

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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.



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 в
сфере образования

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

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

Разработчик:

канд. с.-х. наук, доцент

Домбровская С.С.

и.о. заведующего кафедрой

БЖД и охраны труда

А.Н. Корнеева

«10» 04 2022 г., протокол № 10

Луганск, 2022

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на овладение следующими компетенциями:

Универсальными :

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.

Профессиональными:

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

1.2. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Физические основы радиоактивности	ПК-7	Устный опрос, выполнение практических заданий.
Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом	ПК-7	Выполнение практических заданий и их защита.
Дозиметрия ионизирующих излучений	УК-8, ПК-7	Устный опрос. Выполнение практических заданий и их защита. Контрольная работа.
Естественные источники ионизирующего излучения	УК-8, ПК-7	Устный опрос. Выполнение практических заданий и их защита.
Искусственные источники ионизирующего излучения	УК-8, ПК-7	Устный опрос. Выполнение практических заданий и их защита.
Биологическое действие ионизирующих излучений	УК-8, ПК-7	Устный опрос. Выполнение практических заданий и их защита.
Нормативно-правовые основы радиационной безопасности	УК-8, ПК-7	Устный опрос. Выполнение практических заданий и их защита.
Безопасность при работе с источниками ионизирующих излучений	УК-8, ПК-7	Устный опрос.
Аварии на предприятиях ядерно-топливного цикла	ПК-7	Устный опрос. Выполнение практических заданий и их защита. Написание и защита реферата.
Защита населения и территории при радиационной аварии	УК-8, ПК-7	Устный опрос. Выполнение практических заданий.
Промежуточная аттестация	УК-8, ПК-7	Экзамен

1.3. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
УК-8	<p>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;</p> <p>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;</p> <p>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.</p>
ПК-7	<p>знать: 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.</p> <p>уметь: анализировать предложенные примеры чрезвычайных ситуаций, оценивая их возможное негативное воздействие на людей.</p> <p>владеть: 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.</p>

1.4. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

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	Д – 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	Е – 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	

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1. Темы для подготовки рефератов:

1. Принципы регистрации ионизирующих излучений.
2. Авария на Чернобыльской АЭС. Причины и последствия.
3. Авария на АЭС «Фукусима». Причины и последствия.
4. Детекторы ионизирующих излучений, их виды и принцип действия.
5. Приборы дозиметрического контроля, измерение бета- и гамма-излучений.
6. Приборы радиометрического контроля, альфа-дозиметрия.
7. Радиометры радона и дочерних продуктов радона. Методы радиометрии радона.
8. Организация системы радиационной безопасности населения в Великобритании.
9. Организация системы радиационной безопасности населения в Российской Федерации.
10. Организация системы радиационной безопасности населения в США и Канаде
10. Организация системы радиационной безопасности населения в государствах Скандинавии.

11. Радиационно-экологическое картирование территории, подходы к его реализации.
12. Радиационно-экологические изыскания на участках строительства
13. Критерии и признаки радиационной опасности зданий на данной территории.
14. Биологическое действие ионизирующих излучений.
15. Защита населения и территории при радиационной аварии.

Практические задания (образец)

1. Измерение естественного радиационного фона, расчет доз облучения на открытой территории

Цель работы: изучение приборов и методов радиационного мониторинга территории учебного заведения, отработка практических навыков измерения интенсивности излучений различной природы.

Приборы и инструменты: дозиметр Stora, радиометр дочерних продуктов радона Альфа-АЭРО.

Порядок выполнения работы:

1. Подробно ознакомиться с инструкциями к проведению измерений дозиметром и радиометром дочерних продуктов радона.
2. На удалении не менее 15 м от зданий на высоте 1,0 м выполнить 5 измерений γ_i естественного радиационного фона на территории университета.
3. Определить дозу от излучения природных нуклидов по формуле:

$$t_{\text{сред}} = \frac{\sum_{i=1}^5 \gamma_i}{5} = \frac{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \gamma_4 + \gamma_5}{5}.$$

4. Вычислить годовую дозу γ -облучения на данной территории, приняв время пребывания на ней 1000 ч/год.
5. На этой же высоте выполнить измерения эквивалентной равновесной объемной активности радона на открытой местности, установив время прокачки через фильтр – 10 минут.
6. Используя дозовый коэффициент $11,9 \text{ нЗв}/(\text{Бк}/\text{м}^3) \cdot \text{с}$ перейти от активности радона к дозе облучения.
7. Вычислить годовую дозу α -облучения на данной территории, приняв время пребывания на ней 1000 ч/год.
8. Сделать вывод относительно радиационной обстановки на данной территории.

2. Определение эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) продуктов распада радона в здании

Цель работы: освоить методику оценки доз облучения радоном и его дочерними продуктами распада на рабочих местах.

Приборы и инструменты: радиометр дочерних продуктов радона Альфа-АЭРО, бумажные фильтры.

Порядок выполнения работы:

1. Детально ознакомиться с конструкцией и принципом действия радиометра дочерних продуктов радона Альфа-АЭРО, определить места и количество точек измерения.
2. Установить фильтр в приемник, после чего установить на дисплее время прокачки 10 мин и мощность вентилятора 10 В.
3. Запустить предварительный анализ фонового излучения в помещении при продолжительности 3 мин.
4. По окончании измерения фона включить прокачку воздуха через фильтр.
5. Определить по радиометру значение ЭРОА радона в помещении и погрешность измерения в процентах.
6. Перевести значение относительной погрешности в единицы активности радона по формуле
$$\Delta = \frac{ЭРОА_{изм} \cdot \varepsilon}{100}, \text{ Бк/м}^3.$$
7. Определить дозу облучения в помещении, используя дозовый коэффициент перехода 11,9 нЗв/(Бк/м³).
8. Вычислить годовую дозу облучения работников в данном помещении, приняв время пребывания в нем равным 4 000 ч/год.
9. Повторить измерения и вычисления для остальных помещений.
10. Сделать вывод о степени радоноопасности здания.

Тестовые задания к контрольной работе

Задание 1. Источниками ионизирующего излучения на Земле являются:

- 1) радиоактивные вещества в горных породах;
- 2) ультрафиолетовое излучение;
- 3) фоновое излучение космоса;
- 4) инфракрасное излучение;
- 5) видимый свет.

Задание 2. Самым опасным излучением для человека является:

- 1) альфа-излучение;
- 2) бета-излучение;
- 3) гамма-излучение.

Задание 3. Что происходит с человеком при однократном облучении дозой более 600 бэр?

- 1) смерть;
- 2) тяжелая степень лучевой болезни;
- 3) средняя степень лучевой болезни.

Задание 4. На какие органы больше влияет радиоактивное излучение:

- 1) костная ткань;
- 2) кожный покров;
- 3) руки, предплечья, голени и стопы.

Задание 5. Наибольшую опасность при аварии на АЭС представляют:

- 1) проникающая радиация;
- 2) внешнее облучение;
- 3) внутреннее облучение;
- 4) радиоактивное заражение атмосферы, пищи и т.д.

Задание 6. Укажите порядок частичной санитарной обработки при заражении радиоактивными веществами:

- 1) протирают обувь влажной ветошью;
- 2) протирают лицевую часть противогаза и снимают его;
- 3) моют лицо, полощут рот и горло;
- 4) обмывают открытые участки тела;
- 5) обмывают, вытряхивают и выколачивают одежду.

Задание 7. Что не разрешается делать при нахождении в зоне радиоактивного заражения:

- 1) принимать пищу;
- 2) пить и курить;
- 3) купаться в открытых водоемах;

4) осуществлять медицинскую профилактику поражений ионизирующими излучениями.

2.2 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 α -частиц с веществом, величина свободного пробега α -частиц в воздухе и биологических тканях.
14. Взаимодействие β -частиц с веществом, величина свободного пробега α -частиц в воздухе и биологических тканях.
15. Взаимодействие γ -излучения с веществом. Величина свободного пробега γ -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.

Образец экзаменационного билета

**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 БЖД и охраны труда**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2 По дисциплине «Радиационная безопасность»

1. Основные эффекты действия ионизирующих излучений на клетку.
2. Количественные характеристики радиоактивности, связь между активностью радионуклида и его массой.
3. Противорадиационные укрытия, их классификация, конструкции и принципы функционирования.

Экзаменатор	_____	С.С. Домбровская
И.о. заведующего кафедрой	_____	А.Н. Корнеева

Утверждено протоколом заседания кафедры БЖД и охраны труда
Протокол № ____ от «____» _____ 2022 г.