|  |
| --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ |
| ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ |
| «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  **Озерский технологический институт –**  филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  **(ОТИ НИЯУ МИФИ)** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Директор ОТИ НИЯУ МИФИ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.А. Иванов  \_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.2021 |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.06 Химические основы, ведение технологических процессов производства редких и рассеянных элементов**

**МДК.06.02 Физические основы радиохимии**

для специальности

18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ»

(базовая подготовка)

2021

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНА  Предметной (цикловой) комиссией  Химической технологии неорганических веществ  Протокол № \_\_\_\_\_  от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_И.Н. Лупеха | Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ»  (код, наименование специальности), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации. |

Составитель рабочей программы:

\_\_Драчева В.А., преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

**Рецензенты:**

ФГУП «ПО «Маяк»\_\_\_ \_ инженер по РБ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_А.В. Шушканов\_\_\_\_\_\_

(место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Паспорт программы МДК | 4 |
| 2. Результаты освоения МДК | 6 |
| 3. Структура и содержание МДК | 7 |
| 4 Условия реализации профессионального модуля | 8 |
| 5. Контроль и оценка результатов освоения МДК (вида профессиональной деятельности) | 10 |

**1. Паспорт программы МДК.06.03 Физические основы радиохимии**

1.1. Область применения примерной программы

Программа МДК.06.03 Физические основы радиохимии (далее программа) – является частью профессиональной образовательной программы по специальности СПО в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ»

(базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности ВПД Организация работы коллектива исполнителей

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1 Проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции.

ПК 2.2 Осуществлять обработку и оценку результатов анализов.

ПК 3.1. Получать продукты производства заданного количества и качества.

ПК 3.2. Выполнять требования безопасности производства и охраны труда.

ПК 3.3. Контролировать и регулировать параметры технологических процессов.

ПК 3.5. Анализировать причины брака, разрабатывать мероприятия по их предупреждению и ликвидации.

ПК 4.4. Проверять состояние охраны труда и промышленной безопасности на рабочих местах.

ПК 4.5. Обучать безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования.

Программа МДК 06.03 может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников атомной отрасли при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

- проведения анализов сырья, материалов и готовой продукции различными методами;

- ведения журнала результатов анализов;

- принятия решений при нестандартных ситуациях;

- снятия показаний приборов, регулирующих технологический процесс, и оценки достоверности информации;

- ведения операционного журнала;

**уметь:**

- пользоваться приборами и аппаратурой для химических, физико-химических и физических методов анализа и испытаний;

- обеспечивать безопасность окружающей среды;

- производить выбор средств автоматизации технологического процесса;

- контролировать и регулировать параметры технологического процесса;

**знать:**

- устройство, правила эксплуатации приборов и лабораторного оборудования;

- безопасные методы и приемы работы с оборудованием и химическими реактивами;

- правовые, нормативные и организационные основы охраны труда и окружающей среды в организации;

- устройство и принципы действия механических и автоматических средств управления технологическими процессами;

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы данного МДК

всего – 46 часов, в том числе:

самостоятельная работа обучающегося –10 часов;

обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося – 36 часов;

**2. Результаты освоения МДК 06.03**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование результата обучения |
| ПК 2.1 | Проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции. |
| ПК 2.2 | Осуществлять обработку и оценку результатов анализов. |
| ПК 3.1 | Получать продукты производства заданного количества и качества. |
| ПК 3.2. | Выполнять требования безопасности производства и охраны труда. |
| ПК 3.3. | Контролировать и регулировать параметры технологических процессов. |
| ПК 3.5. | Анализировать причины брака, разрабатывать мероприятия по их предупреждению и ликвидации. |
| ПК 4.4. | Проверять состояние охраны труда и промышленной безопасности на рабочих местах. |
| ПК 4.5. | Обучать безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования. |
| ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| ОК 3. | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| ОК 4. | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5. | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6. | Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК 7. | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий. |
| ОК 8. | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК 9. | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. |

.

**3. Условия реализации МДК 06.03**

3.1.  Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация МДК предполагает наличие учебного кабинета «Радиационного контроля».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Радиационного контроля»:

- рабочие места по количеству обучающихся;

- дозиметрические приборы различного типа (стационарные и портативные, радиационного мониторинга и индивидуального контроля, радиометры и спектрометры);

- персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет;

- аудиовизуальные средства обучения, монитор для демонстрации презентаций и видеоматериала;

- методические пособия, справочная литература.

- наглядные пособия, планшеты,

- спектрометрический комплекс «Прогресс» для измерений активности альфа-,бета- и гамма-излучающих нуклидов;

- лабораторные комплексы: «Исследование газоразрядного счетчика», «Экспериментальная проверка закона Пауссона», «Измерения периода полураспада долгоживущего изотопа»;

- методические пособия.

Реализация программы МДК предполагает зачет.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

1 Используемая литература

Основная литература:  
1. Мурин А. Н. М - 91 «Физические основы радиохимии. Учебник для химических специальностей университетов». М., «Высшая школа», 1971 г.

2. Николаев А. В. «Краткий курс радиохимии». М., «Высшая школа», 1969 г.

3. Орешенкова Е. Г. «Спектральный анализ». Учебник для техникумов - М: «Высшая школа», 1982 г.

4. 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.

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

6. 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>

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».

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

В целях реализации компетентностного подхода следует использовать в образовательном процессе активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Консультации для обучающихся проводятся на основе графиков на протяжении всего процесса освоения профессионального модуля (индивидуальные, групповые, письменные, устные).

Обязательным условием допуска к производственной практике по профилю специальности является освоение учебной практики ПМ01 и ПМ02 для получения первичных профессиональных навыков и производственной практики по профилю специальности по ПМ01.

Требования к организации производственной практики: практика должна быть организована концентрированно.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

**4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)**

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результаты  (освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
| Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности в области организации и проведения работ по радиационным измерениям. | * демонстрация интереса к будущей профессии | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | * выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области проведения работ по радиационным измерениям; * оценка эффективности и качества выполнения; |
| Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. | * решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области проведения работ по радиационным измерениям; |
| Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | * эффективный поиск необходимой информации; * использование различных источников, включая электронные; |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. | * использование современных технологий для обеспечения информационной безопасности |
| Работать в. коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. | * взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения |
| Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. | * самоанализ и коррекция результатов собственной работы |
| Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. | * организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля |  |
| Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности | * анализ инноваций в области организации и проведения работ по радиационным измерениям |

3. 2. **Содержание обучения по МДК 06.03**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **МДК.06.03. Физические основы радиохимии** |  | 36 |  |
| **Тема 1.1. Повторение основ ядерной физики** | **Лекционные занятия** | 2 |
| История открытия и использования радиоактивности. Размеры атомов и молекул. Физическая природа явления радиоактивности. Модели атомных ядер. Строение атома иатомного ядра.  Строение атома. Атом водорода. Ядерные реакции. Классификация и свойства основных элементарных частиц. | 2 |
| **Практические занятия** | 2 |
| Ядерные реакции. Законы сохранения (электрический заряд, число нуклонов, энергии). | 2 |  |
| **Тема 1.2. Учение радиоактивности** | **Лекционные занятия** Основные понятия радиоактивности. Сущность радиоактивности. Радиоактивность и ее проявления. Активность и единицы активности. Общая, объемная и удельной активности радионуклидов в различных средах Закон радиоактивного распада. Физические свойства радиоактивных излучений. Естественная и техногенная радиоактивность. | 4 |  |
|  |
|  | **Практические занятия**  Решение задач по расчету активности | 2 |  |
|  | Контрольный опрос по теме |  |  |
| **Тема 1.3.** **Дозы** | **Лекционные занятия** | 2 | 2 |
| Дозиметрические единицы. Виды доз. Вычисление мощностей доз. Изменение мощности дозы со временем. |  |  |
| **Практические занятия** | 2 | 2 |
| Расчет дозы внешнего и внутреннего облучения |
| **Тема 1.4. Ионизирующее излучение** | **Лекционные занятия** |  |
| Виды ионизирующих излучений. Природные и техногенные источники ионизирующего излучения. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Взаимодействие фотонного излучения с веществом. Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Нейтроны. | 2 |  |
| **Практические занятия** Изучение связи активности радионуклида с ее весовым количеством. Изучение закона радиоактивного распада. | 2 |  |
| Контрольный опрос по теме |  |  |
| **Тема 1.5. Биологическое действие ионизирующих излучений** | **Лекционные занятия** |  |  |
| Факторы, влияющие на биологическое действие ионизирующих излучений. Внешнее, контактное и внутреннее облучение. Механизм биологического действия излучения. Радиочувствительность. Риски и вероятность заболеваний людей от радиоактивного облучения. Основные реакции организма человека на действие ИИ. Фоновое облучение человека. | 2 | 2 |
|  |  | |
|  | Контрольный опрос по теме |  |  | |
| **Лекционные занятия** |  |  |
| **Тема 1.6. Методы регистрации ионизирующих излучений** | Ионизационный метод.Ионизационные камеры и газоразрядные счетчики. Фотографический метод. Активационный метод. Сцинтилляционный метод. Тепловой метод. Трековый метод. Химический метод. Люминесцентный метод. Полупроводниковый метод. Методы регистрации нейтронов. | 4 |  |
| **Практические занятия** | 2 |  |
| Составление сводной таблицы по основным характеристикам методов |  |  |
| **Тема 1.7** **Радиоактивные источники** | **Лекционные занятия** |  | 2 |
| 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. | 2 |
|  |
| **Тема 1.8. Санитарные правила работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений** | **Лекционные занятия** |  |  |
| Соответствие планировки и оборудования помещений классу работ с использованием источников ионизирующего излучения. Соответствие систем вентиляции, газоочистки и канализации требованиям нормативных документов. | 2 |  |
| Контрольный опрос по теме |  |  |
| **Тема 1.9. Профессиональное облучение** | **Лекционные занятия** |  |  |
| 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. | 2 | 2 |
|  |  | |
|  | Контрольный опрос по теме |  |  | |
| **Тема 2.0. Дезактивация** | **Лекционные занятия** |  |  |
| Методы, средства и способы дезактивации помещений, оборудования, средств индивидуаль­ной защиты. Дезактивируемость тканей. Требования к уборке и дезактивации помещений специализированной организации, оборудования и спецтранспорта. Обеспечение выполнения работ по дезактивации. Дезактивация персонала. Моющие средства. | 2 |  |
|
| Контрольный опрос по теме |  |  |

|  |
| --- |
|  |

**Самостоятельная работа**. Темы рефератов, докладов и сообщений: История создания модели ядра. Существующие в природе цепочки распада. Выдающиеся ученые – ядерщики нашего региона. Воздействие лазерного излучения на человека.Современные средства поражения. Ограничение облучения населения техногенными, природными и медицинскими источниками ионизирующего излучения. Выдающиеся ученые-физики и их открытия.