**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**к ПОП СПО по специальности   
14.02.02 Радиационная безопасность**

**ПРИМЕРНЫЕ РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ**

ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| [«ПМ.01 ПРОВЕДЕНИЕ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ЗОНЫ КОНТРОЛИРУЕМОГО ДОСТУПА, САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ, ЗОНЫ НАБЛЮДЕНИЯ И ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИИ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ»](#_Toc161313282) | 2 |
| «ПМ.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ В ОРГАНИЗАЦИИ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ И ПЕРСОНАЛА»...………….. | 26 |
| «ПМ.03 АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ, САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ И ЗОНЫ НАБЛЮДЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ» ……………………………………………… | 44 |
| «ПМ.04 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ»…………………………………………………….………………. | 56 |
| «ПМ.05 ОСВОЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ ДОЗИМЕТРИСТ»…………………….. | 68 |

**2025 г.**

**Приложение 1.1**

**к ПОП по специальности**

**14.02.02 Радиационная безопасность**

**Примерная рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.01 ПРОВЕДЕНИЕ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ЗОНЫ КОНТРОЛИРУЕМОГО ДОСТУПА, САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ, ЗОНЫ НАБЛЮДЕНИЯ И ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИИ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ»

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.01 Проведение радиационного контроля зоны контролируемого доступа, санитарно-защитной зоны, зоны наблюдения и персонала организации атомной отрасли](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[2. Структура и содержание профессионального модуля](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Примерное содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[2.4. Курсовой проект](#_Toc156820316)

[3. Условия реализации профессионального модуля](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля](#_Toc156820320)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**«ПМ.01 Проведение радиационного контроля зоны контролируемого доступа, санитарно-защитной зоны, зоны наблюдения и персонала организации атомной отрасли»**

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Проведение радиационного контроля зоны контролируемого доступа, санитарно-защитной зоны, зоны наблюдения и персонала организации атомной отрасли».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  -анализировать и выделять её составные части;  - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;  -выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  - структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - методы работы в профессиональной и смежных сферах;  - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | - |
| ОК.03 | - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - применять современную научную профессиональную терминологию  определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;  - определять источники достоверной правовой информации; | - содержание актуальной нормативно-правовой документации;  - современную научную и профессиональную терминологию;  - возможные траектории профессионального развития и самообразования; | - |
| ОК.04 | - организовывать работу коллектива и команды;  - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | - психологические основы деятельности коллектива;  - психологические особенности личности |  |
| ОК.07 | - соблюдать нормы экологической безопасности;  - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии/ специальности;  - организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства;  - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;  - эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;  - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;  - пути обеспечения ресурсосбережения;  - основные направления изменения климатических условий региона;  - правила поведения в чрезвычайных ситуациях |  |
| ОК.09 | - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);  - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; |  |
| ПК 1.1 | - правильно выбирать и применять методы проведения радиационного контроля на действующих радиационных объектах;  - использовать программное обеспечение для поддержки работоспособности применяемой аппаратуры для радиационного контроля;  - выполнять отбор проб технологических сред и окружающей среды;  -выполнять радиометрический анализ проб; | -основ дозиметрии (основные понятия о поле излучения, взаимодействие ионизирующих излучений с веществом, основные понятия об ядерных реакторах);  - основных свойств ионизирующих излучений и методов их регистрации;  - способов защиты от ионизирующего излучения;  - Федеральных норм и правил, регулирующих вопросы обеспечения радиационной безопасности в организации атомной отрасли;  - методик радиационного контроля и методик выполнения измерений различных параметров радиационного контроля;  -требований охраны труда, производственной санитарии, норм и правил экологической, пожарной, радиационной безопасности и взрывобезопасности | - измерения мощности доз и плотности потоков ионизирующих излучений в зоне контролируемого доступа организации атомной отрасли;  -измерения уровня загрязнения радиоактивными веществами различных помещений и различных поверхностей на территории организации атомной отрасли, в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения организации атомной отрасли, при транспортировании радиоактивных веществ и при обращении с радиоактивными отходами;  -измерения объемной активности радиоактивных газов и аэрозолей в воздухе различных помещений и в атмосферном воздухе на территории организации атомной отрасли; |
| ПК 1.2 | - работать с носимым прибором в режиме поиска;  - выявлять и контролировать загрязненности кожных покровов и средств индивидуальной защиты;  - устанавливать тенденции изменения радиационной обстановки (РО) в окружающей среде; | -источников образования и путей распространения радионуклидов в помещениях и окружающей среде;  - методик выполнения измерений;  -правил обращения с радиоактивными веществами и радиоактивными отходами; | - поиска источников ионизирующего излучения в помещениях и на территории организации атомной отрасли с помощью приборов радиационного контроля;  - в проведении контроля состояния радиационной обстановки на рабочих местах с учетом применяемых технологических процессов;  - в проведении контроля персонала при выходе из контролируемой зоны и после санобработки |
| ПК 1.3. | - контролировать загрязненность средств индивидуальной защиты;  - разделять радиоактивные отходы по категориям;  - контролировать процесс сбора и обращения с твердыми радиационными отходами (ТРО) и жидкими радиационными отходами (ЖРО); | - правил обращения с радиоактивными веществами и радиоактивными отходами; | - проведения контроля состояния радиационной обстановки на рабочих местах с учетом применяемых технологических процессов;  -проведения расчетов удельной активности отходов, измерения мощности дозы и поверхностного загрязнения упаковки отходов; |
| ПК 1.4 | -производить расчеты доз облучения человека при внутреннем облучении;  - использовать оборудование для измерения доз внутреннего облучения человека;  - контролировать персонал при выходе из контролируемой зоны и после санобработки;  - контролировать уровень облучения персонала организации атомной отрасли для принятия решений о допуске к выполнению работ; | - Законодательства Российской Федерации в области обеспечения радиационной безопасности;  - биологического действия ионизирующих излучений;  - номенклатуры дозиметрических величин для контроля внешнего облучения персонала при обращении с НИИ в контролируемых условиях и при радиационной аварии;  - общих требований и принципов организации, планирования и проведения дозиметрического контроля внешнего облучения;  - общих требований к техническим средствам ДК внешнего облучения;  -методик выполнения измерений доз внешнего и внутреннего облучения | - определения значений индивидуальных годовых доз внешнего облучения, эффективной и эквивалентной дозы внешнего и внутреннего облучения персонала предприятий, обусловленных обращением с техногенными ИИИ в течение календарного года;  - внесения результатов измерений в систему учета (картотеку) индивидуальных доз персонала организации атомной отрасли;  -работы с дозиметрами, фиксирующими индивидуальную дозу облучения персонала; |
| ПК 1.5 | - применять средства индивидуальной защиты в соответствии с правилами радиационной безопасности;  - проверять средства индивидуальной защиты на исправность;  - своевременно заменять поврежденные использованные средства индивидуальной защиты на новые;  - контролировать процесс дезактивации загрязненных поверхностей;  -проводить радиационный контроль при выходе персонала из контролируемой зоны и после санобработки; | - способов и методов защиты от различных видов ионизирующего излучения;  -сроков службы средств индивидуальной защиты;  - методов и средств дезактивации; | - определения необходимых мер радиационной безопасности (выбора способов защиты от излучений в процессе выполнения работ);  -подбора необходимых средств индивидуальной защиты с учетом условий работы; |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 638 | 244 |
| Курсовой проект | 50 | 50 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 144 | 144 |
| учебная | 72 | 72 |
| производственная | 72 | 72 |
| Промежуточная аттестация | 12 | - |
| Всего | **782** | **438** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК.01,02, 03,04,07, 09 ПК 1.1, 1.2 1.3,1.4 | МДК.01.01 Радиационный контроль и защита от ионизирующих излучений | 544 | 206 | 538 | 508 | 30 | - |  |  |
| ОК.01,02, 03,04,07, 09 ПК 1.5 | МДК.01.02 Биологические основы радиационной безопасности | 94 | 38 | 88 | 68 | 20 | - |  |  |
| ОК.01,02, 03,04,07, 09 ПК 1.1, 1.2 1.3,1.4, 1.5 | Учебная практика | 72 | 72 |  |  | | | 72 |  |
| ОК.01,02, 03,04,07, 09 ПК 1.1, 1.2 1.3,1.4, 1.5 | Производственная практика | 72 | 72 |  |  | | |  | 72 |
|  | Промежуточная аттестация | 12 |  |  |  | | |  |  |
|  | **Всего:** | **782** | **388** |  | **576** | **50** | **-** | **72** | **72** |

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект** |
| **Раздел 1. Радиационный контроль и защита от ионизирующих излучений (508 часов)** | |
| **МДК 01.01 Радиационный контроль и защита от ионизирующих излучений** | |
| **Тема 1.1. Основы ядерной физики** | **Содержание** |
| 1. Основные этапы развития физики ядра и элементарных частиц. Размеры атомов и молекул. Модели атомных ядер. Атомистическое представление о строении вещества.  2. Строение атома и атомного ядра. Классификация моделей ядра. Физическое обоснование оболочечной структуры ядра. Заряд ядра, массовое число и масса ядра. Электронный захват.  3. Изотопы. Изобары. Энергия связи ядра. Устойчивость ядер. Принцип Паули. Деление атомных ядер и его основные характеристики.  4. Ядерные реакции. Выход, время и скорость ядерных реакций. Типы ядерных реакций и законы сохранения в них. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие 1. Определение дефекта массы. Решение задач. |
| Практическое занятие 2. Решение задач на тему «Ядерные реакции» |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  Темы рефератов, докладов и сообщений: История создания модели ядра. Схемы распада наиболее распространенных радионуклидов - экологических загрязнителей. Существующие в природе цепочки распада.  Типы и каналы ядерных реакций. Законы сохранения (электрический заряд, число нуклонов, энергии). Сравнение различных методов получения нейтронов. Выдающиеся ученые – ядерщики нашего региона. Воздействие лазерного излучения на человека. Частицы и античастицы в современной трактовке. Ускорители и их применение в теоретической физике. |
| **Тема 1.2. Основы ядерной энергетики** | **Содержание** |
| 1. Ядерный реактор. Цепная реакция деления. Коэффициент размножения. Критические параметры. Делящиеся материалы. Гомогенный и гетерогенный реакторы.  2. Физические процессы в реальных реакторах. Сохранение критичности во времени. Снижение реактивности. Кампания реактора. Накопление продуктов деления. Выгорание топлива. Глубина выгорания. Воспроизводство ядерного топлива. Отравление реактора. Зашлаковывание. Температурный коэффициент реактивности. Температура активной зоны. Деформация конструкций. Кипение. Устойчивость реактора. Излучение реактора. Биологическая защита.  3.Устройство и классификация ядерных реакторов. Классификация энергетических реакторов по замедлителям и теплоносителям. Реакторные материалы.  4.Работа реактора. Реактивность и период реактора. Температурный коэффициент реактивности. Изменение состава ядерного топлива. Рабочие органы СУЗ и их характеристика. Пуск и выключение реактора. Тепловыделение и теплообмен в реакторах.  5.Топливо. Теплоносители и конструкционные материалы. Тепловыделяющие элементы (ТВЭЛы).  6. Реакторы атомных электростанций. Графитовые, легководяные, водо-водяные, тяжеловодные реакторы, реакторы на быстрых нейтронах реакторы CANDU.  7. Ядерные энергетические установки на суднах. Парогенераторы судовых ЯЭУ. Принципиальные схемы и особенности конструкции различных типов судовых ЯЭУ. Биологическая защита ЯЭУ и ядерных реакторов. Принципы компоновки оборудования ЯЭУ. Размещение ЯЭУ на судне.  8. Состояние и проблемы развития ядерной энергетики. Основные типы АЭС. Достоинства и недостатки АЭС по сравнению с другими электростанциями. |
|  | **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие 3. Составить сравнительную таблицу различных типов реакторов. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  Темы рефератов, докладов и сообщений: Воспроизводство ядерного топлива. Реакторы будущего. Рабочие органы СУЗ. ТВЭЛы. Совместимость. Атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ). Усовершенствование топлива. Существующие и строящиеся АЭС. |
| **Тема 1.3 Основы дозиметрии** | **Содержание** |
| Основные понятия о поле излучения. Ионизирующее излучение. Виды ионизирующих излучений. Средняя энергия ионообразования. Коэффициент биологической эффективности, ОБЭ от ЛПЭ. Основные понятия радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Активность и единицы активности. Общая, объемная и удельной активности радионуклидов в различных средах. Физические свойства радиоактивных излучений. Единицы измерения ионизирующего излучения.  Взаимодействие фотонного излучения с веществом. Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Определение пробегов заряженных частиц в различных средах.  Дозиметрические единицы. Вычисление мощностей доз. Изменение мощности дозы со временем. Керма-эквивалент и гамма-эквивалент источника. Электронное равновесие. Эффективный атомный номер вещества. Расчет дозы внешнего и внутреннего облучения. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 4-12.  Расчет мощности дозы по гамма-постоянной. Расчет дозы. Расчет допустимого времени работы по мощности дозы. Расчет активности, массы радионуклида по активности. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  Темы рефератов, докладов и сообщений:  Исследования в области микродозиметрии. Открытие ионизирующих излучений. Вторичные процессы взаимодействия с биологической тканью. Физико-химические последствия взаимодействий. Беспороговая концепция радиационного воздействия. |
| **Тема 1.4 Методы регистрации ионизирующих излучений** | **Содержание** |
| Методы регистрации ионизирующих излучений. Ионизационный метод. Вольт-амперная характеристика ионизационной камеры и газоразрядных счетчиков.  Сцинтилляционный метод. Тепловой, трековый, химический, фотографический и активационный методы. Люминесцентный метод. Полупроводниковый метод. Методы регистрации нейтронов. Основные принципы определения концентрации радиоактивных аэрозолей в воздухе. Радиометрия радона, торона и продуктов их распада. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Лабораторная работа 1 «Исследование газоразрядного счетчика Гейгера-Мюллера»  Лабораторная работа 2 «Определение зависимости величины мощности эквивалентной дозы гамма-излучения от расстояния между источником и детектором».  Лабораторная работа 3 «Определение содержания радионуклидов (активности) в почве, воде, пищевых продуктах»  Лабораторная работа 4 «Определение степени ослабления излучения за счет экранирования» |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  Темы рефератов, докладов и сообщений: Современные средства поражения. Ограничение облучения населения техногенными, природными и медицинскими источниками ионизирующего излучения. Выдающиеся ученые-физики и их открытия. |
| **Тема 1.5 Радиационная безопасность** | **Содержание** |
| Классификация объектов по потенциальной радиационной опасности. Зонирование территорий. Проектирование радиационных объектов.  Принцип нормирования уровней облучения человека. Основы нормирования радиационного фактора. Концепция приемлемого риска. Нормы радиационной безопасности.  Законодательная и нормативная база в области радиационной безопасности. Принципы обеспечения радиационной безопасности (ограничение опасности профессионального облучения, ограничение вредности профессионального облучения, концепция индивидуальной дозы). Основные нормативные документы по обеспечению радиационной безопасности. Радиоактивные источники. Эксплуатация, учет и хранение радиоактивных источников. Транспортирование радиоактивных источников. Правила работы с источниками ионизирующих излучений. Классификация работ с радиоактивными веществами. Правила работы с источниками излучений. Документация, необходимая для организации работ с источниками. Контрольные источники.  Средства индивидуальной защиты. Выбор средств индивидуальной защиты и порядок их применения. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Выбор спецодежды в соответствии с особенностями условий выполняемых работ. Санитарные пропускники и саншлюзы. Санитарные правила работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений. Соответствие планировки и оборудования помещений классу работ с использованием источников ионизирующего излучения. Соответствие систем вентиляции, газоочистки и канализации требованиям нормативных документов.  Организация и проведение дозиметрического контроля. Обеспечение достоверности результатов контроля. Оптимизация доз контроля. ALARA. Методическое обеспечение контроля, методики контроля параметров радиационной безопасности. Контроль соблюдения защиты рабочих мест от ионизирующего излучения. Контроль загрязненности производственных поверхностей, персонала и средств индивидуальной защиты. Дезактивация. Методы, средства и способы дезактивации помещений, оборудования, средств индивидуальной защиты. Дезактивация персонала. Моющие средства.  Профессиональное облучение. Требования к ограничению техногенного облучения в контролируемых условиях. Требования к защите от природного облучения в производственных условиях. Облучение населения. Требования к ограничению облучения населения. Требования к ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии.  Индивидуальный дозиметрический контроль персонала. Классификация видов контроля внешнего облучения. Цели и задачи индивидуального контроля внешнего облучения. Методы контроля внешнего облучения (прямой, косвенный).  Классификация видов контроля внутреннего облучения. Выбор метода контроля. Технический регламент дозиметрического контроля. Обоснование объема контроля. Порядок организации и проведения контроля. Вид контроля и контрольные уровни. Периодичность контроля.  Организация контроля защиты от излучений. Выявление источников повышенной загрязненности, контроль выбросов вредных веществ в атмосферу. Определение необходимых средств индивидуальной защиты. Определение необходимых мер радиационной безопасности. Определение способов и методов защиты от ионизирующего излучения. Проверка работы системы аварийной сигнализации на особо опасных участках.  Радиоактивные аэрозоли и газы. Классификация. Предельно допустимые концентрации. Контроль загрязненности воздушной среды радиоактивными аэрозолями и газами. Методы улавливания радиоактивных аэрозолей и газов. Методы определения концентрации аэрозолей. Соответствие систем вентиляции, газоочистки установленным требованиям.  Радиоактивные отходы. Образование и классификация радиоактивных отходов. Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами. Основные принципы радиационной безопасности и стадии обращения с радиоактивными отходами. Требования к сбору и удалению радиоактивных отходов из организации. Требования к долговременному хранению и / или захоронению радиоактивных отходов. Требования к порядку транспортирования РАО (транспортные упаковки, контейнеры, цистерны и емкости для перевозки РАО). Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий при обращении с РАО. |
|  | **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 13. Разработка плана действий дозиметриста в аварийной ситуации.  Практическое занятие 14. План отбора и подготовки пробы к транспортировке в районе аварии.  Практическое занятие 15. Регистрация и анализ измерений с помощью дозиметрических приборов, построение графиков по полученным результатам.  Практическое занятие 16. Изучение нормативных документов по обращению с радиоактивными отходами.  Практическое занятие 17. Изучение способов дезактивации помещений, оборудования, средств индивидуальной защиты |
|  | **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| Темы рефератов, докладов и сообщений: «Радоновая проблема» в современном мире. Радиационные аварии и их экологические последствия. Атомная энергетика и окружающая среда в настоящем и будущем. Чернобыльская катастрофа и ее влияние на развитие атомной энергетики в России и мире. Расчет радиационных полей, создаваемых источниками альфа-, бета- и гамма-излучения, а также источниками нейтронов. Расчет времени работы, расстояния от источника до рабочего места, а также активности источника. Расчет пробегов и ослабления α- и β- частиц в воздухе, биологической ткани и других среда |
| **Тема 1.6 Защита от излучений** | **Содержание** |
| Основные положения теории защиты от излучений. Способы и средства защиты от поражающего действия ионизирующих излучений. Гигиена труда при работе с открытыми радиоактивными источниками излучения Допустимые уровни излучений. Защита от альфа- и бета-излучения. Защита от тормозного излучения электронов и β-частиц. Защита от гамма-излучений точечных источников.  Существующие типы защиты. Факторы, влияющие на проектирование всей защиты. Материалы, используемые для защиты от различных видов излучения. Геометрия защит. Узкий и широкий пучки излучения. Геометрия широкого пучка.  Расчет защиты от ионизирующих излучений всех видов. Расчет необходимой кратности ослабления излучения (потоковых или дозовых характеристик) в заданной точке. Ограничение дозы выбором оптимальных условий проведения работы (пребывания). Защита без использования экранов. Универсальные таблицы Н.Г. Гусева для расчета защиты от фотонного излучения. Расчет защиты по кратности ослабления экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и по заданной активности. Приближенный метод расчета защиты по слоям ослабления. Расчет защиты методом конкурирующих линий от немоноэнергетического источника. Защита от излучения продуктов деления. Расчёт защиты от нейтронного излучения. Расчет толщины защитных экранов при защите от гамма-излучения.  О составе и конструкционных особенностях защиты ядерных энергетических установок. Защита активной зоны и систем охлаждения реактора. Способы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения, проживающего вблизи атомных объектов. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
|  | Практические занятия 18-24. Решение задач различными способами по расчету защиты от ионизирующих излучений всех видов |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  Темы рефератов, докладов и сообщений:  Значение проблемы защиты от ионизирующих излучений при использовании атомной энергии в мирных целях. Выбор защитных материалов в зависимости от вида излучения и его интенсивности. Практические методы расчета защиты от фотонного излучения точечных источников. |
| **Раздел 2. Биологические основы радиационной безопасности** | |
| **МДК 01.02 Биологические основы радиационной безопасности** | |
| **Тема 2.1. Биологическое действие излучения на живые клетки** | **Содержание** |
| Относительная биологическая эффективность ионизирующих излучений. Связь ОБЭ с ЛПЭ. Биологические эффекты излучения у человека (детерминированные, стохастические, генетические). |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие №25. Составить схему «Биологические эффекты излучения у человека» |
| **Тема 2.2. Радиочувствительность** | **Содержание** |
| Виды и диапазон радиочувствительности в природе. Качественная оценка радиочувствительности.  Физические основы взаимодействия разных видов ионизирующих излучений с биологическим веществом. Проникающая способность и особенности взаимодействия разных типов ионизирующих излучений с веществом. Редко и плотно ионизирующие излучения, особенности биологического действия. Кривая Брэгга. |
|  | **В том числе самостоятельная работа обучающихся** Темы рефератов, докладов и сообщений  Источники облучения, используемые в медицине и их применение Пути поступления плутония в организм человека Радионуклиды внутреннего облучения, источники поступления, биологическое действие. |
| **Тема 2.3** **Радиационное поражение организма** | **Содержание** |
| Понятие дозы излучения. Экспозиционная доза. Поглощенная доза. Эквивалентная и эффективная дозы. Величины для оценки риска развития эффектов излучения.  Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений.  Радиолиз воды. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практические занятия № 26-30. Решение задач на расчет  - поглощенной, эквивалентной и эффективной дозы на тело и органы человека;  - тканевой дозы;  - индивидуальной дозы на организм;  - риска облучения и оценку ущерба здоровью. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 2.4 Лучевая болезнь человека** | **Содержание** |
| Периоды течения острой лучевой болезни. Степени тяжести ОЛБ в зависимости от дозы облучения. Хроническая лучевая болезнь (ХЛБ). Принципы лечения острой лучевой болезни |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  Факторы, определяющие исход лучевого поражения организма. Этапы лучевого поражения. Реакции клеток на лучевое воздействие |
| **Тема 2.5 Критические органы и ткани.** | **Содержание** |
| Радиационные синдромы при общем облучении. Зависимость средней продолжительности жизни (СПЖ) от дозы облучения. Радиочувствительность и лучевые реакции отдельных органов и тканей. Концепция критического органа. Кожа. Органы зрения. Органы пищеварения. Органы дыхания. Мышцы. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  Радиочувствительность клеток на разных стадиях клеточного цикла. Репродуктивная гибель клетки и генетическая нестабильность потомков. Природа радиационной гибели клеток. |
| **Тема 2.6 Внутреннее облучение.** | **Содержание** |
| Особенности внутреннего облучения по сравнению с внешним. Пути поступления радионуклидов в организм. Понятие критического органа при внутреннем облучении. Типы распределения радионуклидов. Распределение инкорпорированных радионуклидов, поступивших ингаляционным путем, с пищей и водой. Факторы, влияющие на скорость проникновения радионуклидов через кожу. Отдаленные последствия облучения. Типы отдаленных последствий. Детерминированные, стохастические и соматические отдаленные последствия. Генетические отдаленные последствия. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** Радионуклиды внутреннего облучения. Влияние радона на человека. Радиоактивные изотопы цезия, стронция, йода |
| **Тема 2.7 Профессиональные заболевания на плутониевом производстве.** | **Содержание** |
| Биологическое действие промышленных соединений плутония в организме человека. Факторы, определяющие поведение и распределение плутония в тканях человека. Основные органы депонирования и количественное распределение плутония при ингаляционном поступлении. Система медицинского наблюдения за состоянием здоровья персонала. Требования и ограничения при приеме на работу. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  Профессиональный дерматит, причины развития, симптомы, отдаленные последствия. Лучевые ожоги, причины, клинические симптомы, последствия. Группы риска онкологической заболеваемости после аварии на ЧАЭС. Нерадиационные последствия аварии на ЧАЭС. |
| Выполнение курсового проекта по МДК.01.01 и курсовой работы по МДК.01.02  **Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)**  Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту  1. Выдача задания, содержания проекта  2. Составление календарного плана по работе над проектом  3. Обсуждение содержания литературного обзора по выбранной теме индивидуально с каждым студентом.  4. Обсуждение методов защиты в зависимости от вида излучения  5 Выбор метода расчета толщины защиты согласно заданным параметрам  6. Выполнение расчета толщины защиты.  7. Выполнение расчета толщины смотрового стекла.  8. Разработка пояснительной записки | |
| **Учебная практика**  Ознакомление с основными инструкциями по охране труда, применяемым на предприятии. Проведение инструктажа по технике безопасности, пожарной безопасности и режиму предприятия.  Ознакомление с организацией работы сотрудника службы РБ:  –организация рабочего места (оборудование и техническая оснащенность рабочего кабинета сотрудника,документы, используемые на рабочем месте)  –планирование сотрудником рабочего дня  - соблюдение сотрудником секретности, связанной с производством  **-** функциональные обязанностями дозиметриста  2. Освоение средств защиты с привязкой к рабочей и аварийной обстановке  3. Приобретение навыков измерения с приборами разных видов излучений | |
| **Производственная практика**  **Виды работ:**  Проведение инструктажа по технике безопасности, пожарной безопасности и режиму предприятия. Ознакомление с общей структурой предприятия, правилами внутреннего распорядка, охраны труда и окружающей среды на предприятия.  Ознакомление с основными видами работ на территории (контроль загрязненности дорог; контроль загрязненности транспорта, въезжающего на территорию и выезжающего с территории предприятия (завода).  Ознакомление с организацией работы сотрудника в группе оперативного контроля  Ознакомление с основными видами работ в группе плановых измерений (контроль загрязненности воздуха в помещениях постоянного и периодического пребывания персонала;  контроль за технологическими выбросами в окружающую среду).  Ознакомление с организацией работы в группе индивидуального контроля  Ознакомление с организацией работы сотрудника в группе оперативного контроля | |
| **Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен** | |
| **Всего** | |

2.4. Курсовой проект

Выполнение курсового проекта по МДК.01.01 и курсовой работы МДК.01.02 является обязательным или допускается выполнение комплексного курсового проекта по тематике данных профессиональных модулей.

**Примерная тематика курсовых проектов МДК.01.01**

1. Организация и проведение индивидуального дозиметрического контроля.

2.Обращение и утилизация радиоактивных отходов

3.Размещение радиационных объектов и зонирование территорий

4.Хранение, упаковка и перевозка источников излучения

5.Сбор и удаление твердых радиоактивных отходов.

6.Организация работ с открытыми источниками излучения.

7.Расчет защиты от гамма-излучения продуктов деления урана-235.

8.Организация индивидуального дозиметрического контроля на предприятии.

9.Контроль загрязненности средств индивидуальной защиты.

10.Сбор, временное хранение, удаление и обезвреживание радиоактивных отходов.

11.Индивидуальные средства защиты при работе с источниками ионизирующего излучения и с радиоактивными веществами в открытом виде.

12.Ядерные отходы.

13.Радиационный контроль радиоактивного загрязнения и дезактивации поверхности рабочих помещений, оборудования, спецодежды и персонала.

14. Обращение с материалами и изделиями, загрязненными или содержащими радионуклиды.

15. Обращение и утилизация радиоактивных от ходов.

17. Продукты деления, образующиеся при облучении делящихся материалов тепловыми нейтронами и их характеристики.

18. Использование ионизационных камер в дозиметрии нейтронов.

**Примерная тематика курсовых работ по МДК.01.02**

1. Биологическое действие изотопов плутония. Последствия профессионального облучения.
2. Категории людей, подвергшихся облучению в результате аварии на ЧАЭС и радиологические последствия для них этого облучения.
3. Радиоактивные изотопы стронция и характер их распределения в организме.
4. Роль радиационных повреждений генетического аппарата клетки в формировании отдаленных последствий облучений
5. Профессиональный дерматит, причины развития, симптомы, отдаленные последствия. Лучевые ожоги, причины, клинические симптомы, последствия.
6. Действие радиации на эмбрион
7. Радиационная диагностика и лучевая терапия. Источники облучения, используемые в медицине и их применение, дозы облучения.
8. Радиоактивные изотопы цезия и характер их распределения в организме.
9. Острая лучевая болезнь. Последствия ОЛБ у лиц, переживших заболевание.
10. Последствие внутриутробного облучения плода
11. Радиационные аварии и их медико-биологическое последствие
12. Радиационные повреждения ДНК и наследственность
13. Онкологические последствия действия ионизирующего излучения
14. Пути поступления плутония в организм человека.
15. ВУРС. Дозы, полученные населением загрязненной территории до эвакуации и за 30 лет проживания на загрязненных территориях.
16. Лучевые катаракты, зависимость от дозы и вида излучения.
17. Влияние малых доз радиации на организм человека
18. Радиационное повреждение организма. Лучевая болезнь человека…

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Радиационного контроля», оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП.

Лаборатория «Радиационного контроля и защиты от излучений», оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Беспалов, В. И. Радиационная защита : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Беспалов. — 5-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 507 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14182-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/496908 (дата обращения: 13.01.2022). 2022
2. Бекман, И. Н. Атомная и ядерная физика: радиоактивность и ионизирующие излучения : учебник для среднего профессионального образования / И. Н. Бекман. - - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023 - 493 с. (Профессиональное образование). Текст : непосредственный. ISBN 978-5-534 -14178-8
3. Коннова, Л.А. Основы радиационной безопасности : учебное пособие / Л.А. Коннова, М.Н. Акимов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-4639-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123473 (дата обращения: 25.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2019
4. Сазонов, А. Б. Ядерная физика и дозиметрия. Сборник задач: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Б. Сазонов, М. А. Богородская. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2023 - 98 с. - Профессиональное образование) Текст: непосредственный. ISBN 978-5-534 -14177-1

**3.2.2. Дополнительные источники**

1. Мельник, Н. А. Практикум по дозиметрии и радиометрии : учебное пособие / Н. А. Мельник. — Мурманск : МГТУ, 2014. — 212 с. — ISBN 978-5-86185-827-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142619 (дата обращения: 13.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2014
2. Климанов, В. А. Радиационная дозиметрия : монография / В. А. Климанов, Е. А. Крамер-Агеев, В. В. Смирнов ; под редакцией В. А. Климанова. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2014. — 648 с. — ISBN 978-5-7262-2038-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103217 (дата обращения: 13.01.2022).
3. Беспалов, В. И. Лекции по радиационной защите : учебное пособие / В. И. Беспалов. — 5-е изд. . — Томск : ТПУ, 2017. — 695 с. — ISBN 978-5-4387-0786-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106741 (дата обращения: 18.05.2021). — Режим доступа: 2017
4. Болоздыня А.И., Ободовский И.М. Детекторы ионизирующих частиц и излучений. Принципы и применения: Учебное пособие/ А.И. Болоздыня, И.М. Ободовский - Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2012
5. Дмитриев, С.А. Обращение с радиоактивными отходами: Учебное пособие. М.: Изд. центр РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2000.
6. Ибрагимов, М.Х. Ядерные энергетические установки. Электронное мультимедийное учебное пособие. / М.Х. Ибрагимов, И.М. Ибрагимов. - М.: МГОУ, 2007.
7. Кармазин В.П., Колеватов Ю.И., Конобрицкий Г.М., Курович В.Н Сборник задач по радиационной безопасности и защите от излучений. Учебное пособие - Форум, 2014 г.
8. Козлов, В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. / В.Ф. Козлов. – М.: Атомиздат, 2000.
9. [Кудряшов Ю.Б.](http://www.knigafund.ru/authors/23600) Радиационная биофизика (ионизирующие излучения): учебник / Ю.Б. Кудряшов.- М. : ФИЗМАТЛИТ , 2014.- 443 с. [http://www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru/books/112536)
10. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009 СП 2.6.1.758-99. – М.: Агрохим, 2009.
11. Кутьков В.А., Ткаченко В.В., Романцов В.П. Радиационная безопасность персонала атомных станций. Учебное пособие /Под общ. ред. В.А. Кутькова. - Москва-Обнинск: Атомтехэнерго, ИАТЭ, 2003.
12. Лепеков, В.И. [Дозиметрия и защита от излучений: Учебное пособие](http://www.knigafund.ru/books/148920) для студентов, обучающихся по специальности «АЭС и установки» .- М.: Издательство Московского государственного открытого университета, 2010 г. [http://www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru/)
13. Машкович, В.П. Защита от ионизирующих излучений. Справочник. Изд-е 4-е / В.П. Машкович. - М.: Энергоатомиздат, 1996.
14. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010). – М.: Минздрав России, 2000. Комплексная система защиты информации на предприятии. Часть 1 /Изд.: [Московская Финансово-Юридическая Академия](http://www.ozon.ru/context/detail/id/4758542/), 2010 г.
15. Пронкин, Н.С. [Обеспечение безопасности обращения с радиоактивными отходами предприятий ядерного топливного цикла: учебное пособие](http://www.knigafund.ru/books/172155) / Н.С. Пронкин.- М.: Логос, 2012. [http://www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru/)
16. Романов, В.П. Дозиметрист АЭС. / В.П. Романов – М.: Энергоатомиздат, 2001.

19. Машкович, В.П. Основы радиационной безопасности: Учебное пособие для вузов. / В.П. Машкович, А.М. Панченко. - Энергоатомиздат, 1990.

20. Руководство по методам контроля за радиоактивностью окружающей среды / Под ред. И.А. Соболева, Е.Н. Беляева – М.: Медицина, 2002

21. Сазонов А.Б. Сборник задач по ядерной физике и дозиметрии: учеб. пособие/ А.Б. Сазонов, М.А. Богородская. – М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008 – 96с.

22. Санитарные правила СП 2.6.6.1168-02 "Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-2002)", утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 16 октября 2002 г.

23. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.2.8.48-03 "Средства индивидуальной защиты органов дыхания персонала радиационно-опасных производств", утвержденные Главным Государственным санитарным врачом РФ 26 октября 2003 г.

24. Сахаров В.К. Введение в теорию переноса и физику защиты от ионизирующих излучений: Учебное пособие. – М.:НИЯУ МИФИ, 2013. – 268с.

25. Туманов, А.А. Основы регистрации ядерных излучений. / А.А. Туманов/ - Обнинск, 1998

26. Шаров, Ю.Н. Дозиметрия и радиационная безопасность: Учебник для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. / Ю.Н. Шаров, Н.В. Шубин. – М.: Энергоатомиздат, 1991.

27. Ярмоненко, С. П., Вайнсон А.А. Радиобиология человека и животных. / С. П. Ярмоненко, А. А Вайнсон. - М.: Высшая школа, 2004.

**Отечественные журналы:**

1. Журнал «Вопросы радиационной безопасности»

Научно-практический журналФГУП «Производственное объединение «Маяк»Федеральное агентство по атомной энергии.

**Интернетресурсы**

1. http://[www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru/) - Электронная библиотечная система «Книгафонд».
2. http://[www.](http://www./)[e.lanbook.com](http://e.lanbook.com/) - Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»
3. <http://infolio.asf.ru/diser.html> - информационно-справочный портал «В помощь студенту».

4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 1.1 | - имеет навыки измерения мощности доз и плотности потоков ионизирующих излучений, уровня загрязнения радиоактивными веществами различных помещений и различных поверхностей;  Имеет навыки измерения объемной активности радиоактивных газов и аэрозолей в воздухе различных помещений и в атмосферном воздухе на территории организации атомной отрасли; | Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.  Оценка отчетов по учебной и производственной практике |
| ПК 1.2 | - имеет навыки поиска источников ионизирующего излучения в помещениях и на территории с помощью приборов радиационного контроля;  - умеет проводить контроль состояния радиационной обстановки на рабочих местах с учетом применяемых технологических процессов;  - умеет проводить контроль персонала при выходе из контролируемой зоны и после санобработки; |
| ПК 1.3 | -умеет определять необходимые меры радиационной безопасности (выбора способов защиты от излучений в процессе выполнения работ);  -умеет подобрать необходимые средства индивидуальной защиты с учетом условий работы; |
| ПК 1.4 | Имеет навыки проведения контроля состояния радиационной обстановки на рабочих местах с учетом применяемых технологических процессов;  -умеет рассчитывать удельную активность отходов, измерять мощность дозы и поверхностного загрязнения упаковки отходов; |
| ПК 1.5 | -умеет рассчитывать индивидуальные годовые дозы внешнего облучения, эффективную и эквивалентную дозы внешнего и внутреннего облучения персонала предприятий, обусловленные обращением с техногенными ИИИ в течение календарного года;  - умеет фиксировать результаты измерений в системе учета (картотеке) индивидуальных доз персонала;  -умеет работать с дозиметрами, фиксирующими индивидуальную дозу облучения персонала; |  |
| ОК.01 | - распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  -анализирует и выделяет её составные части;  - определяет этапы решения задачи, составляет план действия, умеет реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;  -умеет эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - умеет оценивать результат и последствия своих действий |  |
| ОК.03 | - умеет применять современную научную профессиональную терминологию  определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;  - умеет определять источники достоверной правовой информации; |  |
| ОК.04 | - умеет организовывать работу коллектива и команды, взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; |  |
| ОК.07 | - умеет соблюдать нормы экологической безопасности;  - умеет организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;  - умеет эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; |  |
| ОК.09 | - понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы  участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы |  |

**Приложение 1.2**

**к ПОП по специальности**

**14.02.02 Радиационная безопасность**

**Примерная рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ В ОРГАНИЗАЦИИ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ И ПЕРСОНАЛА»

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика](#_Toc156820309)

# [1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.02 Эксплуатация приборов и систем радиационного контроля в организации атомной отрасли и персонала» в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[2. Структура и содержание профессионального модуля](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Примерное содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[3. Условия реализации профессионального модуля](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля](#_Toc156820320)

**1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

«ПМ.02 Эксплуатация приборов и систем радиационного контроля в организации атомной отрасли и персонала»

**1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**

Цель модуля: освоение вида деятельности «Эксплуатация приборов и систем радиационного контроля в организации атомной отрасли и персонала».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

**1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;  - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;  - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); | - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - методы работы в профессиональной и смежных сферах;  - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; |  |
| ОК.02 | - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - применять современную научную профессиональную терминологию;  - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;  - определять источники достоверной правовой информации;  - составлять различные правовые документы;  - находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать;  - оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта; | - содержание актуальной нормативно-правовой документации;  - современная научную и профессиональную терминологию;  - возможные траектории профессионального развития и самообразования;  - правила разработки презентации;  - основные этапы разработки и реализации проекта; |  |
| ОК.04 | - организовывать работу коллектива и команды;  - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; | - психологические основы деятельности коллектива,  психологические особенности личности |  |
| ОК.09 | - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - кратко обосновывать и объяснять свои действия; | - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; |  |
| ПК 2.1 | - подготавливать к работе приборы и оборудование радиационного контроля;  - контролировать соблюдение требований эксплуатации приборов и оборудования;  - анализировать полученные данные измерения параметров и  результатов проверок, опробований, испытаний оборудования; | - принципа работы счетчиков ионизирующих излучений;  - устройства, принцип работы, технических характеристик и инструкции по эксплуатации приборов и оборудования радиационного контроля;  - программно-технических комплексов радиационного и дозиметрического контроля;  - принципиальных электрических схем оборудования радиационного контроля;  -структурных схем систем радиационного контроля; | - подготовки к работе приборов и оборудования радиационного контроля;  - проведении настройки и градуировки оборудования радиационного контроля;  опробований, испытаний оборудования; |
| ПК 2.2 | - использовать достоверную информацию, позволяющую принять оперативные решения, направленные на предупреждение облучения персонала, а также принять своевременное и обоснованное решение для уменьшения последствий аварии и установления критериев для принятия неотложных мер по защите персонала, населения и объектов окружающей среды;  - контролировать радиоактивное загрязнение персонала и транспорта, с введением информации в базу данных контроля радиоактивного загрязнения персонала и транспорта, покидающего территорию предприятия | - принципа работы автоматизированных систем радиационного и дозиметрического контроля дозовых нагрузках на персонал | - чтения и анализа информации, поступающей в автоматизированные системы радиационного контроля (АСРК);  - контроля радиационной обстановки в помещениях, включая ведение базы данных по радиационным параметрам в точках контроля помещений и оборудования;  - индивидуального дозиметрического контроля, включая оперативный контроль с использованием цифровых дозиметров, текущий контроль с использованием термолюминесцентных дозиметров (ТЛД) и контроль внутреннего облучения персонала; |
| ПК 2.3 | -проводить измерения приборами уровня загрязнения радиоактивными веществами различных помещений и различных поверхностей;  - брать мазок с любого типа поверхностей для контроля их загрязнения альфа и бета частицами;  - рассчитывать поверхностную активность по плотности потока частиц; | - порядка и методов проведения контроля загрязнения радиоактивными нуклидами поверхностей рабочих помещений, оборудования, транспортных средств, кожных покровов, средств индивидуальной защиты персонала и других объектов. | - использования приборов радиационного контроля (переносных и стационарных) для целей радиационного контроля, оценки загрязненности поверхностей помещения, оборудования, средств индивидуальной защиты, транспортных средств, территории промышленной площадки, санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения организации атомной отрасли |
| ПК 2.4 | - проводить диагностику состояния приборов и оборудования;  - выявлять и анализировать причины нарушений в работе оборудования; | - процедур, определяющих порядок вывода оборудования в ремонт и ввода его в работу. | - подготовки приборов и оборудования радиационного и дозиметрического контроля к проведению ремонтных работ, к вводу оборудования в работу после ремонта или из или резерва; |

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Трудоемкость освоения модуля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 200 | 92 |
| Курсовая работа (проект) | - | - |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 252 | 252 |
| учебная | 72 | 72 |
| производственная | 180 | 180 |
| Промежуточная аттестация | 6 | - |
| Всего | **458** | **344** |

**2.2. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК.01,02,04,09  ПК 2.01, ПК 2.02,  ПК 2.03,  ПК 2.04 | МДК 02.01Эксплуатация приборов и систем радиационного контроля организации атомной отрасли | 200 | 92 | 200 | 200 |  |  |  |  |
| ОК.01,02,04,09 ПК 2.01, ПК 2.02,  ПК 2.03,  ПК 2.04 | Раздел 1Эксплуатация приборов и систем радиационного контроля | 140 | 64 | 140 | 140 | - | **-** |  |  |
| ОК.01,02,04,09 ПК 2.01, ПК 2.02,  ПК 2.03,  ПК 2.04 | Раздел 2 Техническое обслуживание приборов дозиметрического контроля | 16 | 8 | 16 | 16 |  |  |  |  |
| ОК.01,02,04,09 ПК 2.01, ПК 2.02,  ПК 2.03,  ПК 2.04 | Раздел 3 Метрологические испытания приборов | 44 | 20 | 44 | 44 |  |  |  |  |
| ОК.01,02,04,09 ПК 2.01, ПК 2.02,  ПК 2.03,  ПК 2.04 | Учебная практика | 72 | 72 |  |  | | | 72 |  |
| ОК.01,02,04,09 ПК 2.01, ПК 2.02,  ПК 2.03,  ПК 2.04 | Производственная практика | 180 | 180 |  |  | | |  | 180 |
|  | Промежуточная аттестация | **6** |  |  |  | | |  |  |
|  | **Всего:** | **458** | **344** | **200** | **6** | **-** | **-** | **72** | **180** |

**2.3. Примерное содержание профессионального модуля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия** |
| **МДК 02.01** Эксплуатация приборов и систем радиационного контроля организации атомной отрасли | |
| **Раздел 1**. **Оборудование радиационного контроля** **(140 часов)** | |
| **Тема 1.1. Компоненты ядерной электроники** | **Содержание** |
| Детектор ионизирующего излучения с источником электропитания. Блок преобразования электрических сигналов. |
| Регистрирующее и показывающее устройство. Схемы включения полупроводниковых и сцинтилляционных детекторов. |
| Усилители. Цифровые процессоры сигналов. Дискриминаторы. Анализаторы импульсов. Пересчётные схемы. Измерители скорости счёта. |
| Схемы совпадений. Схемы антисовпадений. Время-амплитудный конвертор. Аналого-цифровые преобразователи. Режекция наложений. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.2. Основные характеристики детекторов** | **Содержание** |
| Мёртвое время. Оптимальная скорость регистрации. Линейные ворота (линейный пропускатель). Основные характеристики детекторов. Пределы (диапазоны) измерений по дозе, энергии. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.3. Основные характеристики детекторов** | **Содержание** |
| Физические основы работы детекторов ядерных излучений. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 1. Составление таблицы детекторов ядерных излучений с указанием основных характеристик |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.4 Газоразрядные приборы** | **Содержание** |
| Характеристики газоразрядных счетчиков. Зависимость счетной характеристики от мощности дозы. |
| Конструкция и особенности работы счетчика Гейгера-Мюллера и ионизационных камер |
| Схемы включения детекторов ионизирующего излучения. Схемы включения газоразрядных счетчиков. Токовые схемы включения газоразрядных счетчиков. |
| Характеристика импульсов детекторов ИИ и выбор параметров входной цепи. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 2 Начертить схемы включения детекторов ионизирующего излучения. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.5. Сцинтилляционные дозиметры** | **Содержание** |
| Сцинтилляционные дозиметры. Конструкции сцинтилляционных дозиметров. |
| Выбор сцинтиллятора. Принцип работы детектора сцинтиллятор – ФЭУ. Особенности детектора сцинтиллятор-фотодиод. Сцинтилляционные счетчики. |
| Токовый режим работы сцинтилляционного счетчика. Методы улучшения дозовой ЭЗЧ. Чувствительность к нейтронному излучению. Фотоэлектронные и электронно-лучевые приборы. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 3 Начертить схемы включения сцинтилляционных счетчиков. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.6. Полупроводниковые дозиметрические приборы** | **Содержание** |
| Конструкция полупроводниковых детекторов. Однородные полупроводниковые детекторы. Полупроводниковые детекторы с р-n-переходом. Временные параметры полупроводниковых детекторов. |
| Полупроводниковые дозиметрические приборы. Структура схемы полупроводниковых дозиметров. Режимы измерения тока и напряжения. Шумы. Методы улучшения дозовой ЭЗЧ. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 4 Начертить структуру схемы полупроводниковых дозиметров. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.7. Люминесцентные дозиметры** | **Содержание** |
| Люминесцентные дозиметры. Термо- и фотолюминесценция. Типичные термолюминофоры. Принцип регистрации накопленной светосуммы. Улучшение дозовой ЭЗЧ. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 5 Составить таблицу приборов, в которых используется термо- и фотолюминесценция |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.8 Фотографический метод дозиметрии** | **Содержание** |
| Фотографический метод дозиметрии. Особенности регистрации. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.9 Трековые ядерные фотоэмульсии** | **Содержание** |
| Трековые ядерные фотоэмульсии в дозиметрии нейтронов. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.10 Счетчики излучения человека** | **Содержание** |
| Поверхностная, “кожная” дозы. Требования к дозиметру. Дозиметрия инкорпорированных радионуклидов. Счетчики излучения человека. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 6 Начертить структурную схемы счетчиков излучения человека |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **1.11 Радиометрия** | **Содержание** |
| Основные радиометрические понятия и определения. Теоретические основы дозиметрии. Методы регистрации ионизирующих излучений. Основные характеристики детекторов ионизирующего излучения. Устройство радиометров. Порядок работы на радиометрах. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 7,8 Выполнение измерений активности альфа-, бета-излучающих радионуклидов на аэрозольных фильтрах и мазках радиометрическим методом. |
| Практическое занятие 9,10 Приобретение навыков работы с радиометром альфа-бета излучения РКС-АТ1329 |
| Практическое занятие 11 Расчет активности радиоактивного загрязнения поверхности, отобранного методом «сухого/мокрого мазка». Расчет объемной активности радионуклидов в воздухе по результатам измерений активности радионуклидов, отобранных аэрозолей на поверхность фильтров с использованием аспирационной установки. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **1.12. Спектрометрия** | **Содержание** |
| Виды спектрометров. Блок-схема спектрометра. Основные характеристики спектрометров. Порядок проведения измерений проб на спектрометре. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 12,13 Приобретение навыков работы на портативном моноблочном спектрометре- идентификаторе радионуклидов МКС-АТ6102 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.13. Образцовые источники ионизирующих излучений** | **Содержание** |
| Маркировка образцовых источников ионизирующих излучений. |
| Образцовые источники ионизирующих излучений, используемые на предприятии. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 14. Составить таблицу основных типов образцовых источников ионизирующих излучений, используемых на предприятии.  Практическое занятие 15. Расчет активности источника на момент его измерения с учетом периода полураспада |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  Изучение нормирующих документов по работе с источниками. |
| **Тема 1.14 Принцип работы основных приборов, используемых работодателем** | **Содержание** |
| Изучение принципа работы приборов, используемых на предприятии работодателя: ДКС-96, МКС -АТ1117М , радиометр «Альфа РАД» и т.д. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 16 Изучение основных режимов работы дозиметра-радиометра МКС-АТ1117М с блоками детектирования БДПА-01, БДПБ-01 и БДКГ-01 |
| Практическое занятие 17 Изучение основных режимов работы дозиметра-радиометра ДКС-96 с УИК-05 и УИК-06 и блоками детектирования БДЗА-96/БДЗБ-96/БДКС-96 |
| Практическое занятие 18 Приобретение навыков работы с радиометром радона Альфарад плюс АР с воздуходувкой |
| Практическое занятие 19 Назначение и свойства индивидуального дозиметра ДКГ-05Д |
| Лабораторная работа 1 Измерение мощности дозы гамма-излучения на местности с помощью приборов МКС-АТ1117М и ДКС-96 |
| Лабораторная работа 2 Измерение мощности дозы гамма-излучения с помощью микропроцессорного дозиметра ДКГ-РМ1203М |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  Схема проведения диагностики состояния оборудования |
| **Раздел 2. Техническое обслуживание приборов дозиметрического контроля** **(16 часов)** | |
| **Тема 2.1 Подготовка приборов к работе** | **Содержание** |
| Контроль соблюдения требований эксплуатации приборов и оборудования. |
| Подготовка к работе приборов и оборудования радиационного контроля диагностика состояния приборов и оборудования. |
| Эксплуатационная документация на средства измерений. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 20 Подготовка к работе приборов и оборудования радиационного контроля с помощью эталонных источников |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  Составление плана проведения анализа причин нарушений в работе оборудования.  План мероприятий по устранению нарушений в работе оборудования. |
| **Тема 2.2 Дефектация оборудования радиационного контроля** | **Содержание** |
| Анализ причин нарушений в работе оборудования. Анализ причины отказов оборудования. |
| Дефектация оборудования радиационного контроля. |
| Процедуры, определяющие порядок вывода оборудования в ремонт и ввода его в работу. Разработка графика выполнения ремонта оборудования радиационного контроля. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 21 Составить программу вывода оборудования в ремонт и ввода его в работу. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  Перечень процедур, определяющих порядок вывода оборудования в ремонт и ввода его в работу.  Схема проведения дефектации оборудования радиационного контроля. |
| **Раздел 3. Метрологические испытания приборов (44 часа)** | |
| **Тема 3.1. Метрология дозиметрических величин** | **Содержание** |
| Основные термины и понятия метрологии. Современная система дозиметрических величин: базовые, нормируемые, рабочие. Эталоны и образцовые средства измерений. Объекты стандартизации в области метрологического обеспечения средств измерения. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 3.2. Основные метрологические характеристики прибора** | **Содержание** |
| Основные номинальные характеристики прибора. Ресурсы, сроки службы и хранение приборов. Правила транспортирования, хранения и утилизации приборов |
| Приемка и ввод в эксплуатацию прибора. |
| Движение прибора при эксплуатации. Поверка, градуировка, калибровка, внутренний оперативный контроль качества измерений |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 22, 23 Выполнение всех операций по теме «Приемка и ввод в эксплуатацию прибора». |
| Практическое занятие 24 Выполнение всех операций по теме «Движение прибора при эксплуатации». |
| Практическое занятие 25 Выполнение «Внутреннего оперативного контроля качества измерений на дозиметре ДКС -96, радиометре» |
| **Тема 3.3. Поверка приборов** | **Содержание** |
| Поверка. Виды и методы поверок. Условия проведения. Виды поверочных схем.  Образцовые меры и приборы, правила их использования и поверки. Оформление результатов поверки.  Сроки эксплуатации радионуклидных источников ионизирующих излучений метрологического назначения.  Критерии пригодности источников метрологического назначения к эксплуатации |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 26 Составление списка всех операций необходимых при поверке прибора |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Учебная практика (концентрированная) (72 часа)**  **Виды работ**   1. Ознакомление с основными правилами подготовки к работе приборов и оборудования радиационного контроля 2. Изучение устройства, принципа работы, технических характеристик и инструкций по эксплуатации приборов и оборудования радиационного контроля. 3. Ознакомление с методами контроля загрязненности поверхностей. 4. Проведение работ под руководством наставника (снятие показаний с приборов и измерительных систем, их обработка и регистрация)   Ознакомление с применяемыми на предприятии методами и способами дезактивации помещений, оборудования, средств индивидуальной защиты | |
| **Производственная практика (концентрированная) (180 часов)**  **Виды работ**   1. Ознакомление с назначением, техническими характеристиками рабочих эталонов, средств поверки и калибровки. Диагностика состояния приборов и оборудования. Выполнение дефектации оборудования радиационного контроля, вывод оборудования в ремонт, ввод оборудования в работу или резерв. 2. Подготовка приборов к проведению метрологических испытаний, проведение и оформление результатов метрологических испытаний. 3. Ознакомление с документацией по проведению наладки, настройки, регулировки и опытной проверки средств радиационного контроля. Ознакомление с метрологическим обеспечением радиационного контроля. Сбор и подготовка образцов для метрологических испытаний. 4. Проведение метрологических испытаний приборов радиационного контроля:   - подготовка к работе приборов и оборудования радиационного контроля;  - выполнение конкретных рабочих операций;  - участие в мелком ремонте, техническом обслуживании, настройке и калибровке оборудования радиационного контроля. | |
| **Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен** | |
| **Всего 458 часов** | |

**3. Условия реализации профессионального модуля**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

Кабинеты «Метрологии, стандартизации и сертификации», «Радиационной безопасности и защиты от излучений», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП.

Лаборатория «Радиационного контроля и защиты от излучений», оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП.

**3.2. Учебно-методическое обеспечение**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 1: учебник для вузов / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 250 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-04196-5. - Текст непосредственный.

**3.2.2 Основные электронные издания**

1. Беденко, С. В. Надзор и контроль в сфере безопасности. Учет и контроль делящихся материалов : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. В. Беденко, И. В. Шаманин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 90 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14181-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/496907.

2. Бекман, И. Н. Атомная и ядерная физика: радиоактивность и ионизирующие излучения : учебник для среднего профессионального образования / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 493 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14178-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/496904, 2022

3. Беденко, С. В. Надзор и контроль в сфере безопасности. Учет и контроль делящихся материалов : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. В. Беденко, И. В. Шаманин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 90 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14181-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/496907,2022

4. Егоров Ю.А, Носков А.А. Радиационная безопасность на АЭС - М Энергоатомиздат, 1986.  
 5. Елохин, А.П. Методы и средства систем радиационного контроля окружающей среды : монография / А.П. Елохин. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2014. — 520 с. — ISBN 978-5-7262-1957-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103213 (дата обращения: 25.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2014.

6. Климанов, В.А. Радиационная дозиметрия : монография / В.А. Климанов, Е.А. Крамер-Агеев, В.В. Смирнов ; под редакцией В.А. Климанова. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2014. — 648 с. — ISBN 978-5-7262-2038-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103217 (дата обращения: 25.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2014

7. Мельник, Н. А. Практикум по дозиметрии и радиометрии : учебное пособие / Н. А. Мельник. — 4. Мурманск : МГТУ, 2014. — 212 с. — ISBN 978-5-86185-827-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142619 (дата обращения: 13.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2014

8. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов. Учеб.пособ. для студ.сред.проф. образования -М.: Академия, 2005

**3.2.3 Дополнительные источники**

1. Дрейзин В. Э. Физические основы регистрации ионизирующих излучений [Текст], учеб. пособие / В. Э. Дрейзин, Д. И. Логвинов, А. А. Гримов. Юго-западный гос. ун-т. Курск, 2016. 228 с.

2. Дрейзин В. Э. Ядерное приборостроение: история развития, основные задачи и проблемы [Текст], учеб. пособие / В. Э. Дрейзин. ЮгоЗападный гос. ун-т. Курск, 2013. 182 с. 2.

3. Дрейзин В. Э. Спектрометрические измерения ионизирующих излучений [Текст], учеб. пособие / В. Э. Дрейзин. Юго-западный гос. ун-т. Курск, 2015. 218 с.

4. Дрейзин В. Э. Спектрометрические измерения нейтронного излучения [Текст]: Монография / В. Э. Дрейзин, С. Г. Емельянов, А. А. Гримов. Юго-Западный гос. ун-т. Курск, 2011. 316 с.

**Отечественные журналы**:

1. Журнал «Вопросы радиационной безопасности»

2. Научно-практический журналФГУП «Производственное объединение «Маяк» Федеральное агентство по атомной энергии.

**Интернет-ресурсы**

1. http://[www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru/) - Электронная библиотечная система «Книгафонд».
2. http://[www.](http://www./)[e.lanbook.com](http://e.lanbook.com/) - Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»
3. <http://infolio.asf.ru/diser.html> - информационно-справочный портал «В помощь студенту».

**4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 2.1 | - имеет навыки подготовки к работе приборов и оборудования радиационного контроля;  - умеет проводить настройки и градуировки оборудования радиационного контроля; | Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения задач, оценка тестового контроля. |
| ПК 2.2 | - умеет анализировать информацию, поступающую в автоматизированные системы радиационного контроля;  - умеет контролировать радиационную обстановку в помещениях, включая ведение базы данных по радиационным параметрам в точках контроля помещений и оборудования;  - имеет навыки ведения индивидуального дозиметрического контроля, включая оперативный контроль с использованием цифровых дозиметров, текущий контроль с использованием термолюминесцентных дозиметров (ТЛД) и контроль внутреннего облучения персонала; |
| ПК 2.3 | - умеет готовить приборы и оборудование радиационного и дозиметрического контроля к проведению ремонтных работ, к вводу оборудования в работу после ремонта или из или резерва; |
| ПК 2.4 | - умеет использовать приборы радиационного контроля для целей радиационного контроля, оценки загрязненности поверхностей помещения, оборудования, средств индивидуальной защиты, транспортных средств |
| ОК.01 | - умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;  - умеет определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;  - умеет выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - умеет оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); |
| ОК.02 | - умеет определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - умеет применять современную научную профессиональную терминологию;  - умеет определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;  - умеет определять источники достоверной правовой информации;  - умеет составлять различные правовые документы; |
| ОК.04 | -умеет организовывать работу коллектива и команды;  - умеет взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; |
| ОК.09 | - понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы;  - умеет кратко обосновывать и объяснять свои действия; |

**Приложение 1.3**

**к ПОП по специальности**

**14.02.02 Радиационная безопасность**

**Примерная рабочая программа профессионального модуля**

**«ПМ.03 АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ, САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ И ЗОНЫ НАБЛЮДЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**»

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.03 Анализ результатов радиационного контроля на территории санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения организации атомной отрасли» в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[2. Структура и содержание профессионального модуля](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Примерное содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[3. Условия реализации профессионального модуля](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля](#_Toc156820320)

**1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.03 АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ И ЗОНЫ НАБЛЮДЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ»**

**1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**

Цель модуля: освоение вида деятельности «Обработка и анализ результатов радиационного контроля на территории санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения организации атомной отрасли»

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

**1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;  - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;  - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); | - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - методы работы в профессиональной и смежных сферах;  - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; |  |
| ОК.02 | - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - применять современную научную профессиональную терминологию;  - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;  - определять источники достоверной правовой информации;  - составлять различные правовые документы;  - находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать;  - оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта; | - содержание актуальной нормативно-правовой документации;  - современная научную и профессиональную терминологию;  - возможные траектории профессионального развития и самообразования;  - правила разработки презентации;  - основные этапы разработки и реализации проекта; |  |
| ОК.04 | - организовывать работу коллектива и команды;  - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; | - психологические основы деятельности коллектива,  психологические особенности личности |  |
| ОК.09 | - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - кратко обосновывать и объяснять свои действия; | - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; |  |
| ПК 3.1 | - анализировать результаты дозиметрических, радиометрических и спектрометрических измерений;  - регистрировать и предоставлять информацию для оценки дозовой нагрузки на население и для обоснования и выбора  мер по оказанию необходимых защитных мер и медицинской помощи населению во время и после аварии;  - планировать дозозатраты;  - контролировать соответствие измеренных значений радиационных параметров установленным (заданным) значениям этих параметров (проектным, нормативным, контрольным, предшествующим уровням значений радиационных параметров);  - выполнять расчет необходимой защиты, экранов | - основные требования НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010 по внешнему и внутреннему облучению персонала организации атомной отрасли; | - в оценке уровней и масштабов радиоактивного загрязнения объектов наблюдения в помещениях и на территории организации атомной отрасли;  - в оценке радиационной опасности, возникшей в результате радиоактивного загрязнения объектов наблюдения; |
| ПК 3.2 | - выполнять графическое построение счетных характеристик и выбирать рабочую точку;  - интерпретировать различные спектры радиоактивных излучений; | - принципиальной схемы устройства спектрометра;  - основных метрологических характеристик спектрометра;  - методов калибровки спектрометра; | - по работе на спектрометрах (носимых и стационарных);  - по идентификации радиоизотопов;  - по выполнению расчетов для определения удельной активности проб различного изотопного состава; |
| ПК 3.3 | - производить статистическую обработку полученных результатов дозиметрического контроля облучения персонала организации атомной отрасли; | - основных терминов и статистических методов обработки результатов измерений;  - методов статистической обработки данных;  - методов оценки ожидаемых результатов и их погрешностей. | - проведения статистической обработки полученных результатов радиационного контроля в организации атомной отрасли; |

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Трудоемкость освоения модуля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 60 | 30 |
| Курсовая работа (проект) | - | - |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 144 | 144 |
| учебная | 72 | 72 |
| производственная | 72 | 72 |
| Промежуточная аттестация | 6 | 6 |
| Всего | **210** | **174** |

**2.2. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК.01,02,04, 09  ПК.3.1, ПК.3.2, ПК.3.3 | МДК.03.01. Основы анализа и обработки результатов измерений при радиационном контроле |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК.01,02,04, 09  ПК.3.1, ПК.3.2, ПК.3.3 | Раздел 1. Основы анализа результатов измерений | 60 | 30 | 60 | 60 | - | - |  |  |
| ОК.01,02,04, 09  ПК.3.1, ПК.3.2, ПК.3.3 | Учебная практика | 72 | 72 |  |  | | | 72 |  |
| ОК.01,02,04, 09  ПК.3.1, ПК.3.2, ПК.3.3 | Производственная практика | 72 | 72 |  |  | | |  | 72 |
|  | Промежуточная аттестация | 6 |  |  |  | | |  |  |
|  | **Всего:** | **210** | **174** | **60** | **60** | **-** | **-** | **72** | **72** |

**2.3. Примерное содержание профессионального модуля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия** |
| **МДК.03.01. Основы анализа и обработки результатов измерений при радиационном контроле** | |
| **Раздел 1. Основы анализа результатов измерений (60 часов)** | |
| **Тема 1.1.**  **Основы анализа результатов измерений** | **Содержание** |
| Осуществление сбора, обработки, накопления исходных данных для анализа радиационной обстановки в штатных и аварийных ситуациях. |
| Определение необходимых мер и методов радиационной защиты и средства индивидуальной защиты в штатных и аварийных ситуациях. Выполнение расчета необходимой защиты, экранов. Составление картограммы измерений радиационной обстановки. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 1 Составление картограммы измерений радиационной обстановки. |
| **Тема 1.2. Сбор, регистрацию и анализ результатов измерений внешнего и внутреннего облучения персонала** | **Содержание** |
| Оценка уровней и масштабов радиоактивного загрязнения объектов наблюдения в помещениях и на территории.  Анализ результатов дозиметрических, радиометрических и спектрометрических измерений.  Регистрация информации по дозовой нагрузке на персонал и население. Анализ и планирование дозозатрат. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие 2 Анализ и планирование дозозатрат. |
| Практическое занятие 3Анализ результатов дозиметрических, радиометрических и спектрометрических измерений**.** |
| **Тема 1.3. Определение радионуклидного состава радиоактивного загрязнения различных объектов** | **Содержание** |
| Идентификация радиоизотопов с помощью спектрометров.  Выполнение расчетов для определения удельной активности проб различного изотопного состава.  Графическое построение счетных характеристик и выбор рабочей точки. Методы анализа полученных спектров. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.4. Измерения и погрешность измерений** | **Содержание** |
| Понятие измерения. Классификация измерений: прямые, косвенные, однократные и многократные измерения, точные, контрольно-поверочные и технические измерения. Методы измерений.  Статистический характер радиоактивного распада. Статистические законы распределения. Погрешность и неопределенность результатов измерений. Абсолютная, относительная и приведенная погрешность.  Систематическая и случайная погрешность. Составляющие систематической погрешности. Инструментальные, методические и субъективные погрешности. Основные и дополнительные погрешности Статистические характеристики экспериментальных данных. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| Практическое занятие 4-6. Статистическая обработка результатов радиометрических измерений. Расчет абсолютной, относительной, приведенной погрешностей. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  Составить таблицу «Классификация измерений», «Виды погрешностей» |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  1. Осуществлять сбор, обработку, накопление исходных данных для анализа радиационной обстановки в штатных и аварийных ситуациях;  2.Проводить анализ результатов дозиметрических, радиометрических и спектрометрических измерений; | |
| **Производственная практика (концентрированная)**  **Виды работ**  1.Осуществлять сбор, обработку, накопление результатов контроля радиационной обстановки в штатных и аварийных ситуациях;  2.Проводить анализ результатов дозиметрических, радиометрических и спектрометрических измерений;  3.Выполнять анализ и планирование дозозатрат;  4.Составлять картограммы измерений радиационной обстановки; | |
| **Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен** | |
| **Всего** | |

**3. Условия реализации профессионального модуля**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

**Материально-техническое обеспечение**

Кабинеты «Метрологии, стандартизации и сертификации», «Радиационного контроля», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП.

**3.2. Учебно-методическое обеспечение**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и электронные издания**

1. Афанасьев, В. В.  Основы учебно-исследовательской деятельности : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 154 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10342-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495277> (дата обращения: 16.09.2024).

2. Беспалов, В. И.  Надзор и контроль в сфере безопасности. Радиационная защита : учебное пособие для вузов / В. И. Беспалов. — 5-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11595-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451374> (дата обращения: 16.09.2024).

3. Мойзес, Б. Б.  Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие для среднего профессионального образования / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 118 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12574-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542733> (дата обращения: 16.09.2024).

4. Степанова, Е. А.  Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. А. Степанова, Н. А. Скулкина, А. С. Волегов ; под общей редакцией Е. А. Степановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 95 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10715-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475921> (дата обращения: 13.09.2024).

5. Шишмарёв, В. Ю. Технические измерения и приборы : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 377 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12536-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/index.php/bcode/517978 (дата обращения: 16.09.2024).

**3.2.2. Дополнительные источники**

1. Бережнова Е. В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учебник для среднего профессионального образования / Е. В. Бережнова, В. В. Краевский. - 6-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2010. - 124 с.
2. Кошелев, Сергей Иванович. Метрология. Обработка результатов измерений [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. И. Кошелев; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Институт компьютерных наук и технологий, Кафедра компьютерных систем и программных технологий. — Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,28 Мб). — Санкт-Петербург, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать). — Adobe Acrobat Reader 7.0. — <URL:[http://elib.spbstu.ru/dl/2/s17-136.pdf](https://elib.spbstu.ru/dl/2/s17-136.pdf)>. — <URL:<http://doi.org/10.18720/SPBPU/2/s17-136>>.
3. Методы обработки результатов измерений и оценки погрешностей в учебном лабораторном практикуме : учебное пособие. — 2-е изд. — Томск : ТПУ, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-4387-0779-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106764 (дата обращения: 13.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Степанова, Е. А. Основы обработки результатов измерений : [учеб. пособие] / Е. А. Степанова, Н. А. Скулкина, А. С. Волегов ; [под общ. ред. Е. А. Степановой] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 95 с. ISBN 978-5-7996-1331-0 1.
5. Шпаков, П. С., Юнаков, Ю. Л. Математическая обработка результатов измерений: учебное пособие/ П. С., Шпаков, Ю. Л. Юнаков; Издательство [НИЦ ИНФРА-М](https://infra-m.ru/catalog/?arCatalogFilter_53=3632373061&set_filter=%D0%9F%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%82%D1%8C), 2023

**4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 3.1 | - умеет оценивать уровень и масштабы радиоактивного загрязнения объектов наблюдения в помещениях и на территории организации атомной отрасли;  - умеет оценивать радиационную опасность, возникшую в результате радиоактивного загрязнения объектов наблюдения;  - умеет анализировать результаты дозиметрических, радиометрических и спектрометрических измерений;  - умеет регистрировать и предоставлять информацию для оценки дозовой нагрузки на население и для обоснования и выбора мер по оказанию необходимых защитных мер и медицинской помощи населению во время и после аварии;  - умеет планировать дозозатраты;  - умеет контролировать соответствие измеренных значений радиационных параметров установленным (заданным) значениям этих параметров (проектным, нормативным, контрольным, предшествующим уровням значений радиационных параметров);  - умеет выполнять расчет необходимой защиты, толщины экранов; | Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. |
| ПК 3.2 | - имеет навыки по работе на спектрометрах (носимых и стационарных);  - имеет навыки по идентификации радиоизотопов;  - имеет навыки по выполнению расчетов для определения удельной активности проб различного изотопного состава;  - умеет выполнять графическое построение счетных характеристик и выбирать рабочую точку;  - умеет интерпретировать различные спектры радиоактивных излучений; |
| ПК 3.3 | - умеет проводить статистическую обработку полученных результатов радиационного контроля в организации атомной отрасли;  - умеет производить статистическую обработку полученных результатов дозиметрического контроля облучения персонала организации атомной отрасли; |
| ОК.01 | - умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;  - умеет определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;  - умеет выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - умеет оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); |
| ОК.02 | - умеет определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - умеет применять современную научную профессиональную терминологию;  - умеет определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;  - умеет определять источники достоверной правовой информации; |
| ОК.04 | - умеет организовывать работу коллектива и команды;  - умеет взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; |  |
| ОК.09 | - умеет понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  - умеет участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; |  |

**Приложение 1.4**

**к ПОП по специальности**

**14.02.02 Радиационная безопасность**

**Примерная рабочая программа профессионального модуля**

**«ПМ.04 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ»**

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ04 Ведение технологической документации организации атомной отрасли» в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[2. Структура и содержание профессионального модуля](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Примерное содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[3. Условия реализации профессионального модуля](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля](#_Toc156820320)

**1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.04 Ведение технологической документации организации атомной отрасли»**

**1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**

Цель модуля: освоение вида деятельности «Ведение технологической документации организации атомной отрасли».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

**1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;  - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;  - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); | - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить  структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - методы работы в профессиональной и смежных сферах;  - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; |  |
| ОК.02 | - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - применять современную научную профессиональную терминологию;  - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;  - определять источники достоверной правовой информации;  - составлять различные правовые документы;  - находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать;  - оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта; | - содержание актуальной нормативно-правовой документации;  - современная научную и профессиональную терминологию;  - возможные траектории профессионального развития и самообразования;  - правила разработки презентации;  - основные этапы разработки и реализации проекта; |  |
| ОК.04 | - организовывать работу коллектива и команды;  - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; | - психологические основы деятельности коллектива,  психологические особенности личности |  |
| ОК.09 | - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - кратко обосновывать и объяснять свои действия; | - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; |  |
| ПК 4.1 | - составлять протоколы и картограммы радиационного контроля;  - вести журналы и базы данных по дозиметрическому контролю;  -заполнять журналы результатов измерений параметров радиационного контроля;  - подготовить отчетную форму по радиационной обстановке на предприятии. | - оперативно – технической документации;  - классификации производственно-технической документации на рабочих местах;  - правил ведения технической документации на предприятии;  - правил разработки и сопровождения эксплуатационной и производственно-технической документации; | - в работе с производственно-технической, эксплуатационной и нормативной документацией;  - по внесению информации в базы данных радиационного контроля в организации атомной отрасли;  - по документированию результатов измерений различных параметров радиационного контроля в организации атомной отрасли; |
| ПК 4.2 | - подготавливать отчетные формы по радиационной обстановке; | - форм отчетной документации по результатам деятельности;  - учета и хранения закрытых радионуклидных источников;  - порядка организации работ по нарядам-допускам форм ТБ-1, ТБ-2 и распоряжениям. | - в подготовке отчетных форм документации по результатам радиационного и дозиметрического контроля персонала организации атомной отрасли;  - в оформлении, регистрация и контроле работ по нарядам-допускам форм ТБ-1, ТБ-2. |

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Трудоемкость освоения модуля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 84 | 44 |
| Курсовая работа (проект) | - | - |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 144 | 144 |
| учебная | 72 | 72 |
| производственная | 72 | 72 |
| Промежуточная аттестация | 6 | - |
| Всего | **234** | **188** |

**2.2. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК.01,  02,04,09  ПК 4.1  ПК 4.2 | МДК.04.01 Ведение технологической документации организации атомной отрасли | 84 | 44 | 90 | 84 | - | - |  |  |
| ОК.01,  02,04,09  ПК 4.1  ПК 4.2 | Учебная практика | **72** | **72** |  |  | | | **72** |  |
| ОК.01,  02,04,09  ПК 4.1  ПК 4.2 | Производственная практика | **72** | **72** |  |  | | |  | **72** |
|  | Промежуточная аттестация | **6** |  |  |  | | |  |  |
|  | **Всего:** | **234** | **188** |  | **84** | **-** | **-** | **72** | **72** |

**2.3. Примерное содержание профессионального модуля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия** |
| **МДК 04.01Ведение технологической документации организации атомной отрасли** | |
| **Раздел 1. Работа с производственно-технической, эксплуатационной и нормативной документацией (50 часов)** | |
| **Тема 1.1. Виды документации** | **Содержание** |
| Сущность понятия «документ». Свойства документа. Признаки документа. Функции документа. Классификация деловых документов. Текст делового документа Реквизиты и оформление делового документа Характеристика отдельных видов деловых документов. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 1 Тест «Официальный документ. Общие функции официальных документов»  Практическое задание 2 Тест «Устав предприятия, приказ (по основной деятельности), справка***»*** |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.2 Техническая документация** | **Содержание** |
| Виды технической документации. Оперативно – техническая документация. Классификация производственно-технической документации на рабочих местах. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое задание 3. Составить и оформить служебные письма**.**  Практическое задание 4,5. Составить и оформить докладные и объяснительные записки, необходимые в управленческих ситуациях. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.3 Нормативная документация** | **Содержание** |
| Федеральные законы, подзаконные и отраслевые нормативные правовые акты в области использования атомной энергии, радиационной безопасности. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическая работа 6 Составить список основных Федеральных законов и правовых актов, связанных с радиационной безопасностью |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.4 Должностные инструкции.** | **Содержание** |
| Работа с производственной документацией. Документы по регламенту производственного радиационного контроля. Порядок организации работ по нарядам-допускам форм ТБ-1, ТБ-2. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие 7. Подготовка отчетных форм по радиационной обстановке. Оформление, регистрация и контроль работ по нарядам-допускам форм ТБ-1, ТБ-2. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.5 Оформление документации при расследовании несчастных случаев** | Порядок расследования несчастных случаев на производстве. Оформление результатов расследования причин нарушений и производственного травматизма. Порядок расследования нарушений в работе объектов ЯТЦ, отчет о расследовании нарушения. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие 8 Оформление результатов расследования причин нарушений и производственного травматизма. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.6 Документация при работе с источниками** | Учет и хранение закрытых радионуклидных источников. Порядок выдачи в работу. Порядок расследования случаев утери или хищения РИИ. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие 9. Порядок выдачи в работу закрытых радионуклидных источников. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Раздел 2. Оформление отчетной документации по результатам радиационного и дозиметрического контроля персонала (34 часа)** | |
| **Тема 2.1. Оформление протокола измерений, отчетных форм по радиационной обстановке** | **Содержание** |
| Основные пункты протокола измерений. Формы отчетной документации по результатам деятельности. Подготовка отчетных форм по радиационной обстановке.  Оформление отчетной документации по результатам деятельности. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие 10 Оформление протокола измерений |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся**  Необходимость и тематика определяются образовательной организацией |
| **Тема 2.2 Оформление, регистрация и контроль работ по нарядам-допускам форм ТБ-1, ТБ-2.** | **Содержание** |
| Виды работ, которые проводятся по допускам. Расчет допустимого времени работы по допускам. Обязанности дозиметриста при проведении работ по допускам. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие 11 Оформление наряда-допуска формы ТБ-1. |
| Практическое занятие 12 Оформление наряда-допуска формы ТБ-2. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Учебная практика (72часа)**  **Виды работ:**  1. Ознакомление с ведением технической документации на рабочих местах. Работа с производственной документацией.  2.Оформление и ведение рабочих журналов.  3. Изучение основных инструкций, используемых на данном производственном участке  5. Приобретение навыков оформления протокола измерений  6. Работа с производственно-технической, эксплуатационной и нормативной  документацией; | |
| **Производственная практика (72часа)**  **Виды работ:**  1. Подготовка отчетных форм по радиационной обстановке  2.. Оформление, регистрация и контроль работ по нарядам-допускам форм ТБ-1, ТБ-2.  3. Оформление вывода оборудования, подлежащего ремонту.  4. Составление картограмм помещение в которых проводятся измерения радиационной обстановки;  5. Проработка отчета о расследовании причин нарушений в работе ОЯТЦ  6. Составление заявки на материально-технические ресурсы;  7 Ознакомление с правилами оформления результатов расследования причин нарушений и производственного травматизма. Оформлять результаты расследования. | |
| **Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет** | |
| **Всего 234** | |

**3. Условия реализации профессионального модуля**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

Кабинет «Радиационной безопасности и защиты от излучений» оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП.

**3.2. Учебно-методическое обеспечение**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. ГОСТ 2.105-95 Общие требования к текстовым документам
2. ГОСТ 2.602-95 Ремонтные документы
3. ГОСТ 3.1102-82. Стадии разработки и виды документов
4. ГОСТ 3.1110-75. Правила оформления документов, применяемых при автоматизированном проектировании технологических процессов. Документы общего назначения.
5. ГОСТ 3.1201-85. Система обозначения технологической документации.
6. ГОСТ 7.32-81. Отчет о научно-исследовательской работе. Общие требования и правила оформления.
7. Абуладзе, Д. Г. Документационное обеспечение управления персоналом: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. Г. Абуладзе, И. Б. Выпряжкина, В. М. Маслова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 374 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16657-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538144.
8. Корнеев, И. К. Документационное обеспечение управления: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. К. Корнеев, А. В. Пшенко, В. А. Машурцев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 438 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16002-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 109 — URL: https://urait.ru/bcode/539262/
9. Кузнецов, И. Н. Документационное обеспечение управления персоналом: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Н. Кузнецов. — Москва: Изд Издательство Юрайт, 2024. — 545 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16004- 8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537146 (дата обращения: 27.06.2024).

**3.2.2. Дополнительные источники**

1. Конституция Российской Федерации Официальный сетевой ресурс Президента России. [Электронный ресурс]. URL: <http://constitution.kremlin.ru/>

2. Трудовой Кодекс Российской Федерации. СПС «Консультант плюс». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/document/cons>

3. Федеральный закон № 5485-1 «О государственной тайне» от 21.06.1993 СПС «Консультант плюс». [Электронный ресурс]. <URL:http://www.consultant.ru/cons>

4. Федеральный закон № 98-ФЗ «О коммерческой тайне» от 29.07.2004. Система ГАРАНТ. [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/12136454/>

5 ГОСТ Р 54471–2011/ISO/TR 15801:2009 «Системы электронного документооборота. Управление документацией. Информация, сохраняемая в электронном виде. Рекомендации по обеспечению достоверности и надёжности» Консорциум «Кодекс». Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/gost-r-54471-2011 70 34.

6. Афанасьев, В. В. Основы учебно-исследовательской деятельности: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 154 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10342-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/475626 (дата обращения: 13.01.2022).

7. Басаков М.И. Документационное обеспечение управления (делопроизводство). Учебник Издательство: Феникс, 2013

8. Бережнова Е. В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учебник для среднего профессионального образования / Е. В. Бережнова, В. В. Краевский. - 6-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2010. - 124 с.

9. Шувалова, Н. Н.  Основы делопроизводства. Язык служебного документа: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Н. Шувалова, А. Ю. Иванова ; под общей редакцией Н. Н. Шуваловой. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 375 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00297-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/413325> (дата обращения: 15.10.2024).

**4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ОК.01 | - умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;  - умеет определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;  - умеет выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - умеет оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); | Текущий контроль в форме:  - защиты практических занятий;  - контрольных работ по темам МДК.  Зачеты по учебной и производственной практикам и по профессиональному модулю  экзамен по профессиональному модулю |
| ОК.02 | - умеет определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - умеет применять современную научную профессиональную терминологию;  - умеет определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;  - умеет определять источники достоверной правовой информации; |
| ОК.04 | - умеет организовывать работу коллектива и команды;  - умеет взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; |
| ОК.09 | - умеет понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  - умеет участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; |
| ПК 4.1 | - умеет вести техническую документацию на рабочих местах.  -умеет составлять заявки на материально-технические ресурсы;  - умеет составлять бланки переключений;  - умеет работать с производственно-технической, эксплуатационной и нормативной документацией;  - умеет оформлять вывод оборудования, подлежащего ремонту;  - умеет разрабатывать должностные инструкции; - умеет оформлять протокол измерений |  |
| ПК 4.2 | - умеет оформлять результаты расследования причин нарушений и производственного травматизма;  - умеет оформлять, регистрировать и контролировать работы по нарядам-допускам форм ТБ-1, ТБ-2;  - умеет составлять картограммы помещение в которых проводится контроль радиационной обстановки;  - умеет составлять отчетные формы по радиационной обстановке;  - умеет составлять отчет о расследовании причин нарушений в работе ОЯТЦ; |  |

**Приложение 1.1**

**к ПОП по специальности**

**14.02.02 Радиационная безопасность**

**Примерная рабочая программа профессионального модуля**

**«ПМ.05 ОСВОЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ ДОЗИМЕТРИСТ»**

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.05 Освоение работ по профессии Дозиметрист» в структуре образовательной программы…………………………………….](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[2. Структура и содержание профессионального модуля](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Примерное содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[3. Условия реализации профессионального модуля](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля](#_Toc156820320)

**1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

«**ПМ.05 ОСВОЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ ДОЗИМЕТРИСТ**»

**1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**

Цель модуля: освоение вида деятельности «Освоение работ по профессии Дозиметрист».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы как дополнительный профессиональный блок по запросу работодателя.

**1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01 | - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;  - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); | - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  - методы работы в профессиональной и смежных сферах; |  |
| ОК 02 | - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;  - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска  оценивать практическую значимость результатов поиска;  - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;  - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | - номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  - приемы структурирования информации;  - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и  программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; |  |
| ОК 03 | - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - применять современную научную профессиональную терминологию;  - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования  выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;  - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования  презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;  - определять источники достоверной правовой информации;  - составлять различные правовые документы;  - находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; | - содержание актуальной нормативно-правовой документации;  - современную научную и профессиональную терминологию;  - возможные траектории профессионального развития и самообразования; |  |
| ОК 08 | - использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей  применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  - пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии | - основы здорового образа жизни;  - условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности  средства профилактики перенапряжения; |  |
| ПК.5.1 | - планировать проведение измерений любых радиационных параметров в различных условиях эксплуатации;  - выполнять проверку работоспособности приборов и измерительных систем;  - производить измерения радиационных параметров, в соответствии с методиками выполнения измерений;  - определять необходимые меры радиационной безопасности; | - теоретические основы дозиметрии, требования к инструментальным методам дозиметрии;  - основные положения теории защиты от излучений, методы и средства защиты от ионизирующих излучений;  - правила обращения с радиоактивными веществами и радиоактивными отходами;  - принципы действия применяемых дозиметрических и радиометрических приборов;  - назначение, технические характеристики рабочих эталонов | -по использованию оборудования, внедряемого на данном этапе на предприятии работодателей для проведения индивидуального дозиметрического контроля;  *-*по контролю выполнения радиационно-опасных работ в объеме регламента радиационного контроля;  *-* поопределению концентрации радиоактивных аэрозолей в воздухе для расчета потенциальной эффективной дозы внутреннего облучения; |
| ПК. 5.2 | - контролировать соблюдение требований эксплуатации приборов и оборудования;  - подготавливать к работе приборы и обо принципы действия применяемых дозиметрических и радиометрических приборов; | - принципиальные электрические схемы оборудования радиационного контроля;  - принципов действия применяемых дозиметрических и радиометрических приборов; | - подготовке к работе вводимых в работу приборов и оборудования радиационного контроля;  - по настройке и регулировке вводимых в работу средств радиационного контроля |
| ПК 5.3 | - осуществлять сбор, обработку, накопление исходных данных для анализа радиационной обстановки в штатных и аварийных ситуациях;  - проводить анализ результатов дозиметрических, радиометрических и спектрометрических измерений;  - оформлять результаты обследования в установленном порядке, вести учет дозовых нагрузок, получаемых персоналом, включая сотрудников группы РК; | -производственно-техническую, эксплуатационную и нормативную документацию по направлению деятельности;  - формы отчетной документации по результатам деятельности; | - в разработке производственно-технической документации и должностных инструкций;  - в работе с производственно- технической, эксплуатационной и нормативной документацией  - обрабатывать и регистрировать результаты дозиметрических, радиометрических и спектрометрических измерений; |

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Трудоемкость освоения модуля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 94 | 64 |
| Курсовая работа (проект) | - | - |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 216 | 216 |
| учебная | 72 | 72 |
| производственная | 144 | 144 |
| Промежуточная аттестация | 6 | - |
| Всего | **316** | **280** |

**2.2. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа[[1]](#footnote-1) | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК.01, 02,03,  08  ПК.5.1,  ПК.5.2,  ПК.5.3 | Раздел 1. Освоение работ по профессии Дозиметрист | **40** | **24** | **40** | 40 | - | **-** |  |  |
| ОК.01, 02,03,  08  ПК.5.1,  ПК.5.2,  ПК.5.3 | Раздел 2. Дозиметрические и радиометрические средства измерений ионизирующих излучений. | **54** | **40** | **54** | 54 | - | **-** |  |  |
| ОК.01, 02,03,  08  ПК.5.1,  ПК.5.2,  ПК.5.3 | Учебная практика | **72** | **72** |  |  | | | **72** |  |
| ОК.01, 02,03,  08  ПК.5.1,  ПК.5.2,  ПК.5.3 | Производственная практика | **144** | **144** |  |  | | |  | **144** |
|  | Промежуточная аттестация | **6** |  |  |  | | |  |  |
|  | **Всего:** | **316** | **280** |  | **94** | **-** | **-** | **72** | **144** |

**2.3. Примерное содержание профессионального модуля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия** |
| **МДК.05.01. Освоение работ по профессии Дозиметрист** | |
| **Раздел 1. Освоение работ по профессии Дозиметрист (40 часов)** | |
| Тема 1.1. Радиационная безопасность | **Содержание** |
| Правила хранения, эксплуатации и учета источников ионизирующего излучения. Характеристики изотопов по типу излучения и биологическому воздействию.  Средства индивидуальной защиты. Санитарные пропускники и саншлюзы.  Оценка радиационной обстановки. Определение перечня контролируемых радиационных параметров в зависимости от источника ионизирующих излучений и характера работ.  Контроль загрязненности производственных поверхностей, персонала и средств индивидуальной защиты. Метод мазка, расчет α- и β- загрязнения методом мазка. Контроль загрязненности воздушной среды радиоактивными аэрозолями и газами.  Дезактивация. Методы, средства и способы дезактивации помещений, оборудования, средств индивидуальной защиты. Обеспечение выполнения работ по дезактивации. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие 1. Составление перечня контролируемых радиационных параметров в зависимости от источника ионизирующих излучений и характера работ  Практическое занятие 2. Радиационное обследование и радиометрическая съемка территории.  Практическое занятие 3. Расчет доз внешнего облучения и определение допустимого времени работы.  Практическое занятие 4. Взятия мазка с поверхностей, расчет α- и β- загрязнения методом мазка.  Практическое занятие 5. Составление плана-схемы транспортировки отходов до заданного места |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 1.2. Защита от излучений** | **Содержание** |
| Организация контроля защиты от излучений.  Определение способов и методов защиты от ионизирующего излучения. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие 7. Решение задач различными способами по расчету защиты от ионизирующих излучений всех видов работы в γ-поле.  Практическое занятие 8. Расчет времени. Определение степени ослабления излучения за счет экранирования. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Раздел 2. Дозиметрические и радиометрические средства измерений ионизирующих излучений (54 часа)** | |
| **Тема 2.1. Состав и устройство дозиметрических и радиометрических средств измерений ионизирующих излучений** | **Содержание** |
| Назначение, принцип действия, устройство, порядок измерения и проверка работоспособности приборов  Назначение, принцип действия, устройство, порядок измерения и проверка работоспособности индивидуальных дозиметров.  Одноканальные и многоканальные стационарные системы (назначение, порядок измерения и проверка работоспособности, проверка КСЧ с помощью образцовых ИИИ). |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Практическое занятие 9-14. Изучение назначения, принципа действия, устройства, порядка измерения и проверки работоспособности тех приборов, которые используются на предприятии работодателя. |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** |
| **Учебная практика (72часа)**  **Виды работ**  1. Знакомство с планировкой и оснащением рабочего места;  2. Обследование радиационно-опасных объектов;  3.Выполнение радиационно-опасных работ в объеме регламента радиационного контроля.  4. Ведение соответствующей первичной документации;  5. Ведение дозиметрических и радиометрических измерений загрязнений, активными веществами различных поверхностей, спецодежды, спецобуви, оборудования, транспортных средств и др. | |
| **Производственная практика итоговая (144 часа)**  **Виды работ**  1. Определение доз, мощностей доз и плотности потока альфа-, бета-, гамма-, нейтронного излучений с помощью соответствующих дозиметрических и радиометрических приборов; 2. Определение концентрации радиоактивных аэрозолей в воздухе, осуществление индивидуального дозиметрического контроля;  3. Контроль радиоактивного загрязнения поверхностей, автотранспорта  4. Контроль правильной эксплуатации приборов и оборудования;  5. Подготовка к работе приборов и оборудования радиационного контроля;  6. Дефектация оборудования радиационного контроля;  7. Изучение устройства, порядка измерения и проверки работоспособности тех приборов, которые используются на предприятии работодателя.  8. Приобретения навыков работы с данными приборами. | |
| **Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен** | |
| **Всего 316 часов** | |

**3. Условия реализации профессионального модуля**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

Кабинет «Радиационного контроля», оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП.

Лаборатория «Радиационного контроля и защиты от излучений», оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП.

**3.2. Учебно-методическое обеспечение**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1.Бекман, И. Н. Атомная и ядерная физика: радиоактивность и ионизирующие излучения : учебник для среднего профессионального образования / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 493 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14178-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/496904, 2022

2. Беспалов, В. И. Радиационная защита : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Беспалов. — 5-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 507 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14182-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/496908 (дата обращения: 13.01.2022). 2022

**3.2.2. Дополнительные источники:**

1.Акимов М.Н. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-4639-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123473 (дата обращения: 25.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2019

2. Апсэ В.А., Ксенофонтов А.И., Савандер В.И. и др. Физико-технические основы современной ядерной энергетики. Перспективы и экологические аспекты: Учебное пособие/ В.А. Апсэ, А.И. Ксенофонтов, В.И. Савандер - Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2014

3. Белозерский, Г. Н. Радиационная экология : учебник для вузов / Г. Н. Белозерский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 418 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10644-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/494198. 2022

4. Болоздыня А.И., Ободовский И.М. Детекторы ионизирующих частиц и излучений. Принципы и применения: Учебное пособие/ А.И. Болоздыня, И.М. Ободовский - Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2012

5. Василенко, О.И. Радиационная экология. / О.И. Василенко– М.: Медицина, 2004.

6. Гончаров, Е.А. Радиоэкология: практикум : учебное пособие / Е.А. Гончаров. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-8158-1943-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107030. — Режим доступа: 2018

7. Дмитриев, С.А. Обращение с радиоактивными отходами: Учебное пособие. М.: Изд. центр РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2000.

8. Ибрагимов, М.Х. Ядерные энергетические установки. Электронное мультимедийное учебное пособие. / М.Х. Ибрагимов, И.М. Ибрагимов. - М.: МГОУ, 2007.

9. Кармазин В.П., Колеватов Ю.И., Конобрицкий Г.М., Курович В.Н Сборник задач по радиационной безопасности и защите от излучений. Учебное пособие - Форум, 2014 г.

10. Климанов В.А., Крамер-Агеев Е.А., Смирнов В.В. Дозиметрия ионизирующих излучений: Учебное пособие: - Национальный исследовательский ядерный университет «Московский инженерно-физический институт» ,2015

11. Коннова, Л.А. Основы радиационной безопасности : учебное пособие / Л.А. Коннова,

12. Климанов, В. А. Радиационная дозиметрия : монография / В. А. Климанов, Е. А. Крамер-Агеев, В. В. Смирнов ; под редакцией В. А. Климанова. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2014. — 648 с. — ISBN 978-5-7262-2038-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103217 — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2014

13. Козлов, В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. / В.Ф. Козлов. – М.: Атомиздат, 2000.

14. [Кудряшов Ю.Б.](http://www.knigafund.ru/authors/23600) Радиационная биофизика (ионизирующие излучения): учебник / Ю.Б. Кудряшов.- М. : ФИЗМАТЛИТ , 2014.- 443 с. [http://www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru/books/112536)

15. Кутьков В.А., Ткаченко В.В., Романцов В.П. Радиационная безопасность персонала атомных станций. Учебное пособие /Под общ. ред. В.А. Кутькова. - Москва-Обнинск: Атомтехэнерго, ИАТЭ, 2003.Лепеков, В.И. [Дозиметрия и защита от излучений: Учебное пособие](http://www.knigafund.ru/books/148920) для студентов, обучающихся по специальности «АЭС и установки» .- М.: Издательство Московского государственного открытого университета, 2010 г. [http://www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru/)

16. Машкович, В.П. Защита от ионизирующих излучений. Справочник. Изд-е 4-е / В.П. Машкович. - М.: Энергоатомиздат, 1996.

17. Маврищев В., Высоцкий А., Соловьева Н. Радиоэкология и радиационная безопасность. Пособие для студентов вузов – М.:ТетраСистемс, 2010 г. - 208 стр.

18. Мельник, Н. А. Практикум по дозиметрии и радиометрии : учебное пособие / Н. А. Мельник. — Мурманск : МГТУ, 2014. — 212 с. — ISBN 978-5-86185-827-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142619 (дата обращения: 13.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2014

19. Микшевич Н. В. М 59 Радиационная безопасность: учеб. пособие по курсу «Основы радиационной безопасности» / Н. В. Микшевич, Л. А. Ковальчук; ФГБОУ ВО «Урал. гос. пед. ун-т». – Екатеринбург, 2016. – 182с. ISBN 978-5-7186-0773-4

20. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009 СП 2.6.1.758-99. – М.: Агрохим, 2009.

21. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010). – М.: Минздрав России, 2000. Комплексная система защиты информации на предприятии. Часть 1 /Изд.: [Московская Финансово-Юридическая Академия](http://www.ozon.ru/context/detail/id/4758542/), 2010 г.

22. Пронкин, Н.С. Обеспечение безопасности обращения с радиоактивными отходами предприятий ядерного топливного цикла: учебное пособие / Н.С. Пронкин.- М.: Логос, 2012. http://www.knigafund.ru

23. Романов, В.П. Дозиметрист АЭС. / В.П. Романов – М.: Энергоатомиздат, 2001.

Машкович, В.П. Основы радиационной безопасности: Учебное пособие для вузов. / В.П. Машкович, А.М. Панченко. - Энергоатомиздат, 1990.

24. Руководство по методам контроля за радиоактивностью окружающей среды / Под ред. И.А. Соболева, Е.Н. Беляева – М.: Медицина, 2002

25. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.2.8.48-03 "Средства индивидуальной защиты органов дыхания персонала радиационно-опасных производств", утвержденные Главным Государственным санитарным врачом РФ 26 октября 2003 г.

26. Сазонов А.Б. Сборник задач по ядерной физике и дозиметрии: учеб. пособие/ А.Б. Сазонов, М.А. Богородская. – М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008 – 96с.

27. Сахаров В.К. Введение в теорию переноса и физику защиты от ионизирующих излучений: Учебное пособие. – М.:НИЯУ МИФИ, 2013. – 268с.

28. [Тарасенко](http://www.ozon.ru/person/6215850/) Ю. Ионизационные методы дозиметрии высокоинтенсивного ионизирующего излучения - [Техносфера](http://www.ozon.ru/brand/1288915/), 2013 г.Туманов, А.А. Основы регистрации ядерных излучений. / А.А. Туманов/ - Обнинск, 1998

29. Черняев А. П., Желтоножская М.В., Варзарь С.М. Радиационная безопасность: Учеб. пособие — М.: ООП физического факультета МГУ, 2019.— 98 с. —ISBN 978-5-6042768-9-1

30. Шаров, Ю.Н. Дозиметрия и радиационная безопасность: Учебник для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. / Ю.Н. Шаров, Н.В. Шубин. – М.: Энергоатомиздат, 1991.

31. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов. Учеб.пособ. для студ.сред.проф. образования -М.: Академия, 2005

32. Ярмоненко, С. П., Вайнсон А.А. Радиобиология человека и животных. / С. П. Ярмоненко, А. А Вайнсон. - М.: Высшая школа, 2004.

33. Беспалов, В. И. Лекции по радиационной защите : учебное пособие / В. И. Беспалов. — 5-е изд. . — Томск : ТПУ, 2017. — 695 с. — ISBN 978-5-4387-0786-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106741

**Отечественные журналы:**

1. Журнал «Вопросы радиационной безопасности»

Научно-практический журналФГУП «Производственное объединение «Маяк» Федеральное агентство по атомной энергии.

**Интернет-ресурсы**

1. http://[www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru/) - Электронная библиотечная система «Книгафонд».
2. http://[www.](http://www./)[e.lanbook.com](http://e.lanbook.com/) - Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»
3. <http://infolio.asf.ru/diser.html> - информационно-справочный портал «В помощь студенту».

**4. Контроль и оценка результатов освоения   
профессионального модуля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ОК 01 | - умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;  - умеет определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); | Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. |
| ОК 02 | - умеет определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;  - умеет выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска  оценивать практическую значимость результатов поиска;  - умеет применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - умеет использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;  - умеет использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач |
| ОК 03 | - умеет определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  - умеет применять современную научную профессиональную терминологию;  - умеет определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования  выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;  - умеет определять источники достоверной правовой информации;  - умеет составлять различные правовые документы; |
| ОК 08 | - умеет использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей  применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  - умеет пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии |
| ПК.5.1 | - умеет планировать проведение измерений любых радиационных параметров в различных условиях эксплуатации;  - умеет выполнять проверку работоспособности приборов и измерительных систем;  - умеет производить измерения радиационных параметров, в соответствии с методиками выполнения измерений;  - умеет определять необходимые меры радиационной безопасности; |  |
| ПК. 5.2 | - умеет контролировать соблюдение требований эксплуатации приборов и оборудования;  - умеет подготавливать к работе приборы и обо принципы действия применяемых дозиметрических и радиометрических приборов; |  |
| ПК 5.3 | - умеет осуществлять сбор, обработку, накопление исходных данных для анализа радиационной обстановки в штатных и аварийных ситуациях;  - умеет проводить анализ результатов дозиметрических, радиометрических и спектрометрических измерений;  - умеет оформлять результаты обследования в установленном порядке, вести учет дозовых нагрузок, получаемых персоналом, включая сотрудников группы РК; |  |

1. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией. [↑](#footnote-ref-1)