



**Общество с ограниченной ответственностью
«ЕДИНЫЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ»**

Утверждаю:

Генеральный директор

ООО «ЕЦ ДПО»

А.Д. Симонса

«05» октября 2020



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Повышения квалификации
**«Радиационная безопасность и радиационный контроль. Нормативно-
техническая база»**
(72 академических часа)

г. Москва

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика программы	4
2. Планируемые результаты обучения при реализации программы..	5
3. Содержание программы.....	6
3.1 Учебный план	6
3.2 Планируемый календарный учебный график.....	6
4. Структура программы	7
5. Форма аттестации.....	9
6. Оценочные материалы.....	9
7. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	15
8. Список рекомендуемой литературы.....	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Актуальность реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

Актуальность дополнительной профессиональной программы «Радиационная безопасность и радиационный контроль. Нормативно-техническая база» заключается в совершенствовании необходимых компетенций.

Программа предназначена для совершенствования знаний и навыков в области радиационной безопасности и радиационного контроля, в том числе, при работе с нормативно-технической базой.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Радиационная безопасность и радиационный контроль. Нормативно-техническая база» разработана на основе следующих документов:

Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», редакция от 23.07.2013 г.;

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности «Радиационная безопасность», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 мая 2014 г. N 543;

Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

Профессиональный стандарт «Дозиметрист атомной станции» (утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2018 N 581н);

Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 г. № 37 «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников организаций атомной энергетики». Раздел утвержден Приказом Минздравсоцразвития РФ от 10.12.2009 № 977.

1.2 Цель реализации программы: совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, и (или) повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

1.3 Категория слушателей: лица, имеющие высшее и среднее профессиональное образование.

1.4 Срок обучения: 72 академических часа. Не более 8 часов в день.

1.5 Форма обучения: очная, очно-заочная, с применением дистанционных образовательных технологий.

1.6 Выдаваемый документ: по завершении обучения слушатель, освоивший дополнительную профессиональную программу и успешно прошедший итоговую аттестацию, получает удостоверение о повышении

квалификации установленного образца в соответствии со ст. 60 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Профессиональные компетенции, приобретаемые в результате обучения:

Слушатель должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- применения современных методик и приборов, применяемых в данной области;
- действовать в соответствии с нормативными законодательными актами, принятыми в данной сфере деятельности;

Знать:

- дозиметрию ионизирующего излучения;
- основы радиационной безопасности;
- обеспечение радиационной безопасности на предприятии;
- организация радиационного контроля.

Уметь:

- разрабатывать обоснование и составить перечень нормативно-технической, руководящей, инструктивной и методической документации, необходимой для организации системы радиационной безопасности;
- разрабатывать мероприятия на случай возникновения аварийных ситуаций на предприятии;
- эффективно проводить работы с источниками ионизирующего излучения;
- применять методики прогнозирования радиационной обстановки;

Владеть практическими навыками:

- о системе учета и контроля источников ионизирующего излучения, доз облучения персонала;
- о порядке проведения радиационной экспертизы объектов окружающей среды, стройматериалов, продуктов питания, отходов производства и т.д.
- о лицензировании в области использования атомной энергии, источников ионизирующего излучения (в том числе генерирующих).

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Учебный план

Учебный план определяет перечень, трудоёмкость и последовательность модулей, и форму аттестации.

№	Наименование разделов	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			Л	ПЗ	СРС	
1.	Радиационная обстановка и основные источники формирования характеризующих ее угроз и опасностей	10	6	2	2	-
2.	Источники и воздействие ионизирующих излучений и радиационного поля. Необходимость метрологического контроля ионизирующей радиации	12	6	3	3	-
3.	Радиационный контроль. Нормативно-техническая база	12	6	3	3	тест
4.	Состав и устройство, правила эксплуатации дозиметрических и радиометрических средств измерений ионизирующих излучений	12	6	3	3	-
5.	Методики отбора и подготовки проб, проведения дозиметрических и радиометрических измерений. Спектрометрия	12	6	3	3	-
6.	Обеспечение радиационной безопасности на предприятии	12	6	3	3	-
Итоговая аттестация (зачет)		2		2		Зачет в форме тестирования
ИТОГО ЧАСОВ		72	36	19	17	

Сокращения:

Л – Лекции

ПЗ – Практические занятия

СР – Самостоятельная работа

3.2 Календарный учебный график

Срок обучения по программе «Радиационная безопасность и радиационный контроль. Нормативно-техническая база» составляет 72 академических часа по 8 часов в день, не более 40 часов в неделю.

День недели	Периоды освоения
	1 неделя
Понедельник	Л
Вторник	Л+ПЗ
Среда	ПЗ
Четверг	Л
Пятница	ПЗ
Суббота	В
Воскресенье	В
	2 неделя
Понедельник	Л
Вторник	Л+ПЗ
Среда	Л
Четверг	Л+ПЗ
Пятница	ИА
Суббота	В
Воскресенье	В

4. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

Тема 1. Радиационная обстановка и основные источники формирования характеризующих ее угроз и опасностей

Радиационная обстановка. Что такое «оценка радиационной обстановки». Методы оценки радиационной обстановки. Источники формирования радиационной обстановки.

Тема 2. Источники и воздействие ионизирующих излучений и радиационного поля. Необходимость метрологического контроля ионизирующей радиации

Источники и воздействие ионизирующих излучений и радиационного поля. Понятие о метрологическом обеспечении измерений. Особенности метрологического обеспечения в радиационном контроле.

Тема 3. Радиационный контроль. Нормативно-техническая база

Федеральный закон РФ от 26.06.08 г. 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Поверка и калибровка средств измерений. Методики измерений и радиационного контроля. Перспективы метрологического обеспечения средств измерений, применяемых при радиационном контроле и смежных областях (здравоохранение, охрана труда и пр.).

Тема 4. Состав и устройство, правила эксплуатации дозиметрических и радиометрических средств измерений ионизирующих излучений

Методы регистрации ионизирующих излучений. Классификация средств измерения ионизирующих излучений. Ионизационный метод регистрации в дозиметрии. Принцип действия дозиметрических и радиометрических приборов. Методики выполнения дозиметрических и

радиометрических измерений на практике. Первичная обработка результатов дозиметрических и радиометрических измерений.

Тема 5. Методики отбора и подготовки проб, проведения дозиметрических и радиометрических измерений. Спектрометрия

Радиационный контроль. Физические основы регистрации ионизирующих излучений. Методы обнаружения и измерения радиоактивных излучений. Понятие о радиационном контроле (РК). Требования к проведению радиационного контроля и обеспечению РБ, изучению радиационной обстановки. Методы радиационного контроля: дозиметрия, радиометрия, спектрометрия, радиография, радиохимия. Приборы и аппаратура для радиационного контроля: основные типы и виды, назначение, технические характеристики, устройство, принципы работы.

Тема 6. Обеспечение радиационной безопасности на предприятии

Нормативно-правовая база обеспечения радиационной безопасности (законы, санитарные правила, методические указания, приказы). Гигиеническое нормирование радиационного фактора. Требования к персоналу группы А. Медицинское облучение. Принципы радиационной безопасности (нормирования, обоснования, оптимизации).

Задания для практических занятий

Задача 1.

Определить активность 1 г $^{226}_{88}\text{Ra}$, находящегося в равновесии с дочерними продуктами распада. $T_{1/2} = 1600$ мин.

Ответ: $3 \cdot 7 \cdot 10^{10}$ Бк

Задача 2.

Рассчитать массу с активностью 1 Ки $^{238}_{92}\text{U}$, если $T_{1/2} = 4,468 \cdot 10^9$ мин.

Ответ: 3 т

Задача 3.

Первоначальная активность $^{60}_{27}\text{Co}$ равна 38 мКи. $T_{1/2} = 5,27$ года. Определить его активность через 3 года.

Ответ: 25,46 мКи.

Задача 4.

Определить соотношение радиационных и ионизационных потерь β -частиц с энергией 2,18 МэВ в металлическом U.

Ответ: 0,25

Задача 5.

Определить кинетическую энергию электрона и позитрона, если энергия поглощенного фотона равна 10 МэВ.

Ответ: $E_{e-} = E_{e+} = 4,49$ МэВ

Задача 6.

Свежеприготовленный препарат содержит 1,4 мкг радиоактивного $^{24}_{11}\text{Na}$. Какую активность он будет иметь через сутки?

Ответ: $1,5 \cdot 10^{11}$ Бк (4 Ки)

5. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ

Для аттестации слушателей на соответствие их персональных достижений требованиям программы имеется фонд оценочных средств для проведения промежуточной и итоговой аттестации.

Программа обучения завершается итоговой аттестацией в форме итогового тестирования.

Итоговая аттестация слушателей по программе проводится с использованием системы дистанционного образования на базе платформы Moodle и выполняется в электронном виде (раздел «Итоговая аттестация») или с использованием иных средств и /или программного обеспечения.

Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

К итоговой аттестации допускается слушатель, не имеющий задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по программе.

Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации

1. В каких единицах измеряется радиоактивность?

1. В беккерелях
2. В зивертах
3. В атомных единицах массы
4. В рентгенах

Ответ: 1

2. В каких единицах измеряется поглощенная доза?

1. Кюри
2. Грей
3. Беккерель
4. Зиверт

Ответ: 2

3. Как называются приборы для измерения дозы излучения?

1. Актинометры
2. Радиометры

- 3. Дозиметры
 - 4. Фотометры
- Ответ: 3

Примерный перечень вопросов к итоговой аттестации

1. Как называется опасность, связанная с источником ионизирующих излучений?

- 1. химическая
- 2. радиационная
- 3. биологическая

Ответ: 3

2. В каком режиме работы радиационная безопасность (как составляющая общей техники безопасности) должна обеспечивать безопасные условия жизни и труда персонала и населения?

- 1. в нормальном
- 2. в аварийном
- 3. как в нормальном, так и в аварийном

Ответ: 3

3. Какой вид излучений относится к фотонному излучению?

- 1. у-излучение
- 2. а-излучение
- 3. в-излучение
- 4. нейтронное излучение

Ответ: 1

4. Какой вид излучения обладает наибольшей проникающей способностью?

- 1. а-излучение
- 2. у-излучение
- 3. в-излучение

Ответ: 2

5. При каком виде излучения частицы представляют наибольшую опасность?

- 1. при внешнем
- 2. при внутреннем

Ответ: 2

6. Единицей измерения радиоактивности в системе СИ является:

- 1. беккерель (Бк)
- 2. грей (Гр)

3. зиверт (ЗЗ)

Ответ: 1

7. Единицей поглощенной дозы в системе СИ является:

1. грей (Гр)

2. рентген (Р)

3. зиверт (ЗЗ)

Ответ: 1

8. Какое понятие используется для определения биологического воздействия различных видов излучения на организм человека?

1. поглощенная доза

2. эквивалентная доза

3. эксплуатационная доза

Ответ: 2

9. Радиационная защита - это:

1. комплекс мер, направленных на ослабление или исключение воздействия ионизирующего излучения на население, персонал радиационно-опасных объектов, а также на предохранение природных и техногенных объектов от загрязнения радиоактивными веществами и удаление этих загрязнений (дезактивацию)

2. это комплекс мер, направленных на ослабление или исключение воздействия химического заражения на население, персонал объектов, а также на предохранение природных и техногенных объектов от загрязнения химическими веществами и удаление этих загрязнений

3. комплекс мер, направленных на ослабление или исключение воздействия ионизирующего излучения, химического и биологического заражения на население, персонал опасных объектов

Ответ: 1

10. Способы и методы выявления и оценки радиационной обстановки:

1. метод прогнозирования и радиационная разведка

2. метод прогнозирования

3. радиационная разведка

Ответ: 1

11. Контроль за соблюдением норм радиационной безопасности и основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и иными источниками ионизирующего излучения, а также получение информации об уровнях облучения людей и о радиационной обстановке на объекте и в окружающей среде, - это:

1. радиационный контроль

2. дозиметрический контроль

3. радиометрический контроль

Ответ: 1

12. Исключение облучения людей дозами, выше допустимых на зараженной территории обеспечивается:

1. введением режимов радиационной защиты
2. использованием СИЗ
3. соблюдением мер безопасности

Ответ: 1

13. К работам по ликвидации последствий радиационной аварии могут привлекаться:

1. по добровольному письменному согласию лица мужского пола, не моложе 30 лет
2. лица мужского пола, не моложе 30 лет, в обязательном порядке по ведомственной принадлежности
3. специализированные военизированные формирования, где возраст ликвидаторов-21 и более лет

Ответ: 1

14. Укажите влияние ионизирующего излучения на организм человека:

1. повреждает костный мозг
2. уменьшает количество лейкоцитов-клеток, защищающих человека от инфекций
3. способствует мутациям клеток
4. мощное излучение приводит к лучевым ожогам
5. верно все перечисленное

Ответ: 5

15. О чем необходимо позаботиться человеку при радиационной опасности:

1. о сохранности имущества
2. о запасе питьевой воды (набрать воду в закрытые емкости)
3. о проведении экстренной йодной профилактики
4. подготовиться к возможной эвакуации

Ответ: 2, 3, 4

16. Что применяют для обнаружения ионизирующих излучений и измерения их энергий?

1. электронный частотомер
2. дозиметрические приборы-радиометры
3. электронный мегомметр
4. дозиметрические приборы-дозиметры

Ответ: 2, 4

17. Дайте определение понятия «мощность дозы излучения»:

1. доза излучений, поглощенная тканями в пересчете на единицу массы
2. доза излучений, полученная за единицу времени

Ответ: 2

18. Лучевая болезнь бывает:

1. только острой
2. только хронической
3. острой и хронической

Ответ: 3

19. Возбуждение атома - это процесс, сопровождающийся:

1. притяжением между электроном и протоном
2. отрывом электрона от атома
3. переходом электрона на вышележащий энергетический уровень

Ответ: 3

20. Из какой ткани организма человека радионуклиды выводятся медленнее всего:

1. костной
2. эпителиальной
3. хрящевой

Ответ: 1

21. Для оценки относительной биологической эффективности используют:

1. линейные коэффициенты
2. коэффициент качества
3. взвешивающие коэффициенты

Ответ: 1

22. Какая величина определяется отношением средней энергии излучения, переданной веществу, к массе этого вещества?

1. поглощенная доза
2. эквивалентная доза
3. экспозиционная доза

Ответ: 1

23. Какую из величин необходимо измерить для расчета допустимого времени пребывания персонала в зоне воздействия ионизирующего излучения?

1. мощность дозы
2. экспозиционную дозу

3. активность источника

Ответ:1

24. Внесистемной единицей измерения поглощенной дозы является:

1. Рад
2. Рентген
3. Грей

Ответ: 1

25. Кто и в каком году открыл явление естественной радиоактивности?

1. Мария Складовская и Пьер Кюри в 1898 году
2. Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году
3. Анри Беккерель в 1896 году

Ответ: 3

Оценивание итоговой аттестации (зачета в форме тестирования):

Итоговая аттестация оценивается по системе:

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	84-100%
«4» - хорошо	63-83%
«3» - удовлетворительно	47-62%
«2» - неудовлетворительно	0-46%

Оценка «отлично» ставится если слушатель знает учебный и нормативный материал, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Отличная оценка выставляется слушателю, усвоившему взаимосвязь основных понятий курса, их значение для приобретаемой профессии, проявившему способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, знающему точки зрения различных авторов и умеющему их анализировать.

Оценка «хорошо» выставляется слушателю, показавшему полное знание учебного материала, успешно выполняющему предусмотренные в программе задания, демонстрирующему систематический характер знаний по курсу и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе своей профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему знание основного учебного материала в объеме, необходимом для предстоящей работе по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой. Как правило оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, допустившему погрешности при выполнении экзаменационных заданий, не носящие принципиального характера.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слушатель не может приступать к профессиональной деятельности и направляется на пересдачу итоговой аттестации.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Обучение проводится в соответствии с условиями, отражающими специфику организационных действий и педагогических условий, направленных на достижение целей дополнительной профессиональной программы и планируемых результатов обучения.

Учебно-методическое обеспечение

В случае необходимости слушателям возможно обеспечение доступа к ресурсам электронных библиотек.

Требования к квалификации преподавателей

Высшее профессиональное образование по направлению подготовки, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении, стаж работы в отрасли не менее 3-х лет.

Материально-техническое обеспечение

Обучение в очной и очно-заочной форме подготовки по программе: «Радиационная безопасность и радиационный контроль. Нормативно-техническая база» проходит в учебных аудиториях ООО «ЕЦ ДПО», оборудованных всем необходимым для организации учебного процесса инвентарем:

- учебной мебелью;
- компьютерами;
- мультимедийным проектором;
- флипчартами

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная аудитория	Консультации, промежуточная и итоговая аттестации	Компьютеры, мультимедийный проектор, экран, доска, МФУ, ученическая мебель, лицензионные офисные приложения.
Рабочее место слушателя (в рабочих)	Самостоятельная работа	Персональный компьютер / планшет.

или условиях)	домашних	Офисные приложения
------------------	----------	--------------------

8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Федеральный закон от 09.01.1996 N 3-ФЗ (ред. от 19.07.2011) «О радиационной безопасности населения»; <http://www.kremlin.ru/acts/bank/8724>
2. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»; <http://www.kremlin.ru/acts/bank/13636>
3. Постановление Правительства РФ от 2 апреля 2012 г. N 278 «О лицензировании деятельности в области использования источников ионизирующего излучения (генерирующих) (за исключением случая, если эти источники используются в медицинской деятельности)»; <https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-02042012-n-278/>
4. СанПиН 2.6.1.2573-10 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации ускорителей электронов с энергией до 100 МэВ»; https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-glavnogo-gosudarstvennogo-sanitarnogo-vracha-rf-ot-18012010-n_1/
5. СанПиН 2.6.1.2748-10 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при работе с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения»; https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-glavnogo-gosudarstvennogo-sanitarnogo-vracha-rf-ot-18012010-n_1/
6. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ99/2009)»; <https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-glavnogo-gosudarstvennogo-sanitarnogo-vracha-rf-ot-07072009-n/>
7. СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)»; <http://docs.cntd.ru/document/902214068>
8. СП 1.1.2193-07 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. Изменения и дополнения N 1 к СП 1.1.1058-01»; <http://docs.cntd.ru/document/902036997>
9. СП 2.6.1.798-99 «Обращение с минеральным сырьем и материалами с повышенным содержанием природных радионуклидов. Санитарные правила»; <http://docs.cntd.ru/document/1200005771>
10. МУ 2.6.1.2838-11 «Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка жилых, общественных и производственных зданий и сооружений после окончания их строительства, капитального

- ремонта, реконструкции по показателям радиационной безопасности»; <http://docs.cntd.ru/document/1200085375>
- 11.МУ 2.6.1.2712-10 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при внутритканевой лучевой терапии (брахитерапии) методом имплантации закрытых радионуклидных источников»; <http://docs.cntd.ru/document/1200086194>
- 12.МУ 2.6.1.2838-11 «Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка жилых, общественных и производственных зданий и сооружений после окончания их строительства, капитального ремонта, реконструкции по показателям радиационной безопасности»; <http://docs.cntd.ru/document/1200085375>
- 13.МИ 2453-15 «ГСИ. Методики радиационного контроля. Общие требования»; <http://docs.cntd.ru/document/1200142624>
- 14.Тимкин, А.В. Опасные ситуации техногенного характера и защиты от них: основы радиационной безопасности: учебное пособие / А.В. Тимкин. – М.- Берлин: Директ.-Медиа, 2015. – 204 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/02000013890>

Дополнительная литература

1. Безопасность жизнедеятельности: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2019; https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_009943298/
2. Экология и промышленность России: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2019;
3. Экологические системы и приборы: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2019. <http://eco.tgizd.ru/ru/arhiv/mount12year2019>

Информационные ресурсы

1. Представлены разделы по воздействию негативных факторов на человека и окружающую его среду, методы контроля и мониторинга производственной среды и среды обитания, методы и средства защиты человека и среды обитания в журнале «Безопасность жизнедеятельности»: <http://novtex.ru/bjd/archiv.htm>
2. Ежеквартальный научно-практический журнал федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Ядерная и радиационная безопасность: <https://www.secncrs.ru/publications/nrszine/4-82-2016/>