности и охрана труда в сфере образования очной и заочной форм обучения.

Составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 124.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. с-х. наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и охраны труда ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ», доцент **Домбровская С.С.**

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности и охраны труда «20» 04 2022 г., протокол № 10


И.о. заведующего кафедрой безопасности жизнедеятельности и охраны труда  **А.Н. Корнеева**

ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий
«04» 05 2022 г., протокол № 9

Председатель учебно-методической комиссии ИФМОИОТ

 **О.В. Давыскиба**

СОГЛАСОВАНО:

Врио заведующего учебно-методическим отделом  **И.А. Кицена**
« » 2022 г.

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 в сфере образования. Индекс дисциплины Б1.О..32.

Дисциплина реализуется кафедрой безопасности жизнедеятельности и охраны труда Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий ГОУ 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**:

Универсальных :

УК-8 – способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и 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.

Профессиональных:

ПК-7 – способен использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях.

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	144 часа 4,0 зач. ед	144 часа 4,0 зач. ед
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:	56	16
Лекции	20	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	36	12
Контрольные работы	-	-
Курсовая работа / курсовой проект	-	-
Контроль	27	9
Самостоятельная работа студента (всего часов)	61	119
Форма аттестация	Экзамен	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 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.

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 / 12 триместр			
1	Физические основы радиоактивности	2	2
2	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	2	
3	Дозиметрия ионизирующих излучений	2	
4	Естественные источники ионизирующего излучения	2	
5	Искусственные источники ионизирующего излучения	2	
6	Биологическое действие ионизирующих излучений	2	
7	Нормативно-правовые основы радиационной безопасности	2	
8	Безопасность при работе с источниками ионизирующих излучений	2	
9	Аварии на предприятиях ядерно-топливного цикла	2	
10	Защита населения и территории при радиационной аварии	2	4
Итого за курс:		20	4

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
7 семестр / 12 триместр			
1.	Физические основы радиоактивности	4	2
2.	Биологическое действие ионизирующих излучений на живые организмы	4	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	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.	Теоретическое и экспериментальное определение величины космического излучения	2	-
10.	Расчет структуры годовой дозы облучения населения г. Луганска	2	2
11.	Нормы радиационной безопасности и основные санитарные правила, их практическое применение	4	2
12.	Аварии на предприятиях ядерно-топливного цикла	2	-
13.	Защита населения при радиационной аварии и на радиоактивно загрязненной местности	4	2
14.	Нормативно-правовые основы радиационной безопасности	2	-
Итого за курс:		36	12

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 / 12 триместр			
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	6	19

2	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	Работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине.	6	19
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.	6	19
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.	6	19
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	6	19
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.	6	19
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	6	19

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.	6	19
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.	7	19
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.	6	19
Итого за курс:			61	119

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).

Система накопления баллов по видам работ отражается в таблице:

Система оценивания учебных достижений студентов очной и заочной форм обучения

Вид учебной работы	Количество баллов	
	ОФО	ЗФО
Практические занятия	36	36
Контрольная работа	4	4
Самостоятельная работа	10	10
Защита реферата	10	10
Экзамен	40	40
Итого за семестр:	100	100

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	83–89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	75–82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным	

		материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	63–74	D – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	50–62	E – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	0–20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Асаенко И.С. Радиационная безопасность: Учеб. пособие / И.С. Асаенко, А.И. Навоша– Мн. : Бестпринт, 2004. – 105 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, 2004. – 294 с.
3. Ластовкин В. Ф. Основы радиационной безопасности [Текст]: учеб. пособие / В.Ф. Ластовкин; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т – Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. – 143 с.

б) дополнительная литература:

1. 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.
2. Коваленко, Г.Д. Радиоэкология Украины / Г.Д. Коваленко ; Укр. науч.-исследоват. ин-т экол. проблем. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – Харьков : Инжэк, 2008. – 264 с.
3. Мархотский, Я.Л. Основы радиационной безопасности населения: учеб. пособие / Я.Л. Мархотский. – Мн : Вышэйша школа, 2011. – 224 с.
4. 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.
5. Родненков, В. Г. Основы радиационной безопасности: пособие для студентов инженерно-технических специальностей / В.Г. Родненков. – Мн : ТетраСистемс, 2011. – 208 с.
6. Черняев, А.П., Желтоножская М.В., Варзарь С.М. Радиационная безопасность: Учеб. пособие — М.: ООП физического факультета МГУ, 2019. – 98 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_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]