

Автономная некоммерческая организация
«Центр повышения квалификации»

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
АНО «ЦЕНТР»

Г.Е. Вахрушев
« » 2023 г.



УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации
«Обеспечение радиационной безопасности в организации»**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная учебная программа предназначена для изучения основ радиационного контроля (далее - РК) и радиационной безопасности (далее - РБ) для руководителей и специалистов предприятий и организаций, ответственных за радиационную безопасность, за производственный радиационный контроль, для радиометристов и дозиметристов, персонала группы А, а также для персонала, занятого на работах с применением радиоактивных веществ и других источников ионизирующего излучения.

Необходимость повышения квалификации по радиационной безопасности установлена федеральными законами (ст. 35 ФЗ № 170 от 21.11.1995 г.: «эксплуатирующая организация обеспечивает; подбор подготовку и поддержание квалификации работников ядерной установки, радиационного источника, пункта хранения и создание для них необходимых социально-бытовых условий на производстве», а также ст.14 ФЗ №3 от 09.01.1996 г.: «При обращении с источниками ионизирующего излучения организации обязаны проводить подготовку и аттестацию руководителей и исполнителей работ, специалистов служб производственного контроля, других лиц, постоянно или временно выполняющих работы с источниками ионизирующего излучения, по вопросам обеспечения радиационной безопасности»).

Программа составлена с учетом следующих нормативных документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013г. №499 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам";
- Федеральный закон Российской Федерации от 09 января 1996г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» (в редакции Федерального закона Российской Федерации от 19 июля 2011г. № 248-ФЗ);
- Федеральный закон от 21 ноября 1995г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии».
- Устав АНО «ЦЕНТР».

Данная программа предназначена для руководителей и специалистов, ответственных за обеспечение радиационной безопасности - в организации, персонала группы А по радиационной безопасности и радиационному контролю организаций работников предприятий непосредственно связанных с производством измерений, ведением журналов радиационного контроля, ответственных за эксплуатацию и хранение источников ионизирующего излучения.

В процессе изучения программы слушатели знакомятся с основами РК и РБ. В программе излагается содержание учебной дисциплины, дан календарно-тематический план ее изучения, указана литература. В курсе РК и РБ рассматриваются как теоретические, так и практические методы обеспечения радиационной безопасности для различных областей деятельности предприятий, организаций, учреждений.

Продолжительность обучения: 72 часа.

Форма обучения: очно-заочная, электронная форма и с применением дистанционных образовательных технологий через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет».

Выдаваемый документ: удостоверение о повышении квалификации

1.2 ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Целью изучения данной программы является приобретение слушателями знаний об организации производственного радиационного контроля, выполнении требований радиационной безопасности в организациях, использующих источники ионизирующего излучения. Также получение представления обучающимися о природе, методах регистрации и биологическом воздействии на организм человека фотонных (гамма- и рентгеновское) и корпускулярных (альфа-, бета-) ионизирующих излучений. Знакомство с методиками оценки потенциальной опасности/безопасности работы с ионизирующими излучениями для персонала. Обучение слушателей работе на измерительных установках, спектрометрах и переносных приборах.

1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения:

иметь представление:

- о закономерностях распространения ионизирующего излучения в веществе;
- о физических основах расчета и конструирования защит;
- об адекватности дозиметрических величин эффектам воздействия ионизирующих излучений на объекты живой и неживой природы;
- о биологическом действии ионизирующих излучений на человека и другие живые объекты, о способах радиационной безопасности человека и окружающей среды;
- о методах управления в области безопасности и охраны природной среды, законодательных актах, роли человеческого фактора в проблеме безопасности с учетом риска катастроф о системе учета и контроля источников ионизирующего излучения, доз облучения персонала;

знать:

- требования законодательных и нормативных документов в области обеспечения радиационной безопасности и радиационного контроля;
- свойства и характеристики ионизирующих излучений, виды ионизирующих излучений
- теоретические основы дозиметрии;
- природу естественного фона и его составляющие;
- основные природные и техногенные источники ионизирующего излучения;
- принципы нормирования предельного облучения;
- последствия облучения на молекулярном, клеточном и организменном уровнях, стохастические и детерминированные последствия облучения;
- схемы радиоактивных превращений и единицы измерения;
- действие радиационного излучения на живые организмы.
- систему учета и контроля источников ионизирующего излучения, доз облучения персонала
- о лицензировании в области использования атомной энергии, источников ионизирующего излучения (в том числе генерирующих)

уметь:

- пользоваться средствами дозиметрического контроля;
- обеспечивать сохранность источников ионизирующего излучения;
- выполнять оценку эффективности системы физической защиты объектов с РВ и РАО,
- составлять отчеты по обоснованию безопасности радиационных источников, разрабатывать планы мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий радиационных аварий;
- организовывать действия персонала в случаях возникновения радиационной аварии;

1.4. КАТЕГОРИЯ СЛУШАТЕЛЕЙ

Ответственные за радиационную безопасность:

Руководящие должности предприятия (замы директоров, главные инженеры, их замы), которые в дальнейшем могут быть назначены ответственными за РД. Они обязаны взаимодействовать с контролирующими органами, составлять отчеты, вести финансирование РД в организации, утверждать рабочие моменты (инструкции и тд);

Ответственные за радиационную безопасность и радиационный контроль:

В обязанности входит непосредственная работа с ионизирующими излучениями (производство измерений, ведение документации радиационного контроля).

К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются:

- 1) лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- 2) лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.5. ТРУДОЁМКОСТЬ ОБУЧЕНИЯ

Максимальный объем учебной нагрузки обучающихся в образовательной организации составляет не более 40 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению профессиональной программы. Для всех видов занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Трудоемкость программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом составляет 72 академических часа, Нормативный срок освоения программы по данному направлению подготовки – 2 недели по очной форме обучения, в случае дистанционного обучения срок освоения программы может быть увеличено по желанию слушателя.

1.6 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Структура и содержание Программы предоставлены календарным учебным графиком, учебным планом, учебно-тематическими планами и программами учебных разделов, оценочным материалами.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Радиационная безопасность при работе с источниками ионизирующего излучения»

№ п/п	Наименование предметов	Кол-во часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	Практич. занятия	
1.	Общие сведения о радиоактивности	4		-	Текущий контроль
1.1.	Атом и его состав. Радиоактивность.	2		-	-
1.2.	Типы радиоактивного распада и виды радиоактивных излучений	2		-	-
2	Законодательное и нормативное обеспечение радиационной безопасности	4		-	Текущий контроль
2.1	Федеральные законы, нормативные и регулирующие документы по радиационной безопасности	2		-	-
2.2	Государственное регулирование и надзор за безопасностью при использовании источников ионизирующего излучения	2		-	-
3	Ионизирующие излучения, их виды и характеристики	8		-	Текущий контроль
3.1	Физический смысл ионизирующего излучения. Виды и характеристики.	2		-	-
3.2	Источники ионизирующего излучения	2		-	-
3.3	Воздействие ионизирующего излучения на организм.	4		-	-
4	Дозиметрия ионизирующих излучений. Единицы измерения доз	8		-	Текущий контроль
4.1	Основы дозиметрии	4		-	-
4.2	Основные радиационные величины и их единицы	4		-	-
5	Источники облучения персонала и населения	4		-	Текущий контроль
5.1	Источники ионизирующих излучений	2		-	-
5.2	Нормирование облучения персонала и населения	2		-	-
6	Методы и средства измерений ионизирующих излучений	4		-	Текущий контроль
6.1	Физические основы работы радиоизотопных приборов	1		-	-
6.2	Методики выполнения дозиметрических и радиометрических измерений	1		-	-

6.3	Приборы и средства измерения: дозиметрические, радиометрические, спектрометрические сигнализаторы и универсальные приборы.	2		-	-
7	Организация работ с источниками ионизирующего облучения.	16		-	Текущий контроль
7.1	Служба радиационной безопасности, организация и структура	4		-	-
7.2	Техника безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения	4		-	-
7.3	Требований к персоналу, к периодичности прохождения обучения	8		-	-
8	Обеспечение радиационной защиты при работе с источниками ионизирующего излучения.	8		-	Текущий контроль
8.1	Общие принципы радиационной защиты	4		-	-
8.2	Взаимодействие излучений с веществом	2		-	-
8.3	Требования санитарных правил по обеспечению РБ и проведению	2		-	-
9	Радиационная безопасность персонала и населения	8		-	Текущий контроль
9.1	Комплекс мероприятий по обеспечению РБ. Нормативные документы и техническая документация	8		-	-
10.	Радиационные аварии и нарушения. Обращения с радиоактивными отходами.	4		-	Текущий контроль
11	Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)	4		-	экзамен
	Итого	72		-	

1.7.КАЛЕНДАРНЫЙ Ф УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

неделя	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
1	8	8	8	8	8	х	х
2	8	8	8	4	х	х	х
				4			

	- лекционные занятия
	- практические занятия/самостоятельная работа
	- контроль знаний (зачет, квалификационный экзамен)

Данный календарный график может быть изменен в соответствии с запросом учащегося/работодателя.

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

1. Общие сведения о радиоактивности

1.1. Строение атома и его ядра. Радиоактивность.

Строение атома. Строение ядра. Понятия элементов и изотопов. Свойства атомных ядер. Ядерно-физические характеристики радионуклидов. Цепочки радиоактивных превращений. Открытие радиоактивности. Типы радиоактивного распада и виды радиоактивных излучений. Гамма-излучение ядер. Рентгеновское излучение. Электромагнитный спектр. Основные свойства ионизирующих излучений. Методы регистрации ионизирующих излучений.

1.2. Типы радиоактивного распада и виды радиоактивных излучений

Понятие о законе радиоактивного распада. Открытие закона радиоактивного распада. Примеры расчета активности. Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Тормозное излучение. Характеристическое рентгеновское излучение. Пробег бета частиц в веществе. Потеря энергии альфа- частицами (кривая Брэгга). Взаимодействие незаряженных частиц с веществом. Взаимодействие нейтронного излучения с веществом. Взаимодействие фотонного излучения. Типы взаимодействия фотонов с веществом. Ослабление моноэнергетического и немонэнергетического излучения при прохождении через вещество.

Особенности распространения альфа-излучения. Особенности распространения бета-излучения. Особенности распространения гамма-излучения. Ослабление ионизирующих излучений.

2. Законодательное и нормативное обеспечение радиационной безопасности

2.1 Федеральные законы, нормативные и регулирующие документы по радиационной безопасности

Законодательные и нормативные акты в регламентации облучения человека. Гражданский кодекс Российской Федерации, № 51-ФЗ. Часть I, № 14-ФЗ часть II. ФЗ «Об использовании атомной энергии» от 21.11.1995 г. № 170-ФЗ. Основные положения. Страхование от риска радиационного воздействия. ФЗ от 09.01.1996 N 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения». Основные положения ФЗ «Об охране окружающей среды». Ст.50 «Экологические требования при использовании радиоактивных материалов».

2.2 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Нормативные и регулирующие документы по радиационной безопасности.

НП-034-15 Правила физической защиты радиоактивных веществ, радиационных источников и пунктов хранения.

НП-067-16. Основные правила учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации.

НП-073-11. Правила физической защиты радиоактивных веществ и радиационных источников при их транспортировании.

РБ-042-07 Методика категорирования закрытых радионуклидных источников по потенциальной радиационной опасности.

2.3. Нормативные документы, утвержденные другими органами государственного регулирования безопасности, государственные стандарты

СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Структура. Основные положения, контрольные цифры по дозовым нагрузкам на персонал.

СП 2.6.1.2612-10. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010). Структура. Основные положения. Ответственность за организацию и эксплуатацию радиационной техники. Комплект распорядительных документов по организации на предприятии работ с использованием источников ионизирующего излучения (далее – ИИИ).

2.4 Государственное регулирование и надзор за безопасностью при использовании источников ионизирующего излучения

Государственные контролирующие органы. Федеральные органы надзора за РБ. Концепция обеспечения РБ. Содержание системы РБ. Взаимодействие с надзорными органами (Ростехнадзор, Роспотребнадзор). Лицензирование деятельности, связанной с ИИИ.

Государственное регулирование радиационной безопасности. Органы государственного регулирования в области использования атомной энергии (Ростехнадзор России, Роспотребнадзор России, МВД РФ). Полномочия органов государственного регулирования и их взаимодействие с другими органами исполнительной власти в области использования атомной энергии. Охрана труда. Нормативные правовые акты РФ по РБ и охране труда.

3. Ионизирующие излучения, их виды и характеристики

3.1. Физический смысл ионизирующего излучения. Виды.

Открытие ионизирующих излучений, их свойства. Открытия В.Рентгена (1895) и открытия в области радиоактивности (1896-1898). Физический смысл наблюдаемых явлений

Два вида ионизирующего излучения:

- Корпускулярное излучение: -Альфа-частица(α)-излучение; Бета(β) -излучение, нейтронное излучение.

- Электромагнитное излучение: Гамма (γ) -излучение; рентгеновское излучение.

Характеристики ионизирующих излучений (далее – ИИ).

3.2. Источники ионизирующего излучения

Искусственные и естественные источники ионизирующего излучения.

Естественные источники: земная радиация; космический фон; природные радионуклиды в почвах и горных породах, облучение внутреннее, радон и торон, их вклад в облучение человека. Источники земной радиации: уран; калий; торий; полоний; свинец; рубидий; радон.

Искусственные источники: энергетика ядерная; фабрики обогатительные; рудники урановые; могильники с отходами радиоактивными; рентгеновские аппараты; взрыв ядерный; научные лаборатории; радионуклиды, которые активно используют в современной медицине; ТЭЦ; осветительные устройства; компьютеры и телефоны; бытовая техника.

Техногенная радиоактивность: Глобальные выпадения. Чернобыльские выпадения. Вклад техногенных радионуклидов в облучение человека

Методы регистрации ионизирующих излучений: детекторы ионизационные, сцинтилляционные, полупроводниковые. Визуальные методы (работа камеры Вильсона).

3.2 Воздействие ионизирующего излучения на организм.

Биологическое действие ионизирующих излучений. Характеристики и оценки воздействия ионизирующих излучений на организм человека. Первичные механизмы действия ионизирующего излучения. Основные эффекты последствий облучения человека. Поглощенная доза; амбиентный эквивалент дозы; мощность дозы; расчет поглощенной дозы для тела человека. Лучевая болезнь.

Применение ионизирующих излучений: в аналитической химии, в медицине, в промышленности. Методы, приборы и оборудование. Ядерно-физические методы в аналитической химии, рентгеновская и изотопная диагностика, лучевая терапия, позитронно-эмиссионная томо- графия (ПЭТ).

Радиочувствительность. Детерминированные и стохастические эффекты. Внешнее и внутреннее облучение. Аварийное облучение. Лучевая болезнь. Оценка риска. Принцип ALARA.

Взаимодействие излучений с веществом. Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Упругое рассеяние заряженных частиц, неупругие процессы. Тормозное излучение. Характеристическое рентгеновское излучение. Пробег бета частиц в веществе.

Потеря энергии альфа-частицами (кривая Брэгга). Взаимодействие квантов электромагнитного излучения с веществом.

Взаимодействие незаряженных частиц с веществом. Взаимодействие нейтронного излучения с веществом. Взаимодействие фотонного излучения. Типы взаимодействия фотонов с веществом. Ослабление моноэнергетического и немонаэнергетического излучения при прохождении через вещество.

Дозовые зависимости показателей состояния здоровья. Механизм биологического действия ионизирующего излучения, прямое и непрямое воздействие. Дозы, при которых наблюдаются экстремумы. Основные группы отрицательных эффектов радиации. Естественный и техногенный радиационный фон. Зависимость эффектов облучения от дозы. Последствия воздействия ионизирующего излучения на организм человека, острая лучевая болезнь. Нормирование ионизирующих излучений. Основные положения НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010. Требования РБ при работе с ИИИ.

4. Дозиметрия ионизирующих излучений. Единицы измерения доз

4.1 Основы дозиметрии.

Дозиметрия ионизирующих излучений Понятие активности вещества. Радиометрические и спектрометрические методы измерения радиоактивности. Поверхностная плотность загрязнения радиоактивными веществами. Методы измерения

Концепция эффективной дозы. Современные представления формирования эквивалентной и эффективной дозы. Радиационные и тканевые взвешивающие факторы. Равномерное и неравномерное внешнее облучение. Накопленная доза внутреннего облучения. Методы расчета эффективной дозы: внешнего облучения гамма-излучением, нейтронами, бета и альфа-частицами. Дозовые коэффициенты.

4.2. Основные радиационные величины и их единицы.

Необходимость введения различных дозиметрических величин Физические и операционные величины.

Основные дозиметрические величины и единицы их измерений Единицы измерения доз. Экспозиционная доза. Поглощенная доза. КЕРМА. Эквивалент дозы. Эффективная доза. Амбиентный и индивидуальный эквиваленты доз. Направленный эквивалент дозы.

5. Источники облучения персонала и населения

5.1. Источники ионизирующих излучений

Источники ионизирующих излучений: природные, искусственные генераторы. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Естественный и техногенный радиационный фон. Зависимость эффектов облучения от дозы. Последствия воздействия ионизирующего излучения на организм человека, острая лучевая болезнь.

Техногенное облучение персонала и населения. Основные определения. Облучение персонала и населения естественными радионуклидами, медицинское облучение. Источники внутреннего и внешнего облучения естественными радионуклидами. Предельно допустимое загрязнение материалов для неограниченного использования. Эффективная доза облучения радоном и торонам. Естественные радиоактивные аэрозоли. Предельно допустимые концентрации радона и торона в производственных и жилых помещениях. Нормирование внутреннего облучения радионуклидами радонового и торонового рядов в условиях равновесия и при отсутствии равновесия в цепочках распада радона и торона.

Ингаляционное и пероральное поступление радионуклидов в организм. Органотропные радионуклиды. Модель фильтрации аэрозолей в легких человека. Биологическое выведение. Классы ингаляции. Зависимость констант метаболизма от химической формы аэрозольных частиц. Динамика изменения содержания радионуклидов в органах при ингаляционном и пероральном поступлении радионуклидов. Постоянное и разовое поступление радионуклидов.

Органы-источники и органы-мишени. Удельная эффективная энергия: определение, методы расчета для альфа-, бета- и гамма-излучающих нуклидов. Методы расчета эффективной дозы по данным радиационного контроля.

5.2. Нормирование облучения персонала и населения.

Дозовые пределы. Основные и производные уровни. Принцип ALARA. Числовые значения допустимых уровней. Нормы по загрязненности поверхностей при облучении персонала. Предельно допустимые уровни внешнего облучения в рабочих помещениях. Допустимые уровни облучения фотонами, нейтронами, бета-частицами. Допустимые уровни облучения кожи. Минимальные концентрации радионуклидов на рабочем месте. Предельно допустимые концентрации в воздухе рабочих помещений. Основные положения НРБ-99. Нормирование облучения при радиационных авариях. Критерии вмешательства на загрязненных территориях.

5.3. Методическое обеспечение контроля облучения персонала и населения.

Единые требования к контролю внешнего облучения персонала и населения. Регламент контроля внешнего облучения. Биофизические методы контроля. Регламент контроля на СИЧ. Методы расчета эффективной дозы по результатам контроля содержания радионуклидов в организме на СИЧ и биофизическими методами. Контроль дозы на кожу. ИДК по данным радиационного контроля. ИДК населения. Контрольные группы. Принципы установления квоты по содержанию радионуклидов в воде и продуктах питания. Контроль аварийного облучения. Контроль концентрации радона и КЖПР в воздухе производственных и жилых помещений.

6. Методы и средства измерений ионизирующих излучений

6.1. Физические основы работы радиоизотопных приборов (РИП)

Принцип действия дозиметрических и радиометрических приборов. Устройство и применение РИП: релейные приборы, уровнемеры, плотномеры, влагомеры, толщиномеры и приборы специального назначения.

6.2. Методики выполнения дозиметрических и радиометрических измерений

Основные методы дозиметрии. Биологический метод. Химические методы: радиохимический метод, фотографический метод. Физические методы: ионизационная камера, газоразрядный счетчик, сцинтилляционный дозиметр, термолюминесцентный дозиметр, полупроводниковые детекторы. Принципы работы. Назначение и область применения. Понятие о метрологическом обеспечении измерений. Погрешность и доверительный интервал результата измерений. Погрешность и неопределенность. Поверка и калибровка средств измерений. Поверочные установки.

6.3. Приборы и средства измерения: дозиметрические, радиометрические, спектрометрические сигнализаторы и универсальные приборы.

Проведение радиационных измерений с использованием оборудования и систем радиационного контроля. Дозиметрические измерения ионизирующего излучения. Радиометрические измерения радиоактивных веществ. Спектрометрические измерения. Системы радиационного мониторинга. Индивидуальный дозиметрический контроль персонала.

Дозиметры, назначение, технические характеристики и принцип работы. Задачи оперативного дозиметрического контроля. Контроль радиационной обстановки. Обследование территорий и помещений.

Индивидуальная дозиметрия. Задачи индивидуальной дозиметрии. Необходимость проведения индивидуального дозконтроля. Порядок проведения индивидуального дозконтроля. Учет доз внешнего облучения. Обзор методов и аппаратуры индивидуальной дозиметрии.

Индивидуальные дозиметры на ионизационной камере.

Прямопоказывающие электронные дозиметры. Термолюминесцентные дозиметры.

Клинические - для измерения ИИ в рабочем пучке.

Основы радиометрии. Понятие радиометрии Классификация методов радиометрии. Методы определения радиоактивного загрязнения поверхностей. Методы определения объемных активностей радиоактивных аэрозолей и газов. Радиохимические методы измерения активности. Определение активности альфа- и бета-излучающих радионуклидов.

Классификация радиометров. Переносные альфа-, бета-радиометры. Стационарные альфа-, бета-радиометры. Спектрометрический метод идентификации и определения активности радионуклидов.

Основы спектрометрии и ее практические задачи. Понятие спектрометрии. Основные особенности спектрометрии. Спектр и его характеристики.

Классификация спектрометров. Типовой состав спектрометров. Сцинтилляционные и ППД-спектрометры. Спектрометры с программным обеспечением «Прогресс»

Типовые задачи спектрометрии. Радиационный контроль продуктов питания. Радиационный контроль почв и стройматериалов. Радиационный контроль воды и растворов.

7. Организация работ с источниками ионизирующего облучения.

7.1. Служба радиационной безопасности, организация и структура

Организация работы службы радиационной безопасности на предприятиях. Структура, численность и квалификационный состав службы радиационной безопасности. Положение о службе радиационной безопасности учреждений. Организация и проведение радиационного контроля на предприятиях. Организация контроля индивидуальной дозы персонала. Особенности обеспечения радиационной безопасности при различных видах деятельности:

- при применении гамма-дефектоскопии;
- при применении радиоизотопных приборов технологического контроля;
- при использовании радиоизотопных приборов в авиации;
- при эксплуатации мощных медицинских гамма-установок;
- при осуществлении работ по ремонту и обслуживанию радиационной техники;
- при транспортировке радиоактивных веществ

Основные задачи, определяемые национальным законодательством по контролю радиационной обстановки в зависимости от характера проводимых работ, следующие:

- контроль мощности дозы рентгеновского и гамма-излучений, потоков бета-частиц, нейтронов, корпускулярных излучений на рабочих местах, смежных помещениях и на территории предприятия и наблюдаемой зоны;
- контроль за содержанием радиоактивных газов и аэрозолей в воздухе рабочих и других помещений предприятия;
- контроль индивидуального облучения в зависимости от характера работ: индивидуальный контроль внешнего облучения, контроль за содержанием радиоактивных веществ в организме или в отдельном критическом органе;
- контроль за величиной выброса радиоактивных веществ в атмосферу;
- контроль за содержанием радиоактивных веществ в сточных водах, сбрасываемых непосредственно в канализацию;
- контроль за сбором, удалением и обезвреживанием радиоактивных твердых и жидких отходов;
- контроль уровня загрязнения объектов внешней среды за пределами предприятия

7.2. Техника безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения

Классификация радиационных объектов. Размещение радиационных объектов и зонирование. Работа с закрытыми источниками излучения. Работа с открытыми источниками излучения. Санитарно-технические системы обеспечения работ с открытыми источниками излучения. Санпропускники, саншлюзы.

Основные принципы техники безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения в соответствии с «Основными санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений» (ОСПОРБ-99).

Техника безопасности при работе с радиоактивными изотопами, находящимися в открытом виде, когда имеется та или иная вероятность их рассеяния в окружающей среде (например, в виде аэрозолей, газов, сорбция открытыми поверхностями и т. д.) и попадания в организм через дыхательные и пищеварительные органы и кожу.

Четыре группы изотопов по их радиотоксичности. Три класса, в зависимости от активности на рабочем месте.

Паспорт радиоизотопной лаборатории. Категорирование лабораторий и учреждений в зависимости от годового потребления радиоактивных веществ в открытом виде. Требования к помещениям в зависимости от категории. Оборудование лаборатории зависит от ее категории. Знаки радиационной опасности. Требования к уборке помещений радиоизотопной лаборатории, периодичность.

7.3. Оценка условий труда при работе с радиоактивными веществами

Руководство Р 2.2/2.6.1.1195-03. Гигиенические критерии оценки условий труда и классификации рабочих мест при работах с источниками ионизирующих излучений (дополнение № 1 к руководству Р 2.2.755-99).

Руководство Р 2.2.755-99. Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

7.4. Требования к персоналу, к периодичности прохождения обучения

Организация подготовки, порядок обучения, проверки знаний и аттестации персонала предприятий, допуск к работе с ИИИ.

Обязательный комплект инструкций по РБ. Их типовая структура и обязательные разделы. Порядок согласования и утверждения. Организация учета, сохранности и физической защиты ИИИ на предприятии.

8. Обеспечение радиационной защиты при работе с источниками ионизирующего излучения.

8.1. Общие принципы радиационной защиты

Методы защиты от ионизирующих излучений. Расчет параметров защиты. Радиопротекторы.

Основные методы и средства защиты от ионизирующих излучений:

- снижение активности (количества) радиоизотопа, с которым работает человек;
- увеличение расстояния от источника излучения;
- экранирование излучения с помощью экранов и биологических защит;
- применение средств индивидуальной защиты.

Требования к толщине и материалам при выборе защитного экрана:

- для защиты от альфа-излучения.
- для защиты от бета-излучения
- для комплексной защиты от бета- и тормозного гамма-излучения
- для защиты от гамма- и рентгеновского излучения,

-для защиты от нейтронного излучения

Индивидуальные средства защиты. Классификация средств индивидуальной защиты.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания Средства защиты кожи.

Требования и назначение перчаток из просвинцованной резины, пневмокостюмов из пластических материалов с принудительной подачей чистого воздуха под костюм, очков закрытого типа со стеклами, содержащими фосфат вольфрама или свинец, защитных щитков из орг- стекла.

Устройства для гигиены и спецсредства индивидуальной защиты сообразно классу опасности – дезактивация, дозиметрическая проверка.

8.2.Взаимодействие излучений с веществом.

Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Упругое рассеяние заряженных частиц, неупругие процессы. Взаимодействие квантов электромагнитного излучения с веществом. Защита от ионизирующего излучения. Методы расчета защиты от излучений.

Требования Ростехнадзора к организации проведения радиационного контроля. Требования к состоянию систем и элементов, важных для безопасности. Требования к обеспечению радиационной безопасности при проведении работ. Требования к состоянию готовности к предупреждению радиационных аварий и ликвидации их последствий.

8.3.Требования санитарных правил по обеспечению РБ и проведению ПРК

Требования санитарных правил по обеспечению РБ и проведению ПРК при работе на стационарных и переносных (передвижных) рентгеновских установках:

- на стационарных и переносных (передвижных) гамма-дефектоскопах.
- на ускорителях заряженных частиц
- на установках рентгеноспектрального и рентгеноструктурного анализа.

9. Радиационная безопасность персонала и населения.

9.1.Комплекс мероприятий по обеспечению РБ.

Организационно-технические требования по обеспечению безопасности и радиационных источников. Основные принципы обеспечения радиационной безопасности. Оценка состояния радиационной безопасности. Санитарно-гигиенический паспорт организации и территории. Пути обеспечения радиационной безопасности. Права, обязанности и ответственность администрации и персонала. Порядок оформления разрешений на работы с источниками излучения. Поставка, учет, хранение и перевозка источников излучения. Требования к контролю за радиационной безопасностью. Медицинский контроль персонала.

Служба радиационной безопасности, организация и структура.

Оценка объемов работ и штатов для их осуществления. Организация индивидуального и оперативного дозиметрического контроля. Принципы составления и ведения документации. Методики контроля радиоактивной загрязненности. Отбор, транспортировка и хранение проб. Ответственные лица за организацию и обеспечение радиационной безопасности и проведение производственного радиационного контроля. Особенности организации ПРК и РБ в учреждениях РАН. Радиационно-гигиенический паспорт организации. Формы отчетности 1-ДОЗ, 2-ДОЗ, 3-ДОЗ, 4 –ДОЗ.

Служба радиационного контроля.

Организация работы службы радиационной безопасности на предприятиях. Структура, численность и квалификационный состав службы радиационной безопасности. Положение о службе радиационной безопасности учреждений

Организация государственного надзора за радиационной безопасностью. Ответственность за нарушение требований федерального законодательства в области обеспечения радиационной безопасности населения

Обеспечение радиационной безопасности при эксплуатации техногенных источников излучения.

Основы контроля и регулирования РБ при обращении с техногенными ИИИ. Общие требования обеспечения РБ при обращении с техногенными источниками и производственный контроль. Гигиена труда и госсаннадзор при использовании рентгеновских аппаратов. Общие вопросы гигиены труда при использовании рентгеновских аппаратов. Гигиенические аспекты РБ населения Радиоактивные выпадения, радиоактивные загрязнения территорий в результате крупных РА и испытаний ядерного оружия. Радиоактивные выпадения и воздействие ионизирующих излучений на население.

Обеспечение радиационной безопасности при транспортировке радиоактивных веществ. Основные нормативные документы при обеспечении радиационной безопасности. НП-053-04. Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов.

СанПиН 2.6.1.1281-03. Санитарные правила по радиационной безопасности персонала и населения при транспортировании радиоактивных материалов (веществ)

10. Радиационные аварии и нарушения. Обращения с радиоактивными отходами

НП-014-16. Правила расследования и учета нарушений при эксплуатации радиационных источников, пунктов хранения радиоактивных веществ и радиоактивных отходов и обращения с радиоактивными веществами и радиоактивными отходами.

«Инструктивно-методические указания по служебному расследованию и ликвидации последствий радиационных аварий № 2206-80». Классификация радиационных аварий. Организация работы комиссии на предприятии по ликвидации и расследованию причин радиационной аварии (состав комиссии; разработка системы оповещения персонала о радиационной аварии федеральных органов и местных органов самоуправления).

Обращение с персоналом, получившим дозу, превышающую допустимые нормы по НРБ-99/2009. Контроль над состоянием здоровья. Организация радиационного контроля на месте аварии.

Документальное оформление деятельности комиссии по ликвидации аварии (комплект, структура и формы обязательных документов). Меры ответственности руководства и персонала в случае радиационной аварии на предприятии.

Требования к ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии. Квалификационные требования к персоналу, работающему с источниками ионизирующего излучения. Порядок и сроки обучения персонала требованиям РБ. Организация учета и эксплуатации ИИИ, РВ и РАО на предприятии в свете требований НП 067-11.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение.

Освоение программы обеспечивается учебно-методической документацией и учебно-методическими комплексами по всем учебным дисциплинам и профессиональным модулям, а также доступом каждого обучающегося к базам данных и программному обеспечению. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются доступом к информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»

В случае организации очного обучения, то Учебный центр имеет в наличии две аудитории. Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории на 40 посадочных мест. Санитарно-гигиенические условия в аудитории соответствуют требованиям действующего санитарного законодательства.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;

Технические средства обучения:

- доска;
- проектор;
- ноутбук;
- локальная компьютерная сеть с выходом в Интернет;
- принтер;
- сканер;
- акустическая система для проигрывания аудио-файлов.
- программное обеспечение общего и профессионального назначения (операционная система Windows 7, Windows XP, антивирус Microsoft Security Essentials, информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт»).

3.2. Учебно-методическое и кадровое обеспечение.

Образовательная организация имеет в штате высококвалифицированных преподавателей (в т.ч. штатных работников, внутренних совместителей, а также работающих на условиях гражданско-правового договора).

В наличии имеются печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы. Нормативные правовые акты и учебно-методические материалы для проведения занятий имеются на бумажном и электронном носителях.

Для проведения занятий используется обучающее-контролирующая система «Олимпокс», которая позволяет автоматизировать процессы предэкзаменационной подготовки и проверки знаний работников. Структура системы включает следующие разделы: «Подготовка к экзамену» (изучение курсов), «Экзамен» (тестирование по экзаменационным билетам). Обучение в данной системе организовано через сеть «Интернет».

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

1. Информационно-справочная система «Кодекс»/«Техэксперт». Условия доступа: Договор № 138-23/2023 от 30.03.2023 г.
2. Обучающе-контролирующая система «Олимпокс». Условия доступа: сублицензионный договор № ЛЦ-88774/001 от 28.04.2018 г.;
3. СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009).
4. Санитарные правила и нормативы СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010).

5. СанПиН 2.6.1.1281-03. "Санитарные правила по радиационной безопасности населения и персонала при транспортировании радиоактивных материалов (веществ)".
6. МИ 2453-2000. Методики радиационного контроля. Общие требования.
7. МУК 2.6.1.016-99. Контроль загрязнения радиоактивными нуклидами поверхностей рабочих помещений, оборудования, транспортных средств и других объектов.
8. МУК 2.6.1.1797-03. Контроль эффективных доз облучения пациентов при медицинских рентгенологических исследованиях.
9. СанПиН 2.6.1.1192-03. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований.
10. МУ 2.6.1.3015-12. Организация и проведение индивидуального дозиметрического контроля. Персонал медицинских организаций.
11. Методическое обеспечение радиационного контроля на предприятии. Том 3. Рекомендации по приборному обеспечению дозиметрического и радиометрического контроля в соответствии с НРБ-99 и ОСПОРБ -99/2010.
12. Руководство 2.2. / 2.6.1.1195-03. Гигиенические критерии оценки условий труда и классификации рабочих мест при работах с источниками ионизирующего излучения. Дополнение №1 к Руководству Р 2.2.755-99.
13. МУ 2.2/2.6.1.20-04. Оценка и классификация условий труда персонала при работах с источниками ионизирующего излучения.
14. СанПиН 2.6.1.2800-10 "Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет источников ионизирующего излучения".
15. Маргулис У.Я., Брегадзе Ю.И., Нурлыбаев К.Н. Радиационная безопасность. Принципы и средства ее обеспечения. – М.: Издательство, 2010.
16. Обеспечение радиационной безопасности при эксплуатации изделий, аппаратов, установок, оборудования и другой техники, содержащей радиоактивные вещества. - М.: МАКС Пресс, 2007, 240 с.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Итоговая аттестация для обучающихся проводится в соответствии с требованиями, установленными Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Министерства образования и науки РФ от 01.07.2013г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

Освоение программы дополнительной профессиональной подготовки повышения квалификации завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные курсом обучения по программе повышения квалификации и успешно прошедшие все промежуточные аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Критерии оценки:

- < 70% правильных ответов – неудовлетворительно (незачет);
- 70% и более правильных ответов – удовлетворительно (зачет);
- 100% правильных ответов – отлично (зачет).

4.1 Оценочные материалы

Контрольные вопросы

1. Виды ионизирующего излучения. Их характеристика.
2. Основы биологического действия ионизирующего излучения на организм человека.
3. Открытые и закрытые источники излучения.
4. Облучение производственное. Облучение профессиональное. Облучение техногенное.
5. Нормальные условия эксплуатации источников излучения.
6. Методы и средства индивидуальной защиты.
7. Организационные и технические средства защиты персонала от ионизирующего излучения.
8. Методы регистрации ионизирующего излучения.
9. Индивидуальные дозиметры, их использование и преимущества.
10. Основные пределы доз радиоактивного излучения.
11. Принципы нормирования действия ионизирующего излучения на человека.
12. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009. Область применения.
13. Основные принципы обеспечения радиационной безопасности.
14. Контрольные уровни радиационной безопасности.
15. Обеспечение радиационной безопасности при радионуклидной дефектоскопии.
16. Обеспечение радиационной безопасности при проведении рентгенологических медицинских процедур.
17. Санитарно-гигиенические требования к содержанию рентгеновских кабинетов и участков.
18. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99. Основные положения.
19. Правила работы с закрытыми источниками излучения, генерирующими ионизирующее излучение.
20. Организация проведения радиационного контроля. Документация.
21. Классификация радиационных объектов по потенциальной опасности.
22. Общие требования к контролю за радиационной безопасностью.
23. Радиационная безопасность персонала при эксплуатации техногенных источников ионизирующего излучения.
24. Производственный контроль за радиационной безопасностью предприятия.
25. Радиационно-гигиенический паспорт учреждения.
26. Радиационный контроль при работе с техногенными источниками излучения.
27. Основные положения санитарных правил СП 2.6.1.283-03.
28. Авария радиационная. Действия персонала.

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Вахрушев Геннадий Евгениевич

Организация: Автономная некоммерческая организация «Центр
повышения квалификации»

Должность: Генеральный директор

Дата подписания: 24-09-2024 16:31

Уникальный программный ключ:

15-5f509f39f49aa3cb0b4f8ac879a2289aeb1bac078926148af317abf95ec28dbf