

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«СТРОИТЕЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР «ОСНОВА»**



УТВЕРЖДАЮ

Директор АНО ДПО «СУЦ «Основа»

Белушкина М.Н.

«02» июля 2020 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
РЕНТГЕНОТЕЛЕВИЗИОННЫХ УСТАНОВОК»**

**Шифр программы РБ-02.1**

г. Химки, 2020

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дополнительная образовательная профессиональная программа "Радиационная безопасность при эксплуатации рентгено-телевизионных установок" разработана на основе следующих нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями).
- Федерального закона ФЗ № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».
- Федерального закона от 10 января 2002г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" (с изменениями и дополнениями).

Целью изучения настоящей программы является обучение работников предприятий, специалистов (операторов) по эксплуатации источников ионизирующего излучения (генерирующих) рентгеновских установок для досмотра багажа и товаров. В процессе обучения предусмотрены практические занятия со специализированными приборами, а также подробное изучение нормативных и законодательных актов.

Сотрудники предприятий, специалисты (операторы) по эксплуатации источников ионизирующего излучения (генерирующих) рентгеновских установок для досмотра багажа и товаров должны знать:

- основные представления о радиоактивности;
  - законодательное и нормативное обеспечение радиационной безопасности;
  - организацию государственного санитарного надзора за обеспечением радиационной безопасности при работе с ИИИ;
  - дозиметрию ионизирующего излучения;
  - основы радиационной безопасности;
  - обеспечение радиационной безопасности при работе с ИИИ;
  - рентгеновскую технику для досмотра багажа и товаров;
- уметь:
- работать с рентгеновской техникой для досмотра багажа и товаров;

- эффективно проводить работы с источниками ионизирующего излучения;

- применять методики работы с ИИИ .

иметь представление:

- о системе учета и контроля источников ионизирующего излучения, доз облучения персонала;

- о лицензировании в области использования атомной энергии, источников ионизирующего излучения (в том числе генерирующих)

Нормативный срок прохождения повышения квалификации по Программе составляет 72 часа.

Режим обучения - определяется совместно с организацией - заказчиком.

Форма обучения - определяется совместно образовательным учреждением и заказчиком (без отрыва от производства, с частичным отрывом от производства, с полным отрывом от производства).

Оценка результатов освоения программы осуществляется путем проведения итоговой аттестации в форме зачета.

## II. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ

### 2.1. Учебный план программы повышения квалификации

№ п/п	Наименование модулей программы	Всего, час
<b>ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ</b>		
1	Основные представления о радиоактивности	8
2	Законодательное и нормативное обеспечение радиационной безопасности	8
3	Организация государственного санитарного надзора за обеспечением радиационной безопасности персонала и населения	8
4	Дозиметрия. Методическое обеспечение и приборная база	8
	<b>Промежуточный контроль в форме тестирования знаний по модулям общей части программы</b>	<b>2</b>
<b>СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ЧАСТЬ</b>		
5	Рентгеновские установки для досмотра багажа и товаров	12
6	Обеспечение радиационной безопасности при эксплуатации рентгеновских установок для досмотра багажа и товаров. Радиационный контроль рентгеновских установок для досмотра багажа и товаров	12
7	Обеспечение радиационной безопасности при эксплуатации рентгеновских установок для досмотра багажа и товаров. Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с лучевыми досмотровыми установками	12
	<b>Итоговая аттестация (тестирование)</b>	<b>2</b>
<b>Итого</b>		<b>72</b>

### 2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модулей программы	Всего час	В том числе	
			Лекц.	Самост.
<b>ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ</b>				
1	Основные представления о радиоактивности	8	4	4
2	Законодательное и нормативное обеспечение радиационной безопасности	8	4	4
3	Организация государственного санитарного надзора за обеспечением радиационной безопасности персонала и населения	8	4	4
4	Дозиметрия. Методическое обеспечение и приборная база	8	4	4
	<b>Промежуточный контроль в форме тестирования знаний по модулям общей части программы</b>		<b>2</b>	
<b>СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ЧАСТЬ</b>				
6	Рентгеновские установки для досмотра багажа и товаров	12	6	6

7	Обеспечение радиационной безопасности при эксплуатации рентгеновских установок для досмотра багажа и товаров. Радиационный контроль рентгеновских установок для досмотра багажа и товаров	12	6	6
8	Обеспечение радиационной безопасности при эксплуатации рентгеновских установок для досмотра багажа и товаров. Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с лучевыми досмотровыми установками	12	6	6
<b>Итоговая аттестация (тестирование)</b>		<b>2</b>		
<b>Итого</b>		<b>72</b>		

### **III. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММЫ**

#### **МОДУЛЬ №1.**

##### **ОСНОВНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О РАДИОАКТИВНОСТИ**

Строение атома. Строение атомного ядра. Стабильные и радиоактивные изотопы. Понятие о радиоактивности. Типы ядерных превращений. Альфа-распад. Бета-распад. Позитронный бета-распад. Электронный захват.  $\gamma$ -излучение. Протонная радиоактивность. Ядерные и термоядерные реакции. Период полураспада радионуклидов. Закон радиоактивного распада

Понятие об ионизирующих излучениях. Радиация. Ионизирующее излучение. Характеристика отдельных видов излучений. Альфа-излучение. Бета-излучение. Нейтронное излучение. Электромагнитные излучения. Рентгеновские излучения. Гамма-излучение. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом. Взаимодействие рентгеновских и  $\gamma$ -излучений. Фотоэффект. Эффект Комптона. Образование электронно-позитронных пар. Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Электростатическое взаимодействие. Тяжелые заряженные частицы. Взаимодействие атомов деления с веществом. Взаимодействие нейтронов с веществом

#### **МОДУЛЬ №2.**

##### **ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ И НОРМАТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Изучение ФЗ № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения», Федеральный закон от 04.05.2011 N 99-ФЗ (ред. от 18.02.2020) "О лицензировании отдельных видов деятельности"(с изм. и доп., вступ. в силу с 28.03.2020), Постановление Правительства РФ от 02.04.2012 N 278.

#### **МОДУЛЬ №3.**

##### **ОРГАНИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО САНИТАРНОГО НАДЗОРА ЗА ОБЕСПЕЧЕНИЕМ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРСОНАЛА И НАСЕЛЕНИЯ**

Регламентирование облучения в условиях нормальной эксплуатации радиационноопасных объектов.

Регламентирование облучения при радиационной аварии.

Специализированная диспансеризация участников ликвидации последствий радиационных аварий и лиц, подвергшихся радиационному воздействию.

Регистрация лиц, подвергшихся радиационному облучению, Роспотребнадзором.

Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) : СанПиН 2.6.1.2523-09

#### **МОДУЛЬ №4.**

### **ДОЗИМЕТРИЯ. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРИБОРНАЯ БАЗА**

Понятие о дозиметрии. Активность радионуклида. Единицы активности. Экспозиционная доза. Поглощённая доза. Эквивалентная доза. Эффективная эквивалентная доза. Другие дозовые величины. Переходные коэффициенты

Метрология ионизирующих излучений. Основные положения. Обработка результатов измерений.

Технические методы измерений. Измерение радиоактивных газов. Измерение радиоактивных аэрозолей. Определение активности жидких и твердых отходов. Дозиметрия нейтронного излучения. Контроль внутреннего облучения.

Приборы радиационного контроля. Классификация приборов радиационного контроля. Стационарные системы радиационного контроля. Переносные приборы радиационного контроля. Приборы индивидуального дозиметрического контроля. Приборы лабораторного дозиметрического контроля.

#### **МОДУЛЬ №5.**

### **РЕНТГЕНОВСКИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ДОСМОТРА БАГАЖА И ТОВАРОВ**

Установки рентгено-телевизионные конвейерного типа (интроскопы). Общие технические требования.

**МОДУЛЬ № 6****ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕНТГЕНОВСКИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ДОСМОТРА БАГАЖА И ТОВАРОВ. РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ РЕНТГЕНОВСКИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ДОСМОТРА БАГАЖА И ТОВАРОВ**

Радиационный контроль при эксплуатации рентгеновской установок для досмотра багажа и товаров (РУДБТ). Методические указания определяющие алгоритм проведения радиационного контроля.

**МОДУЛЬ № 7****ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕНТГЕНОВСКИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ДОСМОТРА БАГАЖА И ТОВАРОВ. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ЛУЧЕВЫМИ ДОСМОТРОВЫМИ УСТАНОВКАМИ**

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы устанавливающие гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с лучевыми досмотровыми установками.

**IV. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН.**

Аудиторное обучение производится в соответствии с расписанием группы. Реализация учебного процесса с использованием электронного обучения предполагает освоение слушателем образовательной программы по индивидуальному графику с собственной скоростью изучения учебно-методических материалов и прохождения практических компьютерных занятий, но не более 8 ак. ч. в день (исключая выходные дни).

**V. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Организационно-педагогические условия аудиторного обучения  
Для организации аудиторного обучения необходимы:



- Учебная аудитория, оснащенная мультимедийными средствами для презентации теоретического и практического материала,

- Пакет раздаточных материалов для слушателей

Реализация программы основана на применении коллаборативного обучения как наиболее эффективного способа обучения сообществ практики в рамках повышения квалификации. Применение активных методов обучения в группе слушателей одной профессиональной принадлежности создает условия для достижения наиболее высоких результатов обучения в короткие сроки. При этом используются различные методики и формы организации учебной работы слушателей.

- Теоретическое обучение (ведущее лицо- преподаватель).

- Лекция с визуальным рядом,

- Лекция-дискуссия,

- Анализ проблемной ситуации.

- Групповой практикум (ведущее лицо- группа слушателей):  
ситуационный анализ-работа в малой группе,

- Ролевая

- Круглый стол.

- Контроль.

- Текущий контроль (фронтальный опрос, индивидуальное тестирование), промежуточный контроль (модульные тесты)

- Итоговый контроль ( итоговое тестирование).

Организационно-педагогические условия электронного обучения

Электронное обучение реализуется для слушателя, располагающего имеющим доступ в Интернет компьютерным учебным местом соответствующей конфигурации. Обучение осуществляется в личном кабинете слушателя, доступ к которому производится по индивидуальному логину и паролю, получаемому слушателем после заключения договора на оказание образовательных услуг.

В личном кабинете обучение осуществляется посредством прохождения слушателем электронных учебных занятий различных видов. Виды и количество электронных учебных занятий по каждому разделу данной образовательной программы указаны в учебно-тематическом плане.

## VI. ТРЕБОВАНИЯ К АТТЕСТАЦИИ

Тестирование по программе:

Зачет при очной и электронной форме обучения ставится ,если:

- Количество правильных ответов составляет 60% и более.

Незачет ставится, если

- Количество правильных ответов составляет менее 60%.

## VII. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

Оценочные средства - это база модульного тестирования, представленная после контрольных вопросов к настоящей образовательной программе и Задания зачета в виде итоговой письменной работы или тестирования в электронном виде.

При подготовке к итоговой аттестации следует обратить внимание на следующий перечень контрольных вопросов. Примерный перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы:

### ✓ *Тестирование*

1. Средняя годовая эффективная доза облучения для населения Российской Федерации равна \_\_\_\_\_ зиверта

- а) 0,0001
- б) 0,001
- в) 0,01
- г) 0,1

2. Ионизирующие излучения от природных (естественных) источников космического и земного происхождения, а также от искусственных радионуклидов, рассеянных в биосфере в результате деятельности человека.

- а) Радиационный фон
- б) Радиационный фронт
- в) Изотопное облако
- г) Спектры

3. Период полураспада Радона-222 равен

- а) 14361 лет
- б) 700 суток
- в) около 17 лет
- г) 3,83 суток

4. Измерение рассеяния и поглощения энергии ионизирующего излучения в определенном материале.

- а) Дозиметрия
- б) Радиометрия
- в) Радиолокация

г) Селекция

5. *Излучение, которое создается при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе и образует при взаимодействии со средой ионы разных знаков это*

А) ионизирующее излучение

Б) естественный радиационный фон

В) техногенно измененный радиационный фон

Г) радиационная авария

6. *Основным принципом обеспечения радиационной безопасности является*

А) принцип нормирования

Б) принцип обоснования

В) принцип оптимизации

Г) все перечисленные принципы

7. *Распространение энергии в форме волн или частиц это*

а) радиация

б) свет

в) тепловое излучение

г) все варианты верны

8. *Излучение, взаимодействие которого со средой приводит к образованию ионов разных знаков называется*

а) Ионизирующее излучение

б) радиация

в) распад

г) преобразование

9. *Какие средства досмотра относятся к Техническим средствам досмотра ручной клади и почтовых посылок*

а) однокурсный рентгено-телевизионный интроскоп

б) двухкурсный рентгено-телевизионный интроскоп с компьютерным томографом

в) многоркурсный рентгено-телевизионный интроскоп

10. Проникающая способность Одноракурсного рентгено-телевизионного интроскопа не менее \_\_\_\_\_ мм по стали

- а) 24
- б) 28
- в) 26
- г) 22

11. Мощность амбиентного эквивалента дозы излучения на рабочем месте оператора при работе НЛДУ не должна превышать:

- а) 8 мкЗв/ч
- б) 12 мкЗв/ч
- в) 10 мкЗв/ч

12. При работе НЛДУ мощность амбиентного эквивалента дозы на рабочем месте персонала группы Б не должна превышать

- а) 2,5 мкЗв/ч
- б) 3 мкЗв/ч
- в) 0,5 мкЗв/ч
- г) 3,5 мкЗв/ч

13. Принцип действия РУДБТ 1-го типа:

- а) просвечивание объекта досмотра, помещенного в досмотровую камеру, широким пучком рентгеновского излучения
- б) сканирование досматриваемого объекта в досмотровой камере за счет перемещения его транспортером через узкий веерообразный пучок рентгеновского излучения
- в) проведение неразрушающего радиационного контроля внутреннего содержимого различных объектов без их вскрытия

14. Операторы РУДБТ как лица, работающие с техногенными источниками, должны быть отнесены к персоналу

- а) группы А
- б) группы В
- в) группы С
- г) группы D

## **VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

### *Список литературы*

1. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений" (с изменениями и дополнениями)
2. Федеральный закон от 29 июня 2015 г. N 162-ФЗ "О стандартизации в Российской Федерации"
3. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" (с изменениями и дополнениями)
4. Федеральный закон от 9 января 1996 г. N 3-ФЗ "О радиационной безопасности населения" (с изменениями и дополнениями)
5. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" (с изменениями и дополнениями)
6. Указ Президента РФ от 12 ноября 1992 г. N 1355 "О государственных надзорных органах" (с изменениями и дополнениями)
7. Постановление Правительства РФ от 30.07.2004 N 401 (ред. от 12.02.2020) "О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору" Указ Президента РФ от 19.11.93 № 1965 «О Государственном комитете санитарно-эпидемиологического надзора РФ» с приложением «Положения о Государственном комитете санитарно-эпидемиологического надзора РФ» (в ред. Указа Президента РФ от 09.07.97 № 710);
8. Приказ Ростехнадзора от 28.09.2016 г. № 405 «Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности радиационных источников».
9. Постановление Правительства РФ от 03.08.92 № 545 «Об утверждении Порядка разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду,

лимитов использования природных ресурсов, размещения отходов» (в ред. пост. Правительства РФ от 16.06.2000 № 461);

10. Постановление Правительства РФ от 28 января 1997 г. N 93 "О порядке разработки радиационно-гигиенических паспортов организаций и территорий" (с изменениями и дополнениями)
11. Постановление Правительства РФ от 24.07.2000 № 554 «Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе РФ и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании»;
12. Постановление Правительства РФ от 07.05.99 № 498 «Об утверждении Положения о Государственном комитете РФ по стандартизации и метрологии»;
13. Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования : ГОСТ 29074-91. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 19 с.
14. Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 N 302н (ред. от 06.02.2018) "Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда" (Зарегистрировано в Минюсте России 21.10.2011 N 22111)
15. Оказание медицинской помощи пораженным при радиационных авариях и несчастных случаях: инструкция (утв. зам. министра Минздравмедпрома РФ 17.06.1993 г.). – М., 1993.
16. Установление категории потенциальной опасности радиационного объекта : метод. указания : МУ 2.6.1.2005-05. – М. : Минздрав России, 2005. – 8 с.
17. ГОСТ 17925-72. «Знак радиационной опасности». 1973;
18. ГОСТ 12.4.029-76. ССБТ. «Фартуки специальные. Технические условия». 1977;

- 19.ГОСТ 12.4.066-79. ССБТ. «Средства индивидуальной защиты рук от радиоактивных веществ. Общие требования и правила применения». 1980;
20. СанПиН 2.6.1.3488-17 "Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с лучевыми досмотровыми установками»;
- 21.СП 2.6.1.758-99. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99). 1999;
- 22.«Положение о службе радиационной безопасности учреждения (типовое)». № 5193-90, Госкомсанэпиднадзор, 1990;
- 23.Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) : СанПиН 2.6.1.2523-09.
- 24.Временные критерии для организации контроля и принятия решений. Ограничение облучения населения от природных источников ионизирующего излучения. М., 1991;
- 25.Методические указания. «Порядок ведения радиационно-гигиенических паспортов организаций и территорий». Утв. приказом Минздрава, Госатомнадзора и Госкомэкологией России от 21.06.99 №239/66/288.
- 26.Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 57238-2016 "Установки рентгено-телевизионные конвейерного типа (интроскопы). Общие технические требования" (утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 ноября 2016 г. N 1628-ст).
- 27.Методические указания МУ 2.6.1.3386-16 "Радиационный контроль рентгеновских установок для досмотра багажа и товаров" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 26 июля 2016 г.)

### *Материально-техническое обеспечение*

Для проведения занятий по программе требуются следующие виды обеспечения:

*Методическое обеспечение:*

-Курс лекций, основная литература

-Нормативные документы

*Аудиторное обеспечение:*

-компьютерный класс;

-мультимедийные аудитории.

*Техническое обеспечение:*

-интерактивная доска

-ПК

-Видеопроектор.