

## **Описание дополнительной профессиональной программы повышения квалификации специалистов по направлению «Радиационная безопасность и Радиационный контроль»**

Настоящая программа повышения квалификации предназначена для совершенствования знания и улучшения практических навыков специалистов организаций, назначенных приказом руководителя на должность ответственного за обеспечение радиационной безопасности.

**Цель** программы — совершенствование теоретических знаний и улучшение практических навыков, необходимых для радиационно-дозиметрического контроля за радиационной безопасностью.

**Программа состоит из 5 модулей.**

В программу включены: квалификационная характеристика, учебный и тематический планы, рабочие программы, календарный учебный график, формы аттестации, фонд оценочных средств.

### **Форма обучения**

Очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Трудоемкость программы: 72 часа, в том числе:  
обязательной теоретической нагрузки обучающегося 44 часа;  
практические занятия обучающегося 7 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 21 часов.

Продолжительность обучения: 9 рабочих дней.



# НОЧУ ДПО «МУЦ»

Негосударственное образовательное частное учреждение  
дополнительного профессионального образования «Межрегиональный учебный Центр»

107564, г. Москва, ул. Краснобогатырская, д. 19А

сайт: [www.nousro.ru](http://www.nousro.ru)

e-mail: [info@nousro.ru](mailto:info@nousro.ru)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор НОЧУ ДПО «МУЦ»

«15» января 2024 г.

  
Дрякина В.С.



## Учебный план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации специалистов по направлению «Радиационная безопасность и Радиационный контроль»

<i>№ те мы</i>	<i>Тема</i>	<i>Максималь ная учебная нагрузка студента</i>	<i>Теоретичес кие занятия, количество часов</i>	<i>Практичес кие занятия, количество часов</i>	<i>Самостоятель ная нагрузка студента</i>
1	Введение	1,0	1,0	0	0
1	Радиационный контроль. основные положения	7,0	5,0	0	2,0
2	Метод радиационных измерений	13,0	7,0	0	6,0
3	Основные виды радиационного контроля	15,0	8,0	0	7,0
4	Современная аппаратура радиационного контроля	16,0	10,0	2,0	4,0
5	Метрологическое обеспечение радиационного контроля	18,0	10,0	3,0	5,0
6	Квалификационная пробная работа Экзамен	2,0	0	2,0	0
Итого:		72,0	44,0	7,0	21,0



# НОЧУ ДПО «МУЦ»

Негосударственное образовательное частное учреждение  
дополнительного профессионального образования «Межрегиональный учебный Центр»

107564, г. Москва, ул. Краснобогатырская, д. 19А

сайт: [www.nousro.ru](http://www.nousro.ru)

e-mail: [info@nousro.ru](mailto:info@nousro.ru)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор НОЧУ ДПО «МУЦ»

«15» января 2024 г.

  
Дрякина В.С.



## Календарный учебный график дополнительной профессиональной программы повышения квалификации специалистов по направлению «Радиационная безопасность и Радиационный контроль»

В НОЧУ ДПО «МУЦ» образовательный процесс организован в течении всего календарного года с учетом выходных и нерабочих праздничных дней\* в режиме 5-дневной учебной недели.

\* по согласованию с Заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни

Режим работы определяется положением о режиме работы НОЧУ ДПО «МУЦ».

Промежуточная и итоговая аттестация (квалификационный экзамен) проводятся в соответствии с учебным планом образовательной программы.

Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 72 часа, в том числе:

обязательной теоретической нагрузки обучающегося 44 часа;

практические занятия обучающегося 7 часов;

самостоятельной работы обучающегося 21 часов.

Продолжительность обучения: 9 дней.

ТО – теоретическое обучение

ПЗ – практические занятия

СЗ – самостоятельная нагрузка

№	Наименование тем	Кол-во часов	дни							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение	1,0 (Т)	1 (Т)							

2	Радиационный контроль. основные положения	7,0	7 (Т, СЗ)							
3	Метод радиационных измерений	13,0		8 (Т)	5 (Т, СЗ)					
4	Основные виды радиационного контроля	15,0			3 (Т)	8 (Т, СЗ)	4 (СЗ)			
5	Современная аппаратура радиационного контроля	16,0					4 (Т)	8 (Т, П)	4 (СЗ)	
6	Метрологическое обеспечение радиационного контроля	18,0							4 (Т)	8 (Т, П)
7	Квалификационная пробная работа Экзамен	2,0								

**Рабочая программа по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации специалистов по направлению «Радиационная безопасность и Радиационный контроль»**

**4.1. Рабочая программа модуля №1**

**«Радиационный контроль. Основные положения.»**

<i>№ темы</i>	<i>Тема</i>	<i>Максимальная учебная нагрузка студента</i>	<i>Теоретические занятия, количество часов</i>	<i>Практические занятия, количество часов</i>	<i>Самостоятельная нагрузка студента</i>	<i>Форма контроля</i>
1	<b>Введение</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>зачет</b>
1	<b>Радиационный контроль. основные положения</b>	<b>7,0</b>	<b>5,0</b>	<b>0</b>	<b>2,0</b>	<b>зачет</b>
1.1	Физические основы радиационных методов	2,0	1,0	0	1,0	
1.2	Организация радиационного контроля	3,0	2,0	0	1,0	
1.3	Общие требования к радиационному контролю	2,0	1,0	0	1,0	

**Цель программы:** ознакомление слушателей с основными положениями, понятиями и организацией радиационного контроля, общими требованиями к радиационному контролю.

**Содержание тем:**

## Введение.

# Модуль 1. РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1. Физические основы радиационных методов

Основные понятия, величины, термины и определения. Радиационная дефектоскопия сварных соединений. Рентгеновское излучение. Характеристическое излучение. Источники ионизирующего электромагнитного излучения. Рентгеновские аппараты. Гаммадефектоскопы. Линейные ускорители и микротроны. Радиография. Контроль качества сварки плавлением.

## 1.2. Организация радиационного контроля

Дозиметрический контроль. Радиометрический контроль. Нормализация радиационной обстановки при ее ухудшении.

## 1.3. Общие требования к радиационному контролю

Объекты радиационного контроля. Виды и объем радиационного контроля.

## 4.2. Рабочая программа модуля № 2. МЕТОД РАДИАЦИОННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

### Учебно-тематический план модуля:

<i>№ темы</i>	<i>Тема</i>	<i>Максимальная учебная нагрузка студента</i>	<i>Теоретические занятия, количество часов</i>	<i>Практические занятия, количество часов</i>	<i>Самостоятельная нагрузка студента</i>	<i>Форма контроля</i>
2	Метод радиационных измерений	13,0	7,0	0	6,0	зачет
2.1	Радиометрия и спектрометрия. Задачи. Методы измерений.	3,0	2,0	0	1,0	
2.2	Учет доз внешнего облучения на предприятии	1,0	1,0	0	0	
2.3	Методы и средства измерения радона	3,0	1,0	0	2,0	
2.4	Гамма-спектрометрический метод измерения активности	3,0	1,0	0	2,0	
2.5	Дозиметрия. Задачи, методы измерений	3,0	2,0	0	1,0	

**Цель программы:** ознакомление слушателей с различными методами измерений, приборами для радиационного контроля.

## **Содержание тем:**

### **2.1. Радиометрия и спектрометрия. Задачи. Методы измерений.**

Аппаратурное обеспечение и методы обработки спектров, используемые для определения активности альфа, бета и гамма-излучающих радионуклидов (р/н). Погрешность измерений. Идентификация р/н и измерения проб с неизвестным р/н составом. Радиометрические измерения. Величины, характеризующие точность измерений. Приборы, системы и средства радиационного контроля. Классификация приборов, систем и средств радиационного контроля. Дозиметрические приборы. Спектрометрические приборы. Системы радиационного экологического мониторинга окружающей среды. Приборы дозиметрического контроля населения. Применение приборов, систем и средств радиационного контроля для наблюдения за радиационной обстановкой.

### **2.2. Учет доз внешнего облучения на предприятии**

Набор моделей, предназначенных для оценки дозы внешнего облучения населения. Значения дозовых коэффициентов для расчета СГЭД при облучении человека от подстилающей поверхности. Значения дозовых коэффициентов для расчета СГЭД при погружении в воду и при нахождении на поверхности воды. Оценка доз внутреннего облучения.

### **2.3. Методы и средства измерения радона**

Метод и средства измерений. Условия и порядок проведения измерений. Обработка и оформление результатов измерений. Регистрация условий проведения измерений и полученных результатов.

### **2.4. Гамма- спектрометрический метод измерения активности**

Гамма-спектрометрический комплекс контроля активности и нуклидного состава инертных радиоактивных газов. Гамма-спектрометрический комплекс контроля активности и нуклидного состава радиоактивных аэрозолей и йода. Гамма-спектрометрический комплекс контроля активности и нуклидного состава низкоактивных твердых радиоактивных отходов. Гамма-спектрометрический комплекс контроля активности и нуклидного состава средне- и высокоактивных твердых радиоактивных отходов. Бета-спектрометрический комплекс контроля активности бета-излучающих нуклидов радиоактивных аэрозолей.

### **2.5. Дозиметрия. Задачи, методы измерений**

Дозиметры ионизирующих излучений, назначение. Люминесцентные дозиметры. Химические дозиметры. Сцинтилляционные дозиметры. Фотографические дозиметры. Калориметрические дозиметры. Дозиметры с полупроводниковыми детекторами. Полупроводниковые детекторы, виды полупроводниковых детекторов. Изодозограф.

#### 4.3. Рабочая программа модуля № 3. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ.

<i>№ темы</i>	<i>Тема</i>	<i>Максимальная учебная нагрузка студента</i>	<i>Теоретические занятия, количество часов</i>	<i>Практические занятия, количество часов</i>	<i>Самостоятельная нагрузка студента</i>	<i>Форма контроля</i>
3	<b>Основные виды радиационного контроля</b>	<b>15,0</b>	<b>8,0</b>	<b>0</b>	<b>7,0</b>	<b>зачет</b>
3.1	Радиационный контроль воды: обобщение практического опыта, методические рекомендации, подготовка проб	4,0	2,0	0	2,0	
3.2	Радиационный контроль рабочих мест	4,0	2,0	0	2,0	
3.3	Радиационный контроль и радиационная безопасность в нефтегазовом комплексе	3,0	2,0	0	1,0	
3.4	Радиационный контроль объектов и территорий	2,0	1,0	0	1,0	
3.5	Радиационный контроль загрязненности воздуха и выбросов	2,0	1,0	0	1,0	

**Цель программы:** приобретение слушателями знаний об организации производственного радиационного контроля (ПРК), выполнении требований радиационной безопасности на объектах в нефтегазовом комплексе, в организациях, использующих источники ионизирующего излучения (ИИИ), изучение нормативно-технической документации и регламентирующих требований при работе с радиоактивными веществами (РВ), радиоактивными отходами (РАО) и ИИИ. Получение навыков работы с дозиметрической, радиометрической и спектрометрической аппаратурой. Ведение радиационно-гигиенического паспорта организации, электронных форм отчетности №№1-4.ДО.

**Содержание тем:**

### **3.1. Радиационный контроль воды: обобщение практического опыта, методические рекомендации, подготовка проб**

Отбор проб питьевой воды. Цели отбора проб питьевой воды. Концентрирование проб воды.

### **3.2. Радиационный контроль рабочих мест**

Производственный радиационный контроль. Условия проведения контроля эффективности радиационной защиты установок.

### **3.3. Радиационный контроль и радиационная безопасность в нефтегазовом комплексе**

Радиационный контроль и радиационная безопасность в нефтегазовом комплексе.

### **3.4. Радиационный контроль объектов и территорий**

Радиационные объекты I и II категорий. Генеральный план радиационного объекта. Размещение радиационного объекта. Размеры санитарно-защитной зоны. Границы санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения радиационного объекта. Проектирование радиационных объектов. Проектная документация на радиационные объекты.

### **3.5. Радиационный контроль загрязненности воздуха и выбросов**

Разновидности ПДК. Перенос загрязнений в атмосфере. Определение максимальной концентрации загрязнителя в атмосферном воздухе. Определение расстояния от источника выбросов, на котором достигается максимальная концентрация загрязняющего вещества. Определение метеорологических условий, при которых может быть достигнута максимальная концентрация загрязняющего вещества в воздухе. Определение концентрации загрязняющего вещества в атмосфере на заданном расстоянии от источника выбросов. Расчет величины ПДВ для загрязняющих выбросов. Определение границ санитарно-защитной зоны предприятий. Расчет экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха. Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферы.

#### **4.4. Рабочая программа модуля № 4. СОВРЕМЕННАЯ АППАРАТУРА РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ**

<i>№ темы</i>	<i>Тема</i>	<i>Максимальная учебная нагрузка студента</i>	<i>Теоретические занятия, количество часов</i>	<i>Практические занятия, количество часов</i>	<i>Самостоятельная нагрузка студента</i>	<i>Форма контроля</i>
---------------	-------------	---	--	---	--	-----------------------



4	Современная аппаратура радиационного контроля	16,0	10,0	2,0	4,0	Зачет
---	---	------	------	-----	-----	-------

### Содержание тем:

Базовая аналитическая регистрационная система (БАРС). Виды современной аппаратуры радиационного контроля.

## 4.5. Рабочая программа модуля № 5. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

### Учебно-тематический план модуля:

№ темы	Тема	Максимальная учебная нагрузка студента	Теоретические занятия, количество часов	Практические занятия, количество часов	Самостоятельная нагрузка студента	Форма контроля
5	Метрологическое обеспечение радиационного контроля	18,0	10,0	3,0	5,0	зачет
5.1	Обеспечение качества измерений при радиационном контроле	15,0	9,0	2,0	4,0	
5.2	Метрологическое обслуживание средств измерений, используемых при радиационном контроле	15,0	9,0	3,0	4,0	

**Цель программы:** приобретение слушателями знаний и навыков при обеспечении, обслуживании средств измерений, используемых при радиационном контроле.

### Содержание тем:

#### 5.1. Обеспечение качества измерений при радиационном контроле.

Комплексное метрологическое обеспечение качества радиационных измерений.

## **5.2. Метрологическое обслуживание средств измерений, используемых при радиационном контроле**

Единство и достоверность измерений. Передача единиц активности. Погрешность и неопределенность измерений. Нормальный закон распределения вероятности. Способы оценки неопределенности измерений. Периодическая поверка. Контроль за достоверностью результатов измерений.

### **Перечень обязательных практических работ.**

#### **1. Установка спектрометрическая «Мультирад» с программным обеспечением «Прогресс».**

Предназначен для определения соответствия проб пищевых продуктов и продовольственного сырья требованиям радиационной безопасности. Определение соответствия проб питьевой воды требованиям гигиенических нормативов и радиационный контроль сточных вод. Радиационный контроль строительных материалов. Определение загрязненности почвы техногенными радионуклидами с целью проведения мониторинга загрязненных территорий. Определение загрязненности атмосферного воздуха техногенными радионуклидами. Обеспечение охраны труда и радиационной безопасности на любых объектах, включая АЭС и др. предприятия атомной промышленности. Решение исследовательских задач, связанных с измерениями активности.

#### **2. Портативная спектрометрическая установка СКС-99 «Спутник».**

Предназначен для использования в лабораториях радиационного контроля различных ведомств - лаборатории радиоизотопной диагностики и терапии медицинских учреждений, ЛРК строительных организаций, пищевые лаборатории, таможенные лаборатории, лаборатории ветсанэкспертизы продовольственных рынков, животноводческие хозяйства, отделы охраны труда и техники безопасности предприятий Минатома, предприятий нефтегазового комплекса, геофизические и петрофизические лаборатории.

#### **Квалификационная пробная работа:**

1. Виды радиационного контроля.
2. Радиационный неразрушающий контроль. Радиоскопический метод.
3. Виды радиационного контроля в РБ классификация приборов.
4. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.
5. Приборы радиационной разведки и контроля облучения.
6. Радиационная безопасность.

7. Смена приборов в печах, плитах и каминах.
8. Радиационное загрязнение. Радиационная обстановка.
9. Аварии на радиационных объектах.

### **Аннотация к рабочим программам модулей**

Образовательная программа основана на модульном принципе и состоит из 5 модулей.

Главная цель - умение слушателей применять полученные знания для прогнозирования радиационной обстановки, для обеспечения безопасного и эффективного проведения работ с источниками ионизирующего излучения.

### **Задачи программы:**

1. Провести определение объемов работ по организации производственного радиационного контроля на условном объекте.
2. Разработать мероприятия на случай возникновения аварийной ситуации на конкретном предприятии.
3. Составить схему управления состоянием радиационной безопасности на предприятии, указать права и обязанности ответственных лиц.
4. Разработать обоснование и составить перечень нормативно-технической, руководящей, инструктивной и методической документации, необходимой для организации системы радиационной безопасности на предприятии.

### **Задачи программы:**

1. Провести определение объемов работ по организации производственного радиационного контроля на условном объекте.
2. Разработать мероприятия на случай возникновения аварийной ситуации на конкретном предприятии.
3. Составить схему управления состоянием радиационной безопасности на предприятии, указать права и обязанности ответственных лиц.
4. Разработать обоснование и составить перечень нормативно-технической, руководящей, инструктивной и методической документации, необходимой для организации системы радиационной безопасности на предприятии.

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:**

- применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля качества продукции и технологических процессов, для радиационного контроля и радиационной безопасности персонала и населения:
- использовать современные способы обеспечения высокой точности и единства измерений:
- применять (и разрабатывать) аттестованные методики выполнения измерений.
- использовать компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации, применяемые в сфере профессиональной деятельности

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:**

нормативные документы по радиационной безопасности населения;

- организацию и техническую базу метрологического обеспечения производства:
- физические основы измерений;
- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений;
- методы и средства поверки (калибровки) средств измерений;
- методики выполнения измерений
- основы взаимодействия физических полей и частиц с веществом;
- области и возможности применения физических явлений.

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен владеть навыками:**

- технологией разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля, для радиационного контроля и радиационной безопасности персонала и населения:
- обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;
- оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений;
- использования закономерности проявления физических эффектов для их технической реализации.

По окончании обучения слушатель получает Удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа 1 учебного модуля «**Введение**». «**Радиационный контроль. основные положения**» является частью основной образовательной программы дополнительного профессионального образования повышения квалификации

специалистов по направлению «Радиационная безопасность и Радиационный контроль».

Рабочая программа состоит из 4 тем.

2. Рабочая программа 2 учебного модуля «**Метод радиационных измерений**» состоит из 5 тем. Трудоемкость программы 13 часов, из которых 7 часов теоретических занятий, 6 часов самостоятельной нагрузки.

**Цель программы:** ознакомление слушателей с различными методами измерений, приборами для радиационного контроля.

3. Рабочая программа 3 учебного модуля «**Основные виды радиационного контроля**». Состоит из 5 тем. Трудоемкость 15 часов, из которых 8 часов теоретических занятий, 7 часов самостоятельной работы. Промежуточная аттестация знаний в форме зачета.

**Цель программы:** приобретение слушателями знаний об организации производственного радиационного контроля (ПРК), выполнении требований радиационной безопасности на объектах в нефтегазовом комплексе, в организациях, использующих источники ионизирующего излучения (ИИИ), изучение нормативно-технической документации и регламентирующих требований при работе с радиоактивными веществами (РВ), радиоактивными отходами (РАО) и ИИИ. Получение навыков работы с дозиметрической, радиометрической и спектрометрической аппаратурой. Ведение радиационно-гигиенического паспорта организации, электронных форм отчетности №№1-4.ДО.

4. Рабочая программа 4 учебного модуля «**Современная аппаратура радиационного контроля**».

Трудоемкость 16 часов, из которых 10 часов теоретических занятий, 2 часа практических занятий, 4 часа самостоятельной нагрузки.

**Цель программы:** ознакомление слушателей с современной аппаратурой, которая используется в радиационном контроле.

5. Рабочая программа 5 учебного модуля «**Метрологическое обеспечение радиационного контроля**».

Состоит из 2 тем. Трудоемкость программы: 18 часов, из которых 10 часов теоретических занятий, 3 часа практических занятий и 5 часов самостоятельной работы слушателя.

**Цель программы:** приобретение слушателями знаний и навыков при обеспечении, обслуживании средств измерений, используемых при радиационном