

**Общество с ограниченной ответственностью  
«Хай-Тандем»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор ООО «Хай-Тандем»**

\_\_\_\_\_ **Ф.А. Хайдаров**

\_\_\_\_\_ **2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по профессиональному обучению  
(подготовки рабочих на производстве)**

Наименование профессии: «Дозиметрист»

Квалификация: 2-5 разряд

Код профессии: 11856

Ижевск 2023г.

## Содержание

1.	Пояснительная записка	3
2.	Квалификационная характеристика	5
3.	Учебно-тематический план	14
4.	Календарный учебный график	15
5.	Содержание курса	17
6.	Условия реализации программы	21
8.	Рекомендательный библиографический список	23

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В соответствии со ст.73 Федерального Закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Закон об образовании в Российской Федерации» профессиональное обучение направлено на приобретение лицами различного возраста профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования.

Рабочая программа предназначена для профессиональной переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Дозиметрист 2-5 разряда»

Программа включает в себя квалификационную характеристику в соответствии с ЕТКС, учебный план, программы теоретического, производственного обучения и производственной практики. Квалификационные характеристики составлены в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих и содержат требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации. Допускается вносить в квалификационные характеристики коррективы в части уточнения терминологии, оборудования и технологии в связи с введением новых ГОСТов, а также особенностей конкретного производства, для которого готовится рабочий. Кроме основных требований к уровню знаний и умений в квалификационные характеристики включены требования, предусмотренные п. 8 «Общих положений» ЕТКС. Программа профессиональной подготовки разработана с учетом знаний обучающихся, имеющих среднее общее образование. Продолжительность обучения по программе профессиональной подготовки рабочих установлена 7 недель в соответствии с учетом содержания квалификационных требований (приказ от 14 июля 2023 года № 534) и рассчитана на 280 часов.

Срок обучения – 280 часов

Форма обучения – очно -заочная с элементами электронного обучения

Базовое образование – среднее (профессиональное) образование, высшее

Режим занятий – 8ч.

Обучение может проходить полностью заочно с применением электронных образовательных технологий.

Программа производственной практики составлена так, чтобы по ней можно было обучать дозиметриста непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения им различных производственных заданий. К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с

техническими условиями и нормами, установленными на предприятии. Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени теоретического и производственной практики необходимо систематически дополнять материалом о новом оборудовании и современных технологиях, исключать устаревшие сведения.

## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Характеристика работ. Определение чувствительности дозиметрических и радиометрических приборов с помощью контрольных источников. Контроль состояния радиационной безопасности на рабочих местах. Первичная обработка результатов дозиметрических и радиометрических измерений и индивидуального дозиметрического контроля.

Должность «Дозиметрист 2-го разряда» относится к категории «Рабочие».

1.1. Квалификационные требования - среднее (профессиональное) образование или высшее.

1.2. Знает и применяет в деятельности:

- основные свойства ионизирующих излучений и методы их регистрации;
- биологическое действие ионизирующих излучений, принцип действия применяемых дозиметрических и радиометрических приборов, санитарные правила работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений, приемы радиометрических и дозиметрических измерений и отбора проб внешней среды.

2. Права

2.1. Дозиметрист 2-го разряда имеет право предпринимать действия для предотвращения и устранения случаев любых нарушений или несоответствий.

2.2. Дозиметрист 2-го разряда имеет право получать все предусмотренные законодательством социальные гарантии.

2.3. Дозиметрист 2-го разряда имеет право требовать оказания содействия в исполнении своих должностных обязанностей и осуществлении прав.

2.4. Дозиметрист 2-го разряда имеет право требовать создание организационно-технических условий, необходимых для исполнения должностных обязанностей и предоставление необходимого оборудования и инвентаря.

2.5. Дозиметрист 2-го разряда имеет право знакомиться с проектами документов, касающимися его деятельности.

2.6. Дозиметрист 2-го разряда имеет право запрашивать и получать документы, материалы и информацию, необходимые для выполнения своих должностных обязанностей и распоряжений руководства.

2.7. Дозиметрист 2-го разряда имеет право повышать свою профессиональную квалификацию.

2.8. Дозиметрист 2-го разряда имеет право сообщать обо всех выявленных в процессе своей деятельности нарушениях и несоответствиях и вносить предложения по их устранению.

2.9. Дозиметрист 2-го разряда имеет право знакомиться с документами, определяющими права и обязанности по занимаемой должности, критерии оценки качества исполнения должностных обязанностей.

### **Характеристика работ.**

#### **Дозиметрист 2 разряда должен знать:**

1. Основные свойства ионизирующих излучений и методы их регистрации; биологическое действие ионизирующих излучений.
2. Принцип действия применяемых дозиметрических и радиометрических приборов
3. Санитарные правила работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений.
4. Приемы радиометрических и дозиметрических измерений и отбора проб внешней среды.

#### **Дозиметрист 2 разряда должен уметь:**

1. Проводить дозиметрические и радиометрические измерения загрязнений альфа -, бета - и гамма-активными веществами различных поверхностей, спецодежды, спецобуви, средств индивидуальной защиты, оборудования, транспортных средств и др.
2. Определять дозы и мощности ионизирующих излучений с помощью соответствующих дозиметрических и радиометрических приборов.
3. Отбирать пробы окружающей среды, осуществляет индивидуальный дозиметрический контроль.
4. Вести соответствующую первичную документацию.
5. Применять действующие нормативные документы, касающиеся его деятельности.
6. Выполняет требования нормативных актов об охране труда и окружающей среды, соблюдает нормы, методы и приемы безопасного выполнения работ.

**Должность «Дозиметрист 3-го разряда» относится к категории «Рабочие».**

1.1. Квалификационные требования - полное общее среднее образование и профессионально-техническое образование без предъявления требований к стажу работы или полное общее среднее образование и профессиональная подготовка на производстве. Повышение квалификации и стаж работы по профессии дозиметриста 2 разряда - не менее 1 года.

1.2. Знает и применяет в деятельности:

- элементарные сведения о строении атома, о радиоактивности, основные свойства ионизирующих излучений и методы их регистрации, способы и средства защиты от поражающего действия ионизирующих излучений, устройство дозиметрических и радиометрических приборов средней сложности и методы контроля их чувствительности, методы дозиметрических и радиометрических измерений средней сложности;

- способы отбора, приготовления и измерения проб внешней среды;

- методику проведения радиометрической съемки территории.

2. Права

2.1. Дозиметрист 3-го разряда имеет право предпринимать действия для предотвращения и устранения случаев любых нарушений или несоответствий.

2.2. Дозиметрист 3-го разряда имеет право получать все предусмотренные законодательством социальные гарантии.

2.3. Дозиметрист 3-го разряда имеет право требовать оказания содействия в исполнении своих должностных обязанностей и осуществлении прав.

2.4. Дозиметрист 3-го разряда имеет право требовать создание организационно-технических условий, необходимых для исполнения должностных обязанностей и предоставление необходимого оборудования и инвентаря.

2.5. Дозиметрист 3-го разряда имеет право знакомиться с проектами документов, касающимися его деятельности.

2.6. Дозиметрист 3-го разряда имеет право запрашивать и получать документы, материалы и информацию, необходимые для выполнения своих должностных обязанностей и распоряжений руководства.

2.7. Дозиметрист 3-го разряда имеет право повышать свою профессиональную квалификацию.

2.8. Дозиметрист 3-го разряда имеет право сообщать обо всех выявленных в процессе своей деятельности нарушениях и несоответствиях и вносить предложения по их устранению.

2.9. Дозиметрист 3-го разряда имеет право ознакамливаться с документами, определяющими права и обязанности по занимаемой должности, критерии оценки качества исполнения должностных обязанностей.

### **Характеристика работ.**

#### **Дозиметрист 3 разряда должен знать:**

1. Элементарные сведения о строении атома, о радиоактивности, основные свойства ионизирующих излучений и методы их регистрации.
2. Способы и средства защиты от поражающего действия ионизирующих излучений.
3. Устройство дозиметрических и радиометрических приборов средней сложности и методы контроля их чувствительности;
4. Методы дозиметрических и радиометрических измерений средней сложности
5. Способы отбора, приготовления и измерения проб внешней среды; методику проведения радиометрической съемки территории.

#### **Дозиметрист 3 разряда должен уметь:**

1. Определять чувствительность дозиметрических и радиометрических приборов с помощью контрольных источников.
2. Контролировать состояние радиационной безопасности на рабочих местах.
3. Проводить первичную обработку результатов дозиметрических и радиометрических измерений и индивидуального дозиметрического контроля.
4. Применять действующие нормативные документы, касающиеся его деятельности.
5. Выполнять требования нормативных актов об охране труда и окружающей среды, соблюдает нормы, методы и приемы безопасного выполнения работ.

**Должность «Дозиметрист 4-го разряда» относится к категории «Рабочие».**

1.1. Квалификационные требования - профессионально-техническое образование. Повышение квалификации и стаж работы по профессии дозиметриста 3 разряда - не менее 1 года.

1.2. Знает и применяет в деятельности:

- основные знания ядерной физики, основные законы радиоактивности;
- свойства ионизирующих излучений и методы их регистрации;
- устройство сложных дозиметрических и радиометрических приборов и методы контроля их чувствительности, методы дозиметрических и радиометрических измерений, способы отбора проб, их приготовление и измерение.

2. Права

2.1. Дозиметрист 4-го разряда имеет право предпринимать действия для предотвращения и устранения случаев любых нарушений или несоответствий.

2.2. Дозиметрист 4-го разряда имеет право получать все предусмотренные законодательством социальные гарантии.

2.3. Дозиметрист 4-го разряда имеет право требовать оказания содействия в исполнении своих должностных обязанностей и осуществлении прав.

2.4. Дозиметрист 4-го разряда имеет право требовать создания организационно-технических условий, необходимых для исполнения должностных обязанностей и предоставление необходимого оборудования и инвентаря.

2.5. Дозиметрист 4-го разряда имеет право знакомиться с проектами документов, касающимися его деятельности.

2.6. Дозиметрист 4-го разряда имеет право запрашивать и получать документы, материалы и информацию, необходимые для выполнения своих должностных обязанностей и распоряжений руководства.

2.7. Дозиметрист 4-го разряда имеет право повышать свою профессиональную квалификацию.

2.8. Дозиметрист 4-го разряда имеет право сообщать обо всех выявленных в процессе своей деятельности нарушениях и несоответствиях и вносить предложения по их устранению.

2.9. Дозиметрист 4-го разряда имеет право ознакомливаться с документами, определяющими права и обязанности по занимаемой должности, критерии оценки качества исполнения должностных обязанностей.

## **Характеристика работ.**

### **Дозиметрист 4 разряда должен знать:**

1. Основные сведения о ядерной физике.
2. Основные законы радиоактивности.
3. Свойства ионизирующих излучений и методы их регистрации; устройство сложных дозиметрических и радиометрических приборов и методы контроля их чувствительности.
4. Методы дозиметрических и радиометрических измерений; способы отбора проб, их приготовление и измерение.

### **Дозиметрист 4 разряда должен уметь:**

1. Проводить дозиметрические и радиометрические измерения отдельных видов излучения с помощью различной аппаратуры.
2. Осуществлять дозиметрический контроль во время проведения наиболее ответственных работ.
3. Контролировать соблюдение защиты рабочих мест от ионизирующего излучения.
4. Проводить радиометрическую съемку территории и автогаммасъемку дорог.
5. Обрабатывать результаты дозиметрических и радиометрических измерений и индивидуального дозиметрического контроля.
6. Оформлять графики, диаграммы, карты, таблицы.
7. Применять действующие нормативные документы, касающиеся его деятельности.
8. Выполнять требования нормативных актов об охране труда и окружающей среды, соблюдает нормы, методы и приемы безопасного выполнения работ.

**Должность «Дозиметрист 5-го разряда» относится к категории «Рабочие».**

1.1. Квалификационные требования - неполное высшее образование (младший специалист) без предъявления требований к стажу работы. Повышение квалификации и стаж работы по профессии дозиметриста 4 разряда - не менее 1 года.

1.2. Знает и применяет в деятельности:

- основы ядерной физики;
- законы радиоактивности;
- свойства ионизирующих излучений и методы их регистрации;

- расчеты защиты от ионизирующих излучений всех видов, устройство сложных дозиметрических и радиометрических приборов любой сложности, методику их градуировки, эталонирования, контроля их чувствительности, методы интерпретации измерений.

## 2. Права

2.1. Дозиметрист 5-го разряда имеет право предпринимать действия для предотвращения и устранения случаев любых нарушений или несоответствий.

2.2. Дозиметрист 5-го разряда имеет право получать все предусмотренные законодательством социальные гарантии.

2.3. Дозиметрист 5-го разряда имеет право требовать оказания содействия в исполнении своих должностных обязанностей и осуществлении прав.

2.4. Дозиметрист 5-го разряда имеет право требовать создание организационно-технических условий, необходимых для исполнения должностных обязанностей и предоставление необходимого оборудования и инвентаря.

2.5. Дозиметрист 5-го разряда имеет право знакомиться с проектами документов, касающимися его деятельности.

2.6. Дозиметрист 5-го разряда имеет право запрашивать и получать документы, материалы и информацию, необходимые для выполнения своих должностных обязанностей и распоряжений руководства.

2.7. Дозиметрист 5-го разряда имеет право повышать свою профессиональную квалификацию.

2.8. Дозиметрист 5-го разряда имеет право сообщать обо всех выявленных в процессе своей деятельности нарушениях и несоответствиях и вносить предложения по их устранению.

2.9. Дозиметрист 5-го разряда имеет право ознакомливаться с документами, определяющими права и обязанности по занимаемой должности, критерии оценки качества исполнения должностных обязанностей.

## **Характеристика работ.**

### **Дозиметрист 5 разряда должен знать:**

1. Основы ядерной физики; законы радиоактивности.
2. Свойства ионизирующих излучений и методы их регистрации.
3. Расчеты защиты от ионизирующих излучений всех видов.

4. Устройство особо сложных дозиметрических и радиометрических приборов любой сложности, методику их градуировки, эталонирования, контроля их чувствительности.
5. Методы интерпретации измерений.

**Дозиметрист 5 разряда должен уметь:**

1. Проводить дозиметрические и радиометрические измерения различной сложности по всем видам ионизирующего излучения с помощью различной аппаратуры.
2. Осуществлять работы по изучению и измерению эффективности биологической защиты.
3. Непосредственно осуществлять контроль за всеми наиболее радиационно-опасными работами.
4. Контролировать работу дозиметрической и радиометрической аппаратуры и выбраковывает ее в процессе эксплуатации.
5. Делать первоначальную оценку результатов измерения эффективности биологической защиты.
6. Выполнять статистическую обработку результатов дозиметрических и радиометрических измерений.
7. Составлять сводную документацию.
8. Принимать участие в составлении отчетов по дозиметрическому контролю.
9. Участвовать в освоении новой техники дозиметрического и радиометрического контроля.
10. Применяет действующие нормативные документы, касающиеся его деятельности.
11. Выполняет требования нормативных актов об охране труда и окружающей среды, соблюдает нормы, методы и приемы безопасного выполнения работ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ**

Результатом освоения программы является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности по стандарту, в том числе профессиональными (ПК) компетенциями

Код	Наименование результата обучения
ПК 1	способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК 2	способность и готовность использовать нормативные правовые документы

	в своей профессиональной деятельности
ПК 3	владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий.
ПК 4	способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области.
ПК 5	Способностью формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Обучение рассчитано на 7 недель

	Программа теоретического обучения	Кол-во часов	Кол-во часов очное/заочное	Форма контроля
	Теоретическое обучение		<b>32/ 68</b>	
1.	Основы радиационной безопасности, ядерной физики и биологического действия ИИ на живой организм	<b>40</b>	<b>8/32</b>	
1.1.	Радиоактивность. Свойства радиоактивных излучений	6	1/5	
1.2.	Бета-распад	5	1/4	
1.3.	Альфа-радиоактивность	5	1/4	
1.4.	Гамма-излучение ядер	5	1/4	
1.5.	Нейтроны	5	1/4	
1.6.	Основы биологического действия ионизирующих излучений на живой организм	8	2/6	
1.7.	Нормы радиационной безопасности	6	1/5	
2.	Дозиметрия и радиационная безопасность	<b>60</b>	<b>24/36</b>	
2.1.	Ионизирующее излучение	10	3/7	
2.2.	Физические основы дозиметрии и радиационной безопасности	10	3/7	
2.3.	Методы и приборы дозиметрического контроля	20	9/11	
2.4.	Методика измерения внешних потоков рентгеновского и гамма излучения	20	9/11	зачет
	Производственное обучение и практика (на предприятии)	<b>32/144</b>	<b>176/0</b>	зачет
	Консультация и экзамен	<b>4</b>	<b>2/2</b>	экзамен
	Итого	<b>280</b>	<b>210/70</b>	

## КАЛЕНДАРНЫЙ РАБОЧИЙ ГРАФИК

Понедельник	Вторник	среда	Четверг	Пятница
заочное	заочное	заочное	заочное	заочное
заочное	заочное	заочное	8ч(очное)	8ч(очное)
8ч	8ч(зачет)	Пр.обучение	Пр.обучение	Пр.обучение
Пр.обучение	Пр.практика	Пр.практика	Пр.практика	Пр.практика
Пр.практика	Пр.практика	Пр.практика	Пр.практика	Пр.практика
Пр.практика	Пр.практика	Пр.практика	Пр.практика	Пр.практика
Пр.практика	Пр.практика	Пр.практика	Пр.практика/консультация	Экзамен

В учебном плане содержится перечень учебных дисциплин с указанием объемов времени, отводимых на освоение дисциплин, включая объемы времени, отводимые на теоретическое и практическое обучение. В тематическом плане учебной дисциплины раскрывается последовательность изучения разделов и тем, указывается распределение учебных часов по темам. Программа учебной дисциплины включает объем учебного материала, необходимый для приобретения профессиональных навыков и технических знаний дозиметриста по безопасному производству работ.

На очное обучение отводится

32 часа (теоретический курс)

2 часа - экзамен

На заочное

68 часов (теоретический курс)

2 часа- консультация

Обучение может проходить полностью заочно с применением электронных образовательных технологий.

Программа предусматривает самостоятельную работу обучаемого

### **Самостоятельная работа.**

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).

Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ.

**Зачет** в промежуточной сессии ставится после практической работы:

### **Практические занятия:**

- Оценка радиоактивного загрязнения продуктов питания;
- Оценка радиоактивного загрязнения строительных материалов;

- Решение ситуационных задач.

Обучающийся может воспользоваться и учебным пособием и рекомендованной литературой

Производственное обучение и практика – 176 часов.

Программа производственного обучения разработана таким образом, что на базе теоретических знаний обучающиеся в дальнейшем направляются на производственную практику в условиях производства на предприятия города, региона, чтобы обеспечить профессиональную подготовку, соответствующую требованиям работодателей. Составляется договор на производственную практику, где предприятие обязуется провести с обучающимся практику. После прохождения практики обучающийся предоставляет дневник (где указывается краткое описание о проделанной работе. Дневник подписывается руководителем практики и ставится оценка.

**Виды работ:** Определения мощности и доз излучений с помощью радиометрических и дозиметрических приборов. Определения чувствительности радиометрических и дозиметрических приборов. Проводить радиометрические и дозиметрические измерения загрязнений различных поверхностей, спецодежды, спецодежды, оборудования, средств индивидуальной защиты, транспортных средств и т. д. Ведения первичной документации.

Консультация является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала образовательной программы, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, учебной задолженности, в выполнении практических работ, предусмотренных учебным планом. Консультацию допускается проводить в любой форме. Групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся по электронной почте, консультации по телефону.

Для проведения итоговой аттестации (проверки теоретических знаний) создается квалификационная комиссия в составе: председатель, члены, секретарь

Проводится итоговая аттестация в виде экзамена. Экзамен проводится в форме теста. В билете 7 вопросов. Оценивается по пятибалльной системе. Если неверно даны ответы на 3 вопроса - экзамен не оценивается. Необходимо пересдать экзамен.

При итоговой оценке учитываются: промежуточный зачет и оценка по производственной практике. Обучение включает теоретические, практические занятия и самостоятельную подготовку.

После окончания полного курса обучения обучающиеся допускаются к сдаче квалификационного экзамена. Выполнение этих требований служит основанием для выдачи выпускникам документа – диплома о профессиональной переподготовке.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Содержание курса определилось перечнем задач, которые приходится рассматривать при дозиметрии ионизирующих излучений и проектировании защиты радиоактивных источников. В конце пособия дан список использованной литературы. В указанной литературе можно найти необходимые для расчетов защиты таблицы констант: длин релаксаций, факторов накопления, сечений выведения и др. Пособие рекомендовано для студентов, изучающих курсы «Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений».

В пособии *отражены основные сведения о ядерной физике; основные законы радиоактивности; свойства ионизирующих излучений и методы их регистрации; устройство сложных дозиметрических и радиометрических приборов и методы контроля их чувствительности; методы дозиметрических и радиометрических измерений; способы отбора проб, их приготовление и измерение, основные понятия дозиметрии, особенности взаимодействия гамма-квантов и нейтронов с веществом, методики, формулы, которые целесообразно использовать при проектировании защиты от ионизирующих излучений.* Основой упор сделан на инженерные методы расчета защиты, часто позволяющие получить результаты с высокой точностью не прибегая к громоздким вычислениям, что характерно для строгих методов.

В 1 разделе большое внимание уделяется свойствам радиоактивных излучений. Бета-распад, альфа-радиоактивность.

Разные виды излучений сопровождаются высвобождением разного количества энергии и обладают разной проникающей способностью, поэтому они оказывают неодинаковое воздействие на ткани живого организма. **Альфа-излучение**, которое представляет собой поток тяжелых частиц, состоящих из нейтронов и протонов, задерживается, например, листом бумаги и практически не способно проникнуть через наружный слой кожи, образованный отмершими клетками. Поэтому оно не представляет опасности до тех пор, пока радиоактивные вещества, испускающие альфа-частицы, не попадут внутрь организма через открытую рану, с пищей или с вдыхаемым воздухом; тогда они становятся чрезвычайно опасными. **Бета-излучение** обладает большей проникающей способностью: оно проходит в ткани организма на глубину один – два сантиметра. Проникающая способность **гамма-излучения**, которое распространяется со скоростью света, очень велика: его может задержать лишь толстая свинцовая или бетонная плита.

Главной целью радиационной безопасности является охрана здоровья людей от вредного воздействия ионизирующего излучения путем соблюдения основных принципов и норм радиационной безопасности без необоснованных ограничений полезной деятельности при использовании излучения в различных областях хозяйства, в науке и медицине. Облучение населения техногенными источниками при их нормальной эксплуатации ограничивается путем обеспечения сохранности источников ионизирующего излучения, контроля технологических процессов и ограничения выброса (сброса) радионуклидов в окружающую среду, другими мероприятиями на стадии проектирования, эксплуатации и прекращения использования источников ионизирующего излучения.

**2 раздел** посвящен ионизирующему излучению и дозиметрии ионизирующих излучений, организации дозиметрического контроля.

Дозиметрия ионизирующих излучений — самостоятельный раздел прикладной ядерной физики, в котором рассматриваются свойства ионизирующих излучений, физические величины, характеризующие поле излучения или взаимодействие излучения с веществом, а также принципы и методы определения этих величин.

Под стационарным дозиметрическим контролем следует понимать такую систему контроля, когда датчики дозиметрических приборов постоянно устанавливаются в точках, где следует проводить измерения  $\gamma$ -поля. Для этих целей используются обычно стационарные дозиметрические приборы («Кактус», УС-ДД, УСИД и др.), у которых возможно отнести измерительный блок на расстояние до 100 м от места установки датчика..

Стационарный дозиметрический контроль следует осуществлять в тех местах, где по условиям работы требуется постоянное или ежедневное измерение  $\gamma$ -поля.

Защитой называют любую среду (материал), располагаемую между источником и зоной размещения персонала или оборудования для ослабления потоков ионизирующих излучений. Защиту принято классифицировать по следующим признакам: по назначению, типу, компоновке, форме и геометрии.

Защита от внешнего облучения может быть осуществлена количеством, временем, расстоянием и экраном.

Защита от нейтронов является наиболее сложной задачей. Проектирование защиты от нейтронов предусматривает защиту от медленных нейтронов и защиту от быстрых нейтронов.

Методы регистрации излучения подразделяются на ионизационный, сцинтилляционный, калориметрический и др. В каждом методе используется один из эффектов взаимодействия излучения с веществом. Например, в ионизационном методе измеряют заряд ионов, в калориметрическом – выявленное тепло, сцинтилляционный метод основан на регистрации вспышек света и т.д.

. Приборы и установки, используемые для измерения или контроля ионизирующих излучений, по функциональному назначению делятся на дозиметрические, радиометрические, спектрометрические, сигнализаторы и многоцелевые приборы (универсальные).

#### **Дозиметры типа ДРГЗ–02 (ДРГЗ–03).**

Приборы предназначены для измерения мощности экспозиционной дозы рентгеновского и гамма–излучений в широком диапазоне мощностей дозы и энергий квантов.

#### **Дозиметры типа ДРГ–01Т1, ДКГ–03Д «ГРАЧ», ДКГ–02У «Арбитр–М», ДКГ–07Д «Дрозд».**

Приборы предназначены для измерения мощности экспозиционной дозы, мощности амбиентного эквивалента дозы гамма – излучения с энергией от 0,05 до 3,0 Мэв, в диапазоне от 10,0 мкР/час – до 200 Р/ч (0,1 мкЗв/ч – 2,0 Зв/ч) и дозы в диапазоне 1,0 мкЗв–100 Зв с погрешностью  $\pm 25\%$ .

#### **Микрорентгенометр типа "Кактус".**

Микрорентгенометр типа "Кактус" представляет собой стационарный сетевой прибор, предназначенный для измерения мощности дозы гамма–излучения.

#### **Индивидуальный термолуминесцентный дозиметр ИКС.**

Метод дозиметрии ИКС имеет различное применение. Он используется, в частности, для аварийного индивидуального дозиметрического контроля (см. Главу 10 ), а так же для рутинного индивидуального контроля дозы гамма–излучения.

#### **Альфа–радиометр СПАР.**

Альфа–радиометр СПАР. Альфа–радиометр СПАР (сцинтилляционный переносной альфа–радиометр) предназначен для измерения загрязненности поверхностей альфа – активными веществами.

**Переносные универсальные радиометры типа РУП–1, переносные дозиметры–радиометры типа ДКС–96, ДРБП–03, МКС–01Р [8].**

Переносные универсальные радиометры, дозиметры–радиометры предназначены для измерения дозы и мощности эквивалентной дозы непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма–излучения, измерения плотности потока альфа и бета–излучения, измерения интенсивности потоков быстрых и тепловых нейтронов, дозы и мощности эквивалентной дозы нейтронного излучения, измерения плотности потока гамма–излучения, поиска и локализации радиоактивных источников, использования в качестве пересчетных устройств.

В лабораториях и учреждениях, где имеются рентгеновские и ускорительные установки или ведутся работы с радиоактивными веществами, должен быть организован систематический контроль дозы рентгеновского и  $\gamma$ –излучения, создаваемый в рабочих помещениях и на территории учреждения. Задачей контроля является определение дозы излучения на рабочих местах, проверка надежности защитных ограждений, определение условий проведения ремонтных и аварийных работ и т. д.

При проведении дозиметрического контроля следует различать учреждения и лаборатории, где имеются рентгеновские и  $\gamma$ –аппараты, а также ускорительные установки, генерирующие тормозное излучение, и учреждения, где ведутся работы с радиоактивными веществами. Переносными дозиметрическими приборами производится плановый контроль помещений, указанных в пунктах 2 и 3 (стр. 102-103). В этих целях начальником дозиметрической службы или дозиметристом, где нет дозиметрических служб, составляется карта–схема, где во всех помещениях, а также на территории указаны постоянные точки измерения и график проведения замеров. Если при снятии дозиметрической характеристики в том или ином помещении или на территории обнаружится отклонение от ранее полученных данных, то необходимо выяснить причину этого отклонения, т. е. найти источник излучения. Измерение  $\gamma$ –поля переносными приборами должно проводиться на уровне 100–120 см от пола или вплотную к рабочей поверхности столов, шкафов и т. д.

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### Кадровое обеспечение

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих реализацию программ:

- наличие высшего профессионального образования;
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы;
- повышение квалификации не реже 1 раза в 5 лет.

К проведению занятий привлекаются специалисты Учебного центра «Хай-Тандем».

### Материально-технические условия реализации программы

№ п/п	Наименование	Кол-во, ед.	Право собственности или иное право (хозяйственного ведения, оперативного управления, № договора аренды в случае аренды МТР), принадлежность (участник, субподрядчик и т.п.)	Фактическое местонахождение	Основные технические характеристики
1.	Учебная аудитория на 10 чел.	1 шт.	На праве аренды помещения. Договор № 2022/08-01/АР от 01 августа 2022 года	Ижевск, ул.Азина, д. 1, пом. 16	Состояние – отл. Оснащена: стол, стулья, ноутбуки, телевизор, обучающие стенды, магнитно-маркерная доска, проектор, дозиметр-радиометр СРП-68-01, дозиметр-радиометр МКС-АТ117М, дозиметр-радиометр ДКС-96, Дозиметр ДКГ - 07 Д «Дрозд».
2.	Пункт питания	1 шт.	Столовая в соседнем здании		Удовлетворяет санитарно-техническим требованиям

3.	Библиотека Электронная библиотека	— экз.	Собственность Учебного центра «Хай-Тандем»	<p>Специализированные учебные пособия, методические рекомендации, учебники.</p> <p>Электронная библиотека НТД и технической литературы.</p>
----	---	-----------	--	---

## РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Список рекомендуемой литературы к Части 1.

1. Федеральный Закон Российской Федерации о радиационной безопасности населения № 3–ФЗ от 9 января 1996 года (с изменениями на 11 июня 2021 года).
2. Радиационная безопасность. Принципы и средства ее обеспечения. – М.: Эдиториал УРСС 2000.
3. Гусев Н.Г., Климанов В.А., Машкович В.П., Суворов А.П. Защита от ионизирующих излучений. Т.1. Физические основы защиты. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
4. Голубев Б.П. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений. – М.: Энергоатомиздат, 1986, 461с.
5. Ильин Л. А., Кириллов В. Ф., Коренков И. П. Радиационная физика. – М.: Медицина, 1999.
6. Машкович В.П., Панченко А.М. Основы радиационной безопасности. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
7. Машкович В.П., Кудрявцева А.В. Защита от ионизирующих излучений. – М.: Энергоатомиздат, 1995, 495с.
8. Методические указания. Внедрение и применение ГОСТ 8.417–81 “ГСИ. Единицы физических величин в области ионизирующих излучений.” РД 50–454–84 – М.: Изд-во стандартов, 1984, 1990 (с изменениями)
9. НРБ–76/87 и ОСП–72/87 (3–е изд.) – М.: Энергоатомиздат, 1988.
10. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.- 100 с.

### Список рекомендуемой литературы к Части 2.

1. Федеральный Закон Российской Федерации о радиационной безопасности населения № 3–ФЗ от 9 января 1996 года(с изменениями на 11 июня 2021 года).
2. Сборник радиохимических и дозиметрических методик. Под редакцией: Н. Г. Гусева и др. – М.: Медгиз, 1959. – 459 с.
3. Радиационная безопасность. Принципы и средства ее обеспечения. – М.: Эдиториал УРСС, 2000.
4. Иванов В.И. Курс дозиметрии: учебник для вузов. – 4–е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 400 с.
5. Гусев Н.Г., Климанов В.А., Машкович В.П., Суворов А.П. Защита от ионизирующих излучений. Т.1. Физические основы защиты. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
6. Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. - Москва, Энергоатомиздат, 1987. – 192с.
7. Кулешов В.К., Сертаков Ю.И. Поверка и калибровка средств измерений ионизирующего излучения: учебное пособие. – Томск. – Изд. Томского политехнического университета, 2009. – 184с.

8. Машкович В.П., Кудрявцева А.В. Защита от ионизирующих излучений. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 495с.
9. Нормы радиационной безопасности (НРБ–99/2009): Санитарно–эпидемиологические правила и нормативы. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.– 100 с.
10. СП 2.6.1.2612–10 (ред. от 16.09.2013). Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ–99/2010) – М: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2013. – 77 с.