

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЭКОСФЕРА»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор НОЧУ ДПО «ЭкоСфера»

В.П. Приходченко

(печать, подпись)

«01» июня 2016 г.



**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**(профессиональная переподготовка)**

Специальность «Радиационная безопасность и радиационный контроль»

Квалификация «Инженер-спектрометрист»,

в объеме 256 часов

Москва, 2016 г.

## **I. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Программа составлена с учетом профессиональных стандартов, квалификационных требований, необходимых для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с Федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Программа разработана в соответствии с требованиями ст. 212 Трудового кодекса РФ, Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 499 от 01.07.2013 г., Федерального закона РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (Минздравсоцразвития России) от 10.12.2009 г. № 977 «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, Раздел «Квалификационные характеристики должностей работников организаций атомной энергетики», Приказа Минэкономразвития России № 326 от 30.05.2014 г. «Об утверждении Критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации», Федерального закона № 412-ФЗ от 28.12.2013 г. «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».

Целью программы обучения является приобретение новой специальности (квалификации) для ведения нового вида деятельности, а именно осуществление контроля за применением ионизирующих излучений.

## **II. КАТЕГОРИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Настоящая программа предназначена для обучения следующих категорий лиц, не имеющих профильного образования в области проведения дозиметрического и радиационного контроля:

- 1) сотрудники организаций, которые планируют проходить процедуру лицензирования деятельности в области использования источников ионизирующего излучения (генерирующих) (за исключением случая, если эти источники используются в медицинской деятельности);
- 2) специалисты в области радиационного и индивидуального дозиметрического контроля;
- 3) специалисты и работники испытательных лабораторий, лабораторий радиационного контроля, осуществляющих инструментальный контроль за источниками ионизирующих излучений и проведение измерений ионизирующих излучений;
- 4) руководители, специалисты инженерно-технических работников, осуществляющих организацию, руководство и проведение работ на рабочих местах и в производственных подразделениях, а также контроль и технический надзор за проведением работ;
- 5) специалисты служб охраны труда, работников, на которых работодателем возложены обязанности организации работы по охране труда;
- 6) другие работники, чья деятельность связана с применением генерирующих источников ионизирующего излучения;
- 7) групп смешанного состава.

## **III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

В процессе обучения обучающиеся изучают общие вопросы классификации ионизирующих излучениях: виды, источники, биологическое воздействие на организм человека и гигиеническое нормирование в соответствии с основными законодательными и нормативно-правовыми актами Российской Федерации в области обеспечения радиационной безопасности, теоретические основы методов (методик), применяемых для оценки ионизирующих излучений, а также практическое освоение выполнения методов (методик) измерения и оценки ионизирующих излучений.

Программа направлена на приобретение обучающимися необходимых и актуальных знаний по контролю за источниками ионизирующих излучений, методам измерения и гигиенической оценки ионизирующих излучений для их применения в практической деятельности в сфере гигиенической оценки и измерений физических факторов производственной и окружающей среды с целью обеспечения надлежащего уровня результатов при осуществлении контроля физических факторов, а именно ионизирующих излучений. В программе учтены требования действующих нормативных документов по вопросам гигиенического нормирования ионизирующих излучений различной природы происхождения. В процессе обучения по ионизирующим излучениям проводятся лекции, семинары, собеседования, индивидуальные или групповые консультации, деловые игры и т. д., могут использоваться элементы самостоятельного изучения методического материала, модульные и компьютерные программы, а также дистанционное обучение.

По окончании курса проводится проверка знаний, обучающимся выдаются дипломы установленного образца о профессиональной переподготовке.

В результате освоения Программы обучающиеся должны:

**ЗНАТЬ:**

- виды, источники ионизирующего излучения, нормируемые величины;
- систему гигиенического нормирования различных видов ионизирующего излучения;
- основные методы измерения неионизирующих излучений;
- методы и способы защиты от неионизирующих излучений.

**УМЕТЬ:**

- самостоятельно проводить расчет эффективной дозы и оценку риска при облучении техногенными и природными источниками излучения;
- самостоятельно проводить измерения ионизирующих излучений на различных объектах исследования;
- заполнять протоколы измерений по результатам проводимых исследований;
- оценить полученные результаты и проводить их анализ;

**ВЛАДЕТЬ:**

- современными методами (методиками) проведения измерения и инструментального контроля за источниками ионизирующих излучений.

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ»

##### КВАЛИФИКАЦИЯ «ИНЖЕНЕР-СПЕКТРОМЕТРИСТ»

1. Общие сведения о радиоактивности. Основные понятия. Термины и определения. Радиационные величины и единицы измерения.
2. Основные виды излучений. Происхождение радионуклидов.
3. Методы регистрации ионизирующих излучений. Блоки детектирования.
4. Ионизационный метод регистрации излучения. Газонаполненные детекторы.
5. Основные задачи радиометрии. Радиометрические методы. Измерение радиоактивности проб. Скриннинг территории.
6. Сцинтилляционный метод регистрации излучения.
7. Спектрометрия ионизирующих излучений. Основные параметры спектрометров. Образцовые источники для градуировки  $\gamma$ -спектрометров. Градуировочная характеристика спектрометра.
8. Законодательство в области радиационной безопасности: основные законы, нормы, правила, актуальные изменения.
9. Радон, торон и дочерние продукты распада радона.
10. Радиационный контроль жилых зданий и производственных сооружений, участков под строительство.
11. Радиационный контроль металлолома.
12. Источники ионизирующего излучения в здравоохранении: радиационный контроль в медицинских учреждениях.
13. Законодательные аспекты метрологического обеспечения.
14. Методы обнаружения и измерения радиоактивности: спектрометрия, радиометрия, дозиметрия.
15. Радиационная дефектоскопия.
16. Экзамен, лабораторные работы, аттестационная работа.

#### V. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ»

##### КВАЛИФИКАЦИЯ «ИНЖЕНЕР-СПЕКТРОМЕТРИСТ»

**Цель:** приобретение новой квалификации, необходимой для ведения профессиональной деятельности в сфере радиационного контроля, изучение видов, источников ионизирующих излучений, биологического воздействия на организм человека и принципов гигиенического нормирования. Изучение основных регулирующих и нормативно правовых актов Российской Федерации Освоение современных методов (методик) проведения измерения и инструментального контроля за источниками ионизирующих излучений. Обучение методам расчета эффективной дозы, оценки риска при облучении техногенными и природными источниками излучения.

**Категория обучающихся:** сотрудники организаций, планирующих проходить процедуру лицензирования деятельности в области использования источников ионизирующего излучения (генерирующих) (за исключением случая, если эти источники используются в медицинской деятельности); специалисты, которые планируют получать Разрешение на право ведения области использования атомной энергии; руководители организаций, специалисты и сотрудники испытательных лабораторий, лабораторий радиационного контроля, специалисты службы охраны труда, медицинские работники, сотрудники организаций, осуществляющий работу на досмотровых установках на основе рентген-излучения, не имеющих профильного образования в области проведения дозиметрического и радиационного контроля.

**Трудоемкость учебной нагрузки:** 256 часов.

**Форма обучения:** очно-заочная/заочная.

**Режим работы:** 8 часов в день.

n/n	Название	Учебная нагрузка (час.)	в том числе	
			лекция	практическое занятие
1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Общие сведения</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>0</b>
1.1.	Общие сведения о радиоактивности. Основные понятия. Термины и определения. Радиационные величины и единицы измерения	4	4	1
1.2.	Основные виды излучений	4	4	0
1.2.1.	Гамма-излучение	1	1	0
1.2.2.	Альфа-излучение	1	1	0
1.2.3.	Бета-излучение	1	1	0
1.2.4.	Нейтронное излучение	1	1	0
1.3.	Происхождение радионуклидов	2	2	0
1.4.	Защита от внешнего облучения	2	2	0
1.5.	Составляющие индивидуальной дозовой нагрузки	3	3	0
1.6.	Методы оценки дозовых нагрузок	3	3	0
1.7.	Биологическое действие ионизирующих излучений	2	2	0
<b>2.</b>	<b>Специальные вопросы по ионизирующим излучениям</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>0</b>
2.1.	Методы регистрации ионизирующих излучений	12	12	0
2.1.1.	Принципы классификации блоков детектирования	4	4	0
2.1.2.	Общие характеристики детекторов излучения	4	4	0
2.1.3.	Радиационный фон	4	4	0
2.2.	Блоки детектирования	10	10	0
2.2.1.	Блоки детектирования рентгеновского и гамма-излучения	2	2	0
2.2.2.	Блоки детектирования бета-излучения	3	3	0
2.2.3.	Блоки детектирования альфа-излучения	2	2	0
2.2.4.	Блоки детектирования нейтронного излучения	3	3	0
<b>3.</b>	<b>Сцинтилляционный метод регистрации излучения</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>
<b>4.</b>	<b>Спектрометрия ионизирующих излучений</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>0</b>
4.1.	Основные параметры спектрометров	16	16	0
4.2.	Образцовые источники для градуировки $\gamma$ -спектрометров	14	14	0

4.3.	Градировочная характеристика спектрометра (эффективность регистратора, энергия)	12	12	0
5.	<b>Законодательство в области радиационной безопасности: основные законы, нормы, правила, актуальные изменения</b>	8	8	0
5.1.	Общие требования к организациям, работающим с источниками ионизирующего излучения (ИИИ). Лицензирование деятельности на право работы с ИИИ	3	3	0
5.2.	Основные принципы организации радиационного контроля: радиационная безопасность при работе с закрытыми и открытыми источниками ионизирующего излучения	2	2	0
5.3.	Правила ведения документации по радиационному контролю, особенности лабораторного контроля продукции и объектов окружающей среды. Радиационно-гигиеническая паспортизация организаций и территорий	3	2	0
6.	<b>Радон, торон и дочерние продукты распада радона</b>	8	6	2
6.1.	Ядерно-физические характеристики радия, радона, торона и ДПР. Радон и его воздействие на человека. Обзор нормативных документов по контролю радона	2	2	0
6.2.	Методики выполнения измерения радона и ДПР. Методы и средства снижения радиационного фона от радона и ДПР	2	2	0
6.3.	Современное оборудование для измерения радона. Интегральные, квазиинтегральные и экспрессные средства измерения радона. Экспрессное измерение ДПР. Особенности измерения радона в различных средах	4	2	2
7.	<b>Радиационный контроль жилых зданий и производственных сооружений, участков под строительство. Радиационный контроль металлолома</b>	8	6	2
7.1.	Радиационный контроль жилых, общественных и производственных зданий и сооружений после окончания их строительства, капитального ремонта, реконструкции по показателям радиационной безопасности. МУ	2,5	2	0,5

	2.6.1.2838-11. Этапы радиационного контроля			
7.2.	Радиационный контроль земельных участков. Регулирование радиационных факторов при строительстве: требования к строительным материалам	2	1,5	0,5
7.3.	Радиационный контроль металлолома МУК 2.6.1.1087-02 с дополнением МУК 2.6.1.2152-06. Контролируемые параметры на всех этапах радиационного контроля металлолома	2,5	1,5	1
<b>8.</b>	<b><i>Источники ионизирующего излучения в здравоохранении: радиационный контроль в медицинских учреждениях</i></b>	<b>8</b>	<b>7,5</b>	<b>0,5</b>
8.1.	Система менеджмента качества рентгеновской аппаратуры	1	1	0
8.2.	Законодательство в области использования рентгеновской аппаратуры в отделениях рентгенодиагностики. Средства измерения для радиационного контроля рентгеновских аппаратов	2	2	0
8.3.	Генерирующие источники: принцип работы рентгеновского аппарата. Устройство рентгеновского аппарата. Влияние установленных параметров на излучение	2	2	0
8.4.	Индивидуальный дозиметрический контроль персонала. Нормируемые уровни и контролируемые величины. Виды индивидуальных дозиметров	2	2	0
8.5.	Формы федерального государственного статистического наблюдения: № 1 –ДОЗ, № 2 – ДОЗ	1	0,5	0,5
<b>9.</b>	<b><i>Законодательные аспекты метрологического обеспечения</i></b>	<b>6</b>	<b>4,5</b>	<b>1,5</b>
9.1.	Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102 «Об обеспечении единства измерений». Требования к государственным эталонам, средствам измерения, методикам измерения	3	3	0
9.2.	Понятия «неопределенность», «погрешность»: оценка результатов и отличие подходов. Характеристики неопределенности и погрешности. Алгоритм оценивания неопределенности	3	1,5	1,5
<b>10.</b>	<b><i>Методы обнаружения и измерения радиоактивности: спектрометрия, радиометрия, дозиметрия</i></b>	<b>10</b>	<b>8,5</b>	<b>1,5</b>

10.1.	Газовые ионизационные детекторы: ионизационная камера, газоразрядные счетчики, пропорциональные счетчики, газоразрядные счетчики Гейгера-Мюллера	1	1	0
10.2.	Сцинтилляционные детекторы: характеристики сцинтилляторов, твердотельные и жидкие сцинтилляторы	1	1	0
10.3.	Полупроводниковые детекторы: области применения, основные преимущества	1	1	0
10.4.	Фотоэлектронные умножители. Характеристики ФЭУ	1	1	0
10.5.	Гамма-спектрометрический радионуклидный анализ. Физические основы гамма-спектрометрии	1,5	1,5	0
10.6.	Гамма-спектрометры и их основные характеристики. Основные принципы построения гамма-спектрометров	1,5	1,5	0
10.7.	Гамма-спектрометры с HPGe детекторами: спектрометры и их основные характеристики. Обработка и анализ результатов измерений	1,5	1,0	0,5
10.8.	Гамма-спектрометры с NaI детекторами: спектрометры и их основные характеристики. Обработка и анализ результатов измерений	1,5	0,5	1,0
<b>11.</b>	<b><i>Радиационная дефектоскопия</i></b>	<b>8</b>	<b>7,5</b>	<b>0,5</b>
11.1.	Санитарные правила по обеспечению радиационной безопасности при проведении дефектоскопии. СанПиН 2.6.1.3164-14 «Обеспечение радиационной безопасности при рентгеновской дефектоскопии»	2	2	0
11.2.	Проведение рентгеновской дефектоскопии в стационарных и нестационарных условиях. Производственный радиационный контроль	1,5	1	0,5
11.3.	Проведение рентгеновской дефектоскопии с использованием переносных и передвижных аппаратов. Особенности радиационного контроля импульсных рентгеновских аппаратов	1	1	0
11.4.	Требования к проведению работ с переносными радионуклидными дефектоскопами. Производственный радиационный контроль	1	1	0
11.5.	Радионуклидные источники. Устройство радионуклидного дефектоскопа. Гамма-дефектоскопы	1	1	0

11.6.	Лучевые досмотровые установки. Сканеры тела человека	0,5	0,5	0
11.7.	Оборудование для дефектоскопии: рентгеновские дефектоскопы. Компьютерные томографы для дефектоскопии	0,5	0,5	0
11.8.	Обеспечение радиационной безопасности при работах с РИПами и рентгеновскими аппаратами	0,5	0,5	0
<b>12.</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
<b>13.</b>	<b>Экзамен (тестирование)</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
<b>14.</b>	<b>Аттестационная работа</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
	<b>Итого:</b>	<b>256</b>	<b>168</b>	<b>88</b>