

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

 Е.Е. Горбенко  
« 13 » декабря 2023 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине  
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)

Разработчик  
доцент кафедры безопасности  
жизнедеятельности и охраны труда  
Калайдо Александр Витальевич

Заведующий кафедрой  
безопасности жизнедеятельности и  
охраны труда

 А.Н. Корнеева  
Протокол

от « 4 » декабря 2023 г. № 6

Луганск, 2023

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины «Радиационная безопасность» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

## 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 124 (с изменениями и дополнениями).

## 1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Универсальная	
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	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. 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. 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.

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 защиты для организации безопасности обучающихся и сотрудников.</p>

#### 1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Раздел 1. Физические основы радиоактивности. Основы дозиметрии	УК–8 ПК–5	Дополнение лекционных конспектов. Работа на практических занятиях. Разработка презентации, выполнение заданий самостоятельной работы.
Раздел 2. Источники ионизирующего излучения. Биологическое действие радиации	УК–8 ПК–5	Дополнение лекционных конспектов. Работа на практических занятиях. Разработка презентации, выполнение заданий самостоятельной работы.
Раздел 3. Безопасность при работе с источниками ионизирующих излучений	УК–8 ПК–5	Дополнение лекционных конспектов. Работа на практических занятиях. Разработка презентации, выполнение заданий самостоятельной работы.
Раздел 4. Защита населения и территории при радиационной аварии	УК–8 ПК–5	Дополнение лекционных конспектов. Работа на практических занятиях. Разработка презентации, выполнение заданий самостоятельной работы.
Промежуточная аттестация	УК–8 ПК–5	экзамен (письменный)

### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
УК–8	<p><b>знать:</b> основные законы радиоактивности, виды ионизирующих излучений и особенности их взаимодействия с веществом, принципы обеспечения радиационной безопасности селитебных территорий;</p> <p><b>уметь:</b> 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><b>владеть навыками:</b> 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>
ПК–5	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть навыками:</b> прогнозирования социально-экономических последствий при развитии негативных событий, оказывающих влияние на экологическую обстановку и условия функционирования образовательных учреждений при чрезвычайных ситуациях радиационного характера.</p>

### 1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов	
	ОФО	ЗФО
Работа на практических занятиях	15	
Дополнение лекционных конспектов	5	
Разработка мультимедийной презентации	10	
Выполнение расчетной самостоятельной работы	25	
Экзаменационная работа	45	
<b>Всего:</b>	100	

### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбал- льная система оценивания экзамена	100- балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100- балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	<b>А</b> – 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	<b>В</b> – 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	<b>С</b> – 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	
Удовлетво- рительно	63–74	<b>Д</b> – 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	
Удовлетво- рительно	50–62	<b>Е</b> – 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	
Неудовлетво- рительно	21–49	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство	Не зачтено

		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	
Неудовлетво- рительно	<b>0–20</b>	<b>F</b> – 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	

## **2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

### **2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)**

#### **2.1 Темы для подготовки мультимедийных презентаций:**

1. Принципы регистрации ионизирующих излучений.
2. Детекторы ионизирующих излучений, их виды и принцип действия.
3. Приборы дозиметрического контроля, измерение бета- и гамма-излучений.
4. Приборы радиометрического контроля, альфа-дозиметрия.
5. Радиометры радона и дочерних продуктов радона. Методы радиометрии радона.
6. Организация системы радиационной безопасности населения в Великобритании.
7. Организация системы радиационной безопасности населения в США и Канаде.
8. Организация системы радиационной безопасности населения в государствах Скандинавии.
9. Радиационно-экологическое картирование территории, подходы к его реализации.
10. Радиационно-экологические изыскания на участках строительства
11. Критерии и признаки радиационной опасности зданий на данной территории.

#### **Задания к практическим занятиям**

Контроль работы студентов на практических занятиях реализуется в виде устного опроса по результатам выполненной практической работы измерительного характера или доклада с презентацией – для практических занятий, не связанных с проведением измерений.

#### **Темы для докладов с презентацией по разделу 1**

1. Деятельность МАГАТЭ по запрещению ядерных испытаний в атмосфере и в воде.
2. Основные виды ионизирующих излучений ( $\alpha$ - ,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучение).
3. Механизмы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом.
4. Тормозная способность и пробег заряженных частиц.
5. Корпускулярно-волновой дуализм (электромагнитное излучение и  $\gamma$ -кванты).
6. Корпускулярно-волновой дуализм в природе вещества.
7. Период полураспада.
8. Средняя энергия  $\alpha$ - и  $\beta$ -частиц.
9. Закон радиоактивности.
10. Единицы радиоактивности.

## 11. Слой половинного ослабления.

### **Темы для доклада с презентацией по разделу 2**

1. Групповые дозы.
2. Мощность дозы.
3. Излучение, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер или при аннигиляции частиц.
4. Тормозное излучение с непрерывным энергетическим спектром, возникающее при уменьшении кинетической энергии заряженных частиц.
5. Характеристическое излучение с дискретным энергетическим спектром, возникающее при изменении энергетического состояния атома.
6. Основной закон радиоактивного распада.
7. Активность.
8. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.

### **Темы для доклада с презентацией по разделу 3**

1. Система технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий.
2. Защита временем – сокращение продолжительности работы в поле излучения.
3. Защита расстоянием – увеличение расстояния между оператором и источником ИИ.
4. Защита экранированием. Защитные экраны от альфа-, бета- и гамма-излучения.
5. Категории облучаемых лиц. Дозовые пределы.
6. Мероприятия по защите от ионизирующих излучений.
7. Порядок получения, учета и хранения источников излучения.
8. Требования к вентиляции, пылегазоочистке и обезвреживанию радиоактивных отходов.
9. Безопасность работы с источниками излучений.

### **Темы для доклада с презентацией по разделу 4**

1. Скрытый (латентный) период биологического действия ионизирующего излучения.
2. Воздействие ионизирующего излучения на последующие поколения через наследственный аппарат клеток.
3. Чувствительность разных частей клеток к одной и той же дозе ионизирующего излучения.
4. Способность к делению – наиболее уязвимая функция клетки.
5. Прямое действие ионизирующих излучений.
6. Косвенное действие ионизирующих излучений.



## **Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Состав и характеристики атомного ядра.
2. Общие сведения о радионуклидах, изотопы, изомеры и изобары.
3. Масса и энергия связи ядра, устойчивость ядер.
4. Ядерные силы и их свойства.
5. Явление радиоактивности, его открытие. Виды радиоактивности.
6. Закономерности радиоактивных превращений. Радиоактивные ряды и вековое равновесие.
7. Виды радиоактивных излучений, альфа-, бета- и гамма-распад.
8. Деление ядер, его закономерности. Использование деления ядер в энергетике и военной технике.
9. Синтез ядер, его основные пути. Использование термоядерного синтеза в энергетике и военной технике.
10. Основные характеристики ионизирующих излучений.
11. Прохождение излучения через вещество, закон ослабления излучения в веществе.
12. Микроскопические и макроскопические сечения взаимодействия. Величина свободного пробега, слой половинного ослабления.
13. Взаимодействие  $\alpha$ -частиц с веществом, величина свободного пробега  $\alpha$ -частиц в воздухе и биологических тканях.
14. Взаимодействие  $\beta$ -частиц с веществом, величина свободного пробега  $\beta$ -частиц в воздухе и биологических тканях.
15. Взаимодействие  $\gamma$ -излучения с веществом. Величина свободного пробега  $\gamma$ -квантов в воздухе, биологических тканях и защитных материалах.
16. Взаимодействие нейтронов с веществом. Источники нейтронного излучения, быстрые и тепловые нейтроны.
17. Количественные характеристики радиоактивности, связь между активностью радионуклида и его массой.
18. Флюенс ионизирующих частиц, флюенс энергии.
19. Ионизационные эффекты в средах. Экспозиционная доза, мощность дозы.
20. Понятие о гамма- и керма-постоянных, связь экспозиционной дозы с активностью радионуклида.
21. Воздействие излучения на среду, поглощенная доза.
22. Эквивалентная доза, ее связь с линейной плотностью ионизации.
23. Эффективная доза, способы расчета дозовых нагрузок в случаях неравномерного облучения организма.
24. Связь основных дозовых характеристик, системные и внесистемные величины.
25. Естественные источники ионизирующих излучений.
26. Космическое излучение, природные радионуклиды в почве и в объектах техносферы.
27. Радиоактивность атмосферы, гидросферы и биосферы.
28. Основные факторы, определяющие вредное воздействие природных источников ионизирующего излучения на человека.

29. Способы ослабления влияния естественных радиационных факторов.

30. Антропогенные и техногенно-измененные источники радиации, их классификация.

31. Медицинская диагностика как источник облучения населения.

32. Искусственные радионуклиды. Ядерные взрывы и ядерный топливный цикл.

33. Структура годовой дозы облучения населения в Луганской Народной Республике.

34. Прямое и косвенное действие радиации, образование свободных радикалов.

35. Основные эффекты действия ионизирующих излучений на клетку.

36. Радиочувствительность тканей и органов. Модификация радиочувствительности, кислородный эффект.

37. Действие инкорпорированных радионуклидов на организм человека.

38. Возможные последствия облучения людей. Коллективная доза облучения.

39. Действие больших доз радиации на организм человека, лучевая болезнь.

40. Действие малых доз радиации, гиперрадиочувствительность и радиационный гормезис.

41. Основные документы, регламентирующие радиационную безопасность работников и населения.

42. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/09, их структура и основные положения.

43. Нормирование содержания радионуклидов в воде и продуктах питания.

44. Нормирование содержания радионуклидов в сырье и строительных материалах.

45. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ), их структура и основные положения.

46. Концепция обеспечения радиационной безопасности населения.

47. Правительственные постановления и программы, направленные на ликвидацию последствий аварии на ЧАЭС.

48. Комиссия по радиационной безопасности предприятия, ее состав и функции.

49. Принципы обеспечения радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующих излучений.

50. Организационные методы защиты (количеством, временем, расстоянием, экранами).

51. Классификация защиты по назначению, типу, компоновке, форме и геометрии.

52. Понятие о геометрии «узкого и широкого пучка», фактор накопления и его зависимость от физических характеристик излучения и среды.

53. Методы расчета защиты от излучений различных видов.

54. Основы радиационной защиты при работе с закрытыми и открытыми радионуклидными источниками, техногенными генерирующими источниками.

55. Организация работ с источниками ионизирующих излучений.

56. Краткая характеристика типовых ядерных энергетических установок.

57. Аварии в Уиндскейле и в Тримайл-Айленд, их причины и последствия.

58. Авария на ПО «Маяк», Восточно-Уральский радиоактивный след.

59. Причины аварии на ЧАЭС, начальные ее последствия и состояние остановленного реактора.

60. Радиоэкологическая обстановка в зоне радиоактивного заражения. Экономические последствия аварии на ЧАЭС

61. Методы защиты населения при радиационном загрязнении территории.

62. Средства коллективной и индивидуальной защиты населения. Медикаментозные средства защиты.

63. Оповещение и эвакуация населения при радиационных авариях. Действие населения в случае радиационной аварии.

64. Пребывание на радиационно-загрязненной местности, техническая и кулинарная обработка продуктов питания.

65. Санитарно-пропускной режим при радиационных авариях.

66. Дезактивация радиационно-загрязненных объектов.

67. Противорадиационные укрытия, их классификация, конструкции и принципы функционирования.

68. Принципы регистрации ионизирующих излучений.

69. Детекторы ионизирующих излучений, их виды и принцип действия.

70. Приборы дозиметрического контроля, измерение бета- и гамма-излучений.

71. Приборы радиометрического контроля, альфа-дозиметрия.

72. Радиометры радона и дочерних продуктов радона. Методы радиометрии радона.

73. Организация системы радиационной безопасности населения в Великобритании.

74. Организация системы радиационной безопасности населения в США и Канаде.

75. Организация системы радиационной безопасности населения в государствах Скандинавии.

76. Радиационно-экологическое картирование территории, подходы к его реализации.

77. Радиационно-экологические изыскания на участках строительства.

78. Критерии и признаки радиационной опасности зданий на данной территории.

79. Документы, определяющие общие нормы и правила транспортировки радиоактивных материалов.

80. Правила перевозки радиоактивных материалов.

81. Категории радиоактивных материалов.

82. Типы упаковок для перевозки радиоактивных материалов.

83. Транспортные категории упаковок радиоактивных материалов.

84. Маркировка радиоактивных материалов и нанесение этикеток при их перемещении.

85. Указание информации о безопасности по критичности на этикетках. Сведения о грузе.