

**НОЧУ ДПО «МУЦ»**

**Негосударственное образовательное частное учреждение  
дополнительного профессионального образования «Межрегиональный учебный Центр»**

**107564, г. Москва, ул. Краснобогатырская, д. 19А**

**сайт: [www.nousro.ru](http://www.nousro.ru)**

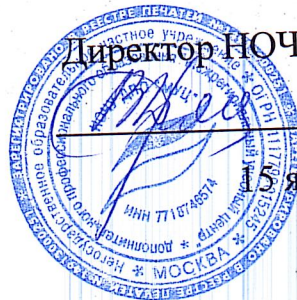
**e-mail: [info@nousro.ru](mailto:info@nousro.ru)**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор НОЧУ ДПО «МУЦ»**

**Дрякина В.С.**

**15 января 2024 года**



**Программа  
профессионального обучения  
(профессиональная подготовка)**

**специалистов по направлению «Лаборант химического анализа.  
Выполнение анализов природных и промышленных материалов с  
применением химических и физико-химических методов анализа»  
2-6 разряда (Код 13321)**

**Форма обучения:** очная, очно-заочно, заочно с применением дистанционных технологий

**Срок обучения:** 32 рабочих дня

**256 часов**

**г. Москва**

**2024 г.**

## Оглавление

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....                                      | 3  |
| 2. Учебный план .....                                               | 7  |
| 3. Календарный учебный график .....                                 | 9  |
| 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....                                       | 12 |
| 4.1. Рабочая программа .....                                        | 12 |
| 4.1.1 Тематический план .....                                       | 12 |
| 4.1.2 Основные темы, рассмотренные в данной рабочей программе ..... | 12 |
| 5. Организационно педагогические условия реализации программы. .... | 19 |
| 5.1. Материально-техническое обеспечение программы .....            | 19 |
| 6. Формы аттестации .....                                           | 21 |
| 7. Критерии и нормы знаний, умений и навыков обучающихся .....      | 22 |
| 8. Список используемой литературы .....                             | 25 |
| 9. Фонд оценочных средств .....                                     | 26 |



## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Образовательная программа профессиональной подготовки «Лаборант химического анализа» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную с учетом требований рынка труда на основе законодательных и нормативных актов Министерства образования и науки РФ, Института труда (НИИ труда) Минтруда России, Центральным бюро нормативов по труду (ЦБНТ) Минтруда России, Всероссийским научно-исследовательским институтом классификации, терминологии и информации по стандартизации и качеству (ВНИИКИ) Госстандарта России.

### 1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы:

- Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020 года № 438;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 № 23 «О правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;
- Приказ Минобрнауки России от 02.07.2013г. № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск №1.
- Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утвержденные 22 января 2015г. № д/1/05вн Минобрнауки России;

ОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки слушателя по данной.

Продолжительность программы — 256 часов. По итогам обучения проводится экзамен. Квалификационные характеристики, учебные, тематические планы, содержание труда рабочих, а также требования к знаниям и умениям при повышении квалификации, являются дополнением к аналогичным материалам предшествующего уровня квалификации.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с



действующим Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих. Программа разработана с учетом знаний и трудовых умений обучающихся, имеющих общее среднее образование.

Обучение может осуществляться как групповым, так и индивидуальными методами.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения всех требований и правил безопасности труда. В этих целях преподаватель теоретического помимо изучения общих правил по безопасности труда, предусмотренных программами, должны при изучении каждой темы или при переходе к новому виду работ в процессе производственного обучения значительное внимание уделять правилам безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае.

К концу обучения каждый специалист должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся опускаются только после сдачи зачета по безопасности труда. Квалификационные экзамены проводятся в соответствии с Положением о порядке аттестации специалистов в различных формах обучения, при этом квалификационные (пробные) работы проводятся за счет времени, отведенного на производственное обучение.

Количество часов, отведенное на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости разрешается изменять при условии, что программы будут выполнены полностью по содержанию и общему количеству часов.

Выпускник, освоивший программу профессионального обучения, должен обладать профессиональными знаниями, умениями и навыками соответствующего уровня квалификации, уметь самостоятельно выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, техническими условиями и нормами, установленными на производстве в сфере выполнения работ соответствующего вида профессиональной деятельности.

**1.2. Цель освоения программы – обучение профессиональным знаниям, умениям и навыкам по профессии «Лаборант химического анализа».**

Программа «Лаборант химического анализа» ориентирована на рабочих, занимающихся химическим и физико-химическим анализом различных веществ, занятых в различных сферах, соискателей с последующим видом профессиональной деятельности, а также студентов вузов и колледжей. Слушателям, успешно освоившим программу, выдается диплом о профессиональной переподготовке.



### 1.3. Планируемые результаты обучения:

#### Общие компетенции:

Выпускник, освоивший программу профессиональной подготовки, должен обладать общими компетенциями:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

#### Профессиональные компетенции:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

-проводить особо сложные анализы сплавов на никелевой, кобальтовой, титановой и ниобиевой основах с применением приборов и аппаратов по установленным методикам;

-проводить анализы редких, редкоземельных и благородных металлов;

-проводить анализ смесей взрывоопасных органических веществ с применением различных типов и конструкций хроматографов методом, основанным на применении электронных схем и с использованием сложного расчета хроматограмм;

-участвовать в разработках новых методик для химического анализа;

-проводить анализы атомно-абсорбционным методом;

-проводить сложный арбитражный анализ;

-уметь давать метрологическую оценку результатов нестандартных анализов;

-опробовать методики, рекомендованные к гостированию;

-налаживать обслуживающие оборудование;

-руководить лаборантом химического анализа более низкого разряда;

-соблюдать правила охраны труда, электро- и пожарной безопасности, пользоваться средствами пожаротушения.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:



- конструкцию и порядок пользования применяемыми приборами и аппаратами;
- основы общей аналитической и физической химии; физико-химические методы анализа;
- основы разработки и выбора методики проведения анализов;
- способы разделения и определения благородных металлов;
- свойства радиоактивных элементов и правила работы с ними;
- технические условия и ГОСТы на проводимые анализы;
- правила ведения технической документации на выполняемые работы;
- производственную (должностную) инструкцию и правила внутреннего распорядка;
- правила безопасности труда, производственной санитарии, электро- и пожарной безопасности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен владеть навыками:

- технологией разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля,
- обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;
- оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений;
- использования закономерности проявления физических эффектов для их технической реализации.

**Категория слушателей:** К освоению программы допускаются лица различного возраста.

**Требования к уровню подготовки поступающего на обучение:** К освоению программы допускаются лица, имеющие образование не ниже среднего специального имеющие среднее общее образование.

**Форма обучения:** очная, очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Данная программа предназначена для повышения квалификации специалистов по направлению «Лаборант химического анализа. Выполнение анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа».

Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:



максимальной учебной нагрузки обучающегося 256 часов, в том числе:  
 обязательной теоретической нагрузки обучающегося 140 часов;  
 практические занятия обучающегося 29 часов;  
 самостоятельной работы обучающегося 87 часов.

## 2. Учебный план

| №     | Элементы учебного процесса<br>(дисциплины, модули, разделы, темы)                                                      | Учебная нагрузка (всего часов) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|       | <b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ БЛОК</b>                                                                                       | <b>21</b>                      |
| 1     | Введение                                                                                                               | 1,0                            |
| 1     | Характеристика специальности «Лаборант химического анализа» в соответствии с ЕТКС                                      | 9,0                            |
| 2     | Должностная инструкция лаборанта химического анализа.                                                                  | 3,0                            |
| 3     | Инструкция по охране труда лаборанта химического анализа.                                                              | 8                              |
| 3.1   | Инструкция по содержанию и применению средств защиты                                                                   | 2,0                            |
| 3.2   | Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве                                            | 2,0                            |
| 3.3   | Инструкция о мерах пожарной безопасности в помещениях                                                                  | 2,0                            |
| 3.3.1 | Инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения                                                  | 2,0                            |
|       | <b>СПЕЦИАЛЬНЫЙ БЛОК</b>                                                                                                | <b>227</b>                     |
| 4     | Основы химического анализа.                                                                                            | 19,0                           |
| 4.1   | Предмет, методы и задачи аналитической химии                                                                           | 6,0                            |
| 4.2   | Классификация химических методов анализа. Инструментальные методы анализа, основные понятия, достоинства и недостатки. | 6,0                            |
| 4.3   | Аналитические признаки веществ и аналитические химические реакции                                                      | 7,0                            |
| 5     | Условия проведения аналитических химических реакций                                                                    | 20,0                           |
| 6     | Использование реакций в качественном анализе                                                                           | 20,0                           |
| 6.1   | Использование реакций осаждения в качественном анализе                                                                 | 6,0                            |
| 6.2   | Использование кислотно-основных реакций в качественном анализе                                                         | 5,0                            |
| 6.3   | Использование окислительно-восстановительных реакций в качественном анализе                                            | 5,0                            |
| 6.4   | Использование реакций комплексообразования в качественном анализе                                                      | 4,0                            |
| 7     | Техника эксперимента в качественном анализе                                                                            | 20,0                           |



|      |                                                                                                                                                                                                                          |      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 8    | Физико-химические методы анализа вод и почв различного происхождения.                                                                                                                                                    | 28,0 |
| 9    | Химические методы анализа, применяемые для определения веществ в воздухе рабочей зоны.                                                                                                                                   | 20,0 |
| 10   | Определение микропримесей в атмосфере и воздухе рабочей зоны. Создание искусственных пар-газовых смесей                                                                                                                  | 28,0 |
| 11   | Повышение точности измерений с применением химических методов планировании эксперимента – планирование эксперимента. Система управления измерениями. Точность (правильность и прецизионность). ГОСТ Р ИСО 5725-(1-6)-202 | 26   |
| 12   | Химический контроль                                                                                                                                                                                                      | 46,0 |
| 12.1 | Назначение и виды химического контроля                                                                                                                                                                                   | 16,0 |
| 12.2 | Приборы лабораторного химконтроля                                                                                                                                                                                        | 12,0 |
| 12.3 | Химические лаборатории                                                                                                                                                                                                   | 18,0 |
| 13   | Квалификационный экзамен<br>Итоговая квалификационная работа<br>Тестирование                                                                                                                                             | 8,0  |
|      | Итого                                                                                                                                                                                                                    | 256  |



### 3. Календарный учебный график

В НОЧУ ДПО «МУЦ» образовательный процесс организован в течении всего календарного года с учетом выходных и нерабочих праздничных дней\* в режиме 5-дневной учебной недели.

\* по согласованию с Заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни

Режим работы: 8 часовой рабочий день, 40 ак.часов в неделю.

Промежуточная и итоговая аттестация (квалификационный экзамен) проводятся в соответствии с учебным планом образовательной программы.

| программы.                                                                        |            |                                                                     |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| Наименование тем                                                                  | Кол. часов | месяцы                                                              |   |   |   |   |   |
|                                                                                   |            | 1                                                                   |   | 2 |   | 3 |   |
|                                                                                   |            | Недели/вид учебной нагрузки (т- теория, СО-самостоятельно обучение) |   |   |   |   |   |
|                                                                                   |            | 1                                                                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ БЛОК                                                         | 21         |                                                                     |   |   |   |   |   |
| Введение                                                                          | 1,0        | 1                                                                   |   |   |   |   |   |
| Характеристика специальности «Лаборант химического анализа» в соответствии с ЕТКС | 9,0        | 9                                                                   |   |   |   |   |   |
| Должностная инструкция лаборанта химического анализа.                             | 3,0        | 3                                                                   |   |   |   |   |   |
| Инструкция по охране труда лаборанта химического анализа.                         | 8          | 8                                                                   |   |   |   |   |   |



| СПЕЦИАЛЬНЫЙ БЛОК                                                                                        | 235  |    |    |    |  |    |  |    |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|----|----|--|----|--|----|---|--|
| Основы химического анализа.                                                                             | 19,0 | 19 |    |    |  |    |  |    |   |  |
| Условия проведения аналитических химических реакций                                                     | 20,0 |    | 20 |    |  |    |  |    |   |  |
| Использование реакций в качественном анализе                                                            | 20,0 |    | 20 |    |  |    |  |    |   |  |
| Техника эксперимента в качественном анализе                                                             | 20,0 |    |    | 28 |  |    |  |    |   |  |
| Физико-химические методы анализа вод и почв различного происхождения.                                   | 28,0 |    |    | 20 |  | 8  |  |    |   |  |
| Химические методы анализа, применяемые для определения веществ в воздухе рабочей зоны.                  | 28   |    |    |    |  | 20 |  |    |   |  |
| Определение микропримесей в атмосфере и воздухе рабочей зоны. Создание искусственных пар-газовых смесей | 28,0 |    |    |    |  | 12 |  | 16 |   |  |
| Повышение точности измерений с применением химических методов планировании                              | 26,0 |    |    |    |  |    |  | 24 | 2 |  |





## 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Рабочая программа

#### 4.1.1. Тематический план обучения рабочих и служащих по направлению «Лаборант химического анализа. Выполнение анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа»

| № тем | Тема                                                                              | Всего часов | Теоретические занятия, количество часов | Практические занятия, количество часов | Самостоятельная нагрузка студента |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|
|       | <b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ БЛОК</b>                                                  | <b>21</b>   | <b>21</b>                               | <b>0</b>                               | <b>12</b>                         |
| 1     | Введение                                                                          | 1,0         | 1,0                                     | 0                                      | 0                                 |
| 1     | Характеристика специальности «Лаборант химического анализа» в соответствии с ЕТКС | 9,0         | 6,0                                     | 0                                      | 3,0                               |
| 2     | Должностная инструкция лаборанта химического анализа.                             | 3,0         | 2,0                                     | 0                                      | 1,0                               |
| 3     | Инструкция по охране труда лаборанта химического анализа.                         | 8,0         | 4,0                                     | 0                                      | 4,0                               |
| 3.1   | Инструкция по содержанию и применению средств защиты                              | 2,0         | 1,0                                     | 0                                      | 1,0                               |
| 3.2   | Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве       | 2,0         | 1,0                                     | 0                                      | 1,0                               |
| 3.3   | Инструкция о мерах пожарной безопасности в помещениях                             | 2,0         | 1,0                                     | 0                                      | 1,0                               |
| 3.3.1 | Инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения             | 2,0         | 1,0                                     | 0                                      | 1,0                               |

#### 4.1.2. Основные темы, рассмотренные в данной рабочей программе.

##### Введение.

1. Характеристика специальности «Лаборант химического анализа» в соответствии с ЕТКС.



Лаборант химического анализа (2-й разряд). Характеристика работ. Должен знать.  
Лаборант химического анализа (3-й разряд). Характеристика работ. Должен знать.  
Лаборант химического анализа (4-й разряд). Характеристика работ. Должен знать.  
Лаборант химического анализа (5-й разряд). Характеристика работ. Должен знать.  
Лаборант химического анализа (6-й разряд). Характеристика работ. Должен знать.  
Лаборант химического анализа (7-й разряд). Характеристика работ. Должен знать.

## **2. Должностная инструкция лаборанта химического анализа.**

Общие положения. Функциональные обязанности работника. Права работника.  
Ответственность, условия работы.

## **3. Инструкция по охране труда лаборанта химического анализа.**

Общие требования охраны труда. Требования безопасности перед началом работы. Требования безопасности во время работы. Требования безопасности в аварийных ситуациях. Требования безопасности по окончании работы.

### **3.1. Инструкция по содержанию и применению средств защиты**

Общие требования охраны труда. Порядок пользования средствами защиты. Порядок содержания средств защиты. Контроль состояния средств защиты и их учет. Средства индивидуальной защиты.

### **3.2. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве**

Общие положения. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь. Перечень мероприятий по оказанию первой помощи. Способы оказания первой доврачебной помощи. Оказание первой помощи при поражении электротоком. Основные правила проведения искусственного дыхания и наружного массажа сердца. Способ искусственного дыхания «изо рта в рот» и непрямой массаж сердца. Наружный (непрямой) массаж сердца. Оказание первой помощи при ранении. Оказание первой помощи при кровотечении. Остановка артериального кровотечения жгутом или закруткой. Оказание первой помощи при переломах, вывихах, ушибах и растяжениях связок. Оказание первой помощи при ожогах. Оказание первой помощи при обморожениях. Оказание первой помощи при попадании инородных тел. Оказание первой помощи при обмороке, тепловом и солнечном ударах и отравлениях. Оказание первой помощи утопленникам. Переноска и перевозка пострадавшего.

### **3.3. Инструкция о мерах пожарной безопасности в помещениях**

Общие положения. Требования к помещениям. Пользование первичными средствами пожаротушения.

#### **3.3.1. Инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения**



Общие положения. огнетушители. углекислотные огнетушители (оу). Порошковые огнетушители (оп). Размещение огнетушителей. техническое обслуживание огнетушителей и их перезарядка. Требования безопасности. Покрывала для изоляции очага возгорания. Пожарные щиты первичных средств пожаротушения.

#### 4. Основы химического анализа.

| № тем<br>ы | Тема                                                                                                                   | Всего часов | Теоретическое занятия, количество часов | Практические занятия, количество часов | Самостоятельная нагрузка студента |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|
|            | <b>СПЕЦИАЛЬНЫЙ БЛОК</b>                                                                                                |             |                                         |                                        |                                   |
| <b>4</b>   | <b>Основы химического анализа.</b>                                                                                     | <b>19,0</b> | <b>10,0</b>                             | <b>0</b>                               | <b>9,0</b>                        |
| 4.1        | Предмет, методы и задачи аналитической химии                                                                           | 6,0         | 3,0                                     | 0                                      | 3,0                               |
| 4.2        | Классификация химических методов анализа. Инструментальные методы анализа, основные понятия, достоинства и недостатки. | 6,0         | 3,0                                     | 0                                      | 3,0                               |
| 4.3        | Аналитические признаки веществ и аналитические химические реакции                                                      | 7,0         | 4,0                                     | 0                                      | 3,0                               |
| <b>5</b>   | <b>Условия проведения аналитических химических реакций</b>                                                             | <b>20,0</b> | <b>16,0</b>                             | <b>0</b>                               | <b>4,0</b>                        |
| <b>6</b>   | <b>Использование реакций в качественном анализе</b>                                                                    | <b>20,0</b> | <b>11,0</b>                             | <b>0</b>                               | <b>9,0</b>                        |
| 6.1        | Использование реакций осаждения в качественном анализе                                                                 | 6,0         | 3,0                                     | 0                                      | 3,0                               |
| 6.2        | Использование кислотно-основных реакций в качественном анализе                                                         | 5,0         | 3,0                                     | 0                                      | 2,0                               |
| 6.3        | Использование окислительно-восстановительных реакций в качественном анализе                                            | 5,0         | 3,0                                     | 0                                      | 2,0                               |
| 6.4        | Использование реакций комплексообразования в качественном анализе                                                      | 4,0         | 2,0                                     | 0                                      | 2,0                               |
| <b>7</b>   | <b>Техника эксперимента в качественном анализе</b>                                                                     | <b>20,0</b> | <b>12,0</b>                             | <b>0</b>                               | <b>8,0</b>                        |
| <b>8</b>   | <b>Физико-химические методы анализа вод и почв различного происхождения.</b>                                           | <b>28,0</b> | <b>22,0</b>                             | <b>0</b>                               | <b>6,0</b>                        |
| <b>9</b>   | <b>Химические методы анализа, применяемые для определения веществ в воздухе рабочей зоны.</b>                          | <b>20,0</b> | <b>12,0</b>                             | <b>0</b>                               | <b>8,0</b>                        |



|      |                                                                                                                                                                                                                          |       |       |      |      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|------|------|
| 10   | Определение микропримесей в атмосфере и воздухе рабочей зоны. Создание искусственных пар-газовых смесей                                                                                                                  | 28,0  | 10,0  | 10,0 | 8,0  |
| 11   | Повышение точности измерений с применением химических методов планировании эксперимента – планирование эксперимента. Система управления измерениями. Точность (правильность и прецизионность). ГОСТ Р ИСО 5725-(1-6)-202 | 26,0  | 17,0  | 0    | 9,0  |
| 12   | Химический контроль                                                                                                                                                                                                      | 46,0  | 20,0  | 11,0 | 15,0 |
| 12.1 | Назначение и виды химического контроля                                                                                                                                                                                   | 16,0  | 9,0   | 3,0  | 4,0  |
| 12.2 | Приборы лабораторного химконтроля                                                                                                                                                                                        | 12,0  | 5,0   | 3,0  | 4,0  |
| 12.3 | Химические лаборатории                                                                                                                                                                                                   | 18,0  | 6,0   | 5,0  | 7,0  |
| 13   | Квалификационный экзамен<br>Итоговая квалификационная работа<br>Тестирование                                                                                                                                             | 8,0   | 0     | 8,0  | 0    |
|      | Итого:                                                                                                                                                                                                                   | 235,0 | 130,0 | 29,0 | 76,0 |

#### 4.1. Предмет, методы и задачи аналитической химии

Аналитическая химия. Методы аналитической химии. Оптические методы анализа. Электрохимические метод анализа.

#### 4.2. Классификация химических методов анализа. Инструментальные методы анализа, основные понятия, достоинства и недостатки.

Хроматографические методы анализа. Аналитический сигнал. Градуировочная функция.

#### 4.3. Аналитические признаки веществ и аналитические химические реакции

Качественный и количественный анализ. Общие реакции. Групповые реакции. Характерные реакции. Специфические реакции. Специфичность.

#### 5. Условия проведения аналитических химических реакций

Концентрация реагирующих веществ. Значение pH раствора. Температура. Прием наблюдения аналитического эффекта. Учет влияния посторонних веществ.

#### 6. Использование реакций в качественном анализе



### **6.1. Использование реакций осаждения в качественном анализе**

Образование осадков. Использование реакций осаждения в качественном анализе. Реакции осаждения и при разделении ионов

### **6.2. Использование кислотно-основных реакций в качественном анализе**

Кислотно-основные реакции. Кислотно-основные реакции Льюиса. эквивалент кислоты. Использование кислотно-основных реакций в качественном анализе.

### **6.3. Использование окислительно-восстановительных реакций в качественном анализе**

Использование окислительно-восстановительных реакций в качественном анализе. Окислительно-восстановительные реакции. Редоксамфотерные вещества. Редоксамфотерные вещества. Ионно-электронный метод (полуреакций). «Сила» окислителей и восстановителей. Окислительно-восстановительные потенциалы. Классификация восстановителей и окислителей. Управление окислительно-восстановительными реакциями. Реальные потенциалы редокспар. Использование окислительно-восстановительных реакций в анализе.

### **6.4. Использование реакций комплексообразования в качественном анализе**

Свойства комплексных соединений. Использование реакций комплексообразования в качественном анализе. Металлолигандное равновесие в водном растворе. Металлолигандный гомеостаз и способы его коррекции. Важнейшие принципы хелатотерапии. Применение реакций комплексообразования в аналитической химии.

## **7. Техника эксперимента в качественном анализе**

Химический эксперимент. Техника эксперимента в качественном анализе. Информативная функция. Эвристическая функция. Критериальная функция. Корректирующая функция. Исследовательская функция. Обобщающая функция. Мировоззренческая функция. Демонстрационный эксперимент.

## **8. Физико-химические методы анализа вод и почв различного происхождения.**

Химическое загрязнение. Физико-химические методы исследования качества природных вод. Основные физические свойства природных вод. Определение основных химических свойств природных вод. Химические показатели воды. Методики исследования. Обобщающие показатели качества воды.

## **9. Химические методы анализа, применяемые для определения веществ в воздухе рабочей зоны.**



Требования к организации и проведению контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Среднесменная концентрация. Максимальная (максимально разовая) концентрация. Определяемые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Методика определения среднесменной концентрации пыли (Ксс). Определение среднесменной концентрации расчетным методом. Производственная пыль преимущественно фиброгенного действия. Методы контроля содержания пыли в воздухе рабочих помещений. Профилактические мероприятия. Производственные яды в воздухе рабочей зоны. Методы отбора проб воздуха. Методы анализа проб воздуха. Гигиенические критерии оценки условий труда при воздействии химического фактора.

## **10. Определение микропримесей в атмосфере и воздухе рабочей зоны. Создание искусственных пар-газовых смесей**

Определение микропримесей в атмосфере и воздухе рабочей зоны. Создание искусственных пар-газовых смесей. Полярографический метод.

## **11. Повышение точности измерений с применением химических методов планировании эксперимента – планирование эксперимента. Система управления измерениями. Точность (правильность и прецизионность). ГОСТ Р ИСО 5725-(1-6)-202**

Нормативные ссылки. Повышение точности измерений с применением химических методов планировании эксперимента – планирование эксперимента. Система управления измерениями. Точность (правильность и прецизионность). ГОСТ Р ИСО 5725-(1-6)-202. Практическое применение определений, используемых в стандарте при регламентации экспериментов по оценке точности. Стандартный метод измерений. Эксперимент по оценке точности. Идентичные объекты испытаний. Статистическая модель. Постановка эксперимента по оценке точности. Использование данных о точности.

## **12. Химический контроль**

Система химического контроля. Основы организации лабораторного химического контроля. Методы нейтрализации (методы титрования). Физические методы анализа. Основные методы определения растворенных в воде газов.

### **12.1. Назначение и виды химического контроля**

Назначение и виды химического контроля.

### **12.2. Приборы лабораторного химконтроля**

Приборы химического контроля. Приборы лабораторного химконтроля.

### **12.3. Химические лаборатории**

Структура лабораторного контроля и взаимодействие ее лабораторных единиц. Экономическая эффективность внедрения в практику рекомендуемой структуры



контроля. Базовая лаборатория для анализа воды водоисточников, питьевой и сточных вод. Рентабельность и эффективность работы передвижной лаборатории. Задачи лаборатории. Оборудование и приборы объектовой лаборатории. Кадровый состав объектовой лаборатории.

### **Квалификационная пробная работа:**

- Причины дефектов полуфабрикатов и готовой продукции строительной керамики.
- Причины дефектов стекломассы и готовых стеклоизделий
- Причины дефектов гипсовых изделий.
- Факторы влияющие на качество известково-песчаных изделий.
- Факторы влияющие на качество клинкера.
- Факторы влияющие на свойства цементов.
- Взаимосвязь качественных характеристик клинкера и свойств цементов.
- Факторы влияющие на физико-механические свойства асбестоцементных изделий.
- Составление схем контроля качества полуфабрикатов и готовой продукции.
- Контролируемые параметры готовой продукции.
- Испытаний физико-механических свойств сырья, материалов
- Влияние гранулометрического состава, дисперсности сырья и материалов на технологический процесс и качество готовой продукции.
- Испытание реологических свойств минеральных вяжущих материалов.
- Испытание сроков схватывания минеральных вяжущих материалов и их влияние.
- Испытание объемных изменений минеральных вяжущих материалов.
- Влияние усадки глин на выбор технологических параметров тепловой обработки и качество готовой продукции.
- Влияние объемной массы на физико-механические свойства сырья, материалов.
- Зависимость качества асбестоцементных изделий от состава цемента и степени распушки асбеста.

## **5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.**



## **1. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.**

### **1.1. Требования к квалификации педагогических кадров**

Кадровые условия реализации программы:

Квалификация руководящих и педагогических работников соответствует Единому квалификационному справочнику должностей руководителей, специалистов и служащих. Раздел "Квалификационные характеристики должностей работников образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26 августа 2010 г. N 761н:

Педагоги имеют высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки "Образование и педагогика" или в области, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.,

б) наряду с традиционными лекционно-семинарскими занятиями применяются современные эффективные методики преподавания с применением интерактивных форм обучения, аудиовизуальных средств, информационно-телекоммуникационных ресурсов и наглядных учебных пособий.

### **5.1. Материально-техническое обеспечение программы**

Организация располагает необходимой материально-технической базой, включая современные аудитории, аудиовизуальные средства обучения, оргтехнику, копировальные аппараты. Материальная база соответствует санитарным и техническим нормам и правилам и обеспечивает проведение лекционных и практических занятий слушателей, предусмотренных учебным планом реализуемой программы.

Применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий: каждый слушатель в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в дисциплинах программы.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.



Имеются помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации слушателей.

Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программам учебных курсов, учебных тем.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы, включает в себя аудитории, оснащенные оборудованием, в зависимости от степени его сложности.

Место осуществления деятельности Межрегионального учебного центра - ул. Краснобогатырская 19 А, г. Москва, кабинеты оборудованы для проведения занятий, помещения приспособлены для лиц с ограниченными возможностями, имеется доступ к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям, по каждой программе делается подборка методического материала, библиотека.

Имеется оборудование и технические средства для использования в практической отработке навыков.

Материально-технические условия реализации программы включают:

- наглядные пособия: ручной инструмент;
- стенды;
- комплекты плакатов;
- мультимедийное оборудование;
- Слайд-проектор;
- Ноутбук;
- Компьютер;
- Монитор Acer;
- Беспроводная акустическая система;
- Мультимедийная (интерактивная) доска;
- Экран настенный;
- Экран на треноге;
- Проектор BenQ MX518 DLP;



- Стойка под проектор;
- Видеоаппаратура;
- МФУ (Принтер + сканер + копир);
- Стол для слушателей;
- Стол для преподавателя;
- Стулья;

### **Формы аттестации.**

Проверка знаний обучающихся включает текущий контроль (промежуточную аттестацию в форме зачета) и итоговый контроль (квалификационный экзамен).

Текущий контроль осуществляется преподавателями практического обучения в процессе проведения занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Итоговый контроль проводится по результатам освоения программы.

Итоговый контроль проводится в два этапа:

Практический экзамен - выполнение практических упражнений для проверки приобретенных умений и навыков.

Проверка знаний в форме экзамена. Итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена проводится квалификационной комиссией (руководители и штатные преподаватели) в составе не менее трех человек, прошедших специальное обучение и проверку знаний в установленном порядке.

Экзамен проводится квалификационной комиссией (руководители и штатные преподаватели), созданной приказом директора организации, проводящей обучение.

К практическому экзамену допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой. К теоретическому экзамену допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой и успешно выполнившие практические упражнения.

Осуществление текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения относится к компетенции НОЧУ ДПО «МУЦ». Для оценки уровня



сформированности знаний и умений по циклам разработаны тестовые задания, входящие в фонд оценочных средств.

## **7. Критерии и нормы знаний, умений и навыков обучающихся**

### **Оценка ответов обучающихся**

Оценка «5» (отлично) ставится в том случае, если обучающийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, даёт точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если ответ обучающегося удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5» (отлично), но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при изучении других предметов; если обучающийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может сам их исправить, или с небольшой помощью учителя.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если обучающийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более двух-трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил четыре или пять недочётов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов, чем необходимо для оценки «3» (удовлетворительно).

### **Оценка практических работ**



Оценка «5» (отлично) ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов (или в зависимости от набранного количества баллов, необходимых для оценки «5» (отлично) в данной работе).

Оценка «4» (хорошо) ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов (или в зависимости от набранного количества баллов, необходимых для оценки «4» (хорошо) в данной работе).

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее  $\frac{2}{3}$  всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, не более одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов (или в зависимости от набранного количества баллов, необходимых для оценки «3» (удовлетворительно) в данной работе).

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки «3» (удовлетворительно) или правильно выполнено менее  $\frac{2}{3}$  всей работы.

Оценивание контрольных и самостоятельных письменных работ производится в зависимости от набранного количества баллов, предусмотренных в этих работах.

## **Перечень возможных ошибок**

### **Грубые ошибки**

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода её решения; незнание приёмов решения задач, аналогичных ранее решённым в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики, принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчёты или использовать полученные данные для



Оценка «5» (отлично) ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов (или в зависимости от набранного количества баллов, необходимых для оценки «5» (отлично) в данной работе).

Оценка «4» (хорошо) ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов (или в зависимости от набранного количества баллов, необходимых для оценки «4» (хорошо) в данной работе).

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее  $\frac{2}{3}$  всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, не более одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов (или в зависимости от набранного количества баллов, необходимых для оценки «3» (удовлетворительно) в данной работе).

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки «3» (удовлетворительно) или правильно выполнено менее  $\frac{2}{3}$  всей работы.

Оценивание контрольных и самостоятельных письменных работ производится в зависимости от набранного количества баллов, предусмотренных в этих работах.

## **Перечень возможных ошибок**

### **Грубые ошибки**

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода её решения; незнание приёмов решения задач, аналогичных ранее решённым в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики, принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчёты или использовать полученные данные для



выводов.

6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показание измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

### **Негрубые ошибки**

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия; вызванные несоблюдением условий проведения эксперимента или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах; неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное описание наименований единиц физических величин, сокращение слов в выводах.
4. Нерациональный выбор хода решения задачи.

### **Недочёты**

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приёмы вычислений, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

### **8. Список используемой литературы:**

1. Федеральный закон №116-ФЗ от 21.07.1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями на 18 декабря 2006 года)
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (с изменениями на 18 декабря 2006г.). Федеральный закон от 30.12.2001 N 195-ФЗ
3. Федеральный Закон об электроэнергетике. № 35-ФЗ от 26.03.2003 г.
4. Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» от 17.07.1999 №181-ФЗ, (с изм. от 20.05.2002 №53-ФЗ)



5. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (с изменениями на 4 декабря 2006 г.). Принят Государственной Думой 11 ноября 1994 года. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ
6. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Утверждены Минэнерго России 19.06.03 г. № 229
7. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации Приказ Минтопэнерго РФ от 19.02.2000г. №49
8. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. Утверждены Зам. министром Министерства топлива и энергетики РФ 3.04.1997г. (с изменением №1/2000) РД 34.03.201-97, (СО 34.03.201-97)
9. Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления ПБ 12-529-03
10. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. ППБ 01-03
11. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий РД 153.34.0-03.301-00; (ВППБ-01-02-95\*)
12. Правила технической эксплуатации и требования безопасности труда в газовом хозяйстве Российской Федерации, Начало действия: 01.07.1992 Утверждён: 20.10.1991 ГП Росстройгазификация Приказ 70-П Соголасован: 29.08.1991 Госгортехнадзор
13. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00
14. Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору утв. приказом Ростехнадзора от 29.01.2007г. №37 РД 03-20-2007
15. Постановление Минтруда РФ № 1, Минобразования РФ № 29 от 13.01.03 г. «Об утверждении порядка обучения по охране труда и проверке знаний требований охраны труда работников организаций»
16. РД 34.04.507 ТП 34-70-013-86 Типовое положение о химическом цехе



17. Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях. Постановление Минтруда России от 24.10.2002 N 73
18. Мартынова О. И. Учебное пособие Химический контроль на тепловых и атомных электростанциях (М.: Энергия; 1980)
19. Типовая инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли. СО 34.49.503-94 (РД 34.49.503-94) утв. РАО «ЕЭС России» 14.03.94
20. РД 34.03.277-93 Типовая инструкция по охране труда лаборантов химического анализа
21. Инструкция по применению и испытанию защитных средств, используемых в электроустановках. СО 153-34.03.603-2003, РД 34.03.603 2003 г.
22. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. Приказ РАО «ЕЭС России» от 21.06.2007 г.
23. РД 34.43.102-96 Инструкция по эксплуатации нефтяных турбинных масел
24. РД 34.43.105-89 Методические указания по эксплуатации трансформаторных масел Москва
25. Циркуляр Ц-03-97 (т) РАО «ЕЭС России» «О защите газопроводов от повреждений на участке от ГРП до горелок котлов»
26. Стерман Л.С., Покровский В.Н. Физические и химические методы обработки воды на ТЭС Учебник для вузов. — М.: Энергоатомиздат, 1991.
27. Хомченко Г.П.-«Химия» Высшая школа, 1993 г.
28. Кумсков В.Т Топливо и масла электрических станций (Москва, Энергия, 1969)
29. Липштейн Р.А., Шахнович М.И. «Трансформаторное масло» М.: Энергоиздат, 1983

## **9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **Экзаменационные билеты**

#### **Билет №1**

1. Должностная инструкция лаборанта химического анализа



2. Предмет, методы и задачи аналитической химии

#### **Билет №2**

1. Основы химического анализа
2. Условия проведения аналитических химических реакций

#### **Билет №3**

1. Инструкция о мерах пожарной безопасности в помещениях
2. Аналитические признаки веществ и аналитические химические реакции

#### **Билет №4**

1. Характеристика специальности «Лаборант химического анализа» в соответствии с ЕТКС.
2. Инструкция по охране труда лаборанта химического анализа.

#### **Билет №5**

1. Инструкция по содержанию и применению средств защиты
2. Использование реакций осаждения в качественном анализе

#### **Билет №6**

1. Использование кислотно-основных реакций в качественном анализе
2. Техника эксперимента в качественном анализе

#### **Билет №7**

1. Химические методы анализа, применяемые для определения веществ в воздухе рабочей зоны.
2. Назначение и виды химического контроля

#### **Билет №8**

1. Определение микропримесей в атмосфере и воздухе рабочей зоны.  
Создание искусственных пар-газовых смесей
2. Приборы лабораторного химконтроля

#### **Билет №9**

1. Повышение точности измерений с применением химических методов планировании эксперимента – планирование эксперимента.
2. Химические лаборатории

#### **Билет №10**



1. Система управления измерениями. Точность (правильность и прецизионность). ГОСТ Р ИСО 5725-(1-6)-202
2. Физико-химические методы анализа вод и почв различного происхождения.

**Билет № 11**

1. Использование реакций осаждения в качественном анализе
2. Инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения

**Билет №12**

1. Классификация химических методов анализа. Инструментальные методы анализа, основные понятия, достоинства и недостатки.
2. Условия проведения аналитических химических реакций

**Билет №13**

1. Использование реакций осаждения в качественном анализе
2. Инструкция по содержанию и применению средств защиты

**Билет №14**

1. Использование кислотно-основных реакций в качественном анализе
2. Химические методы анализа, применяемые для определения веществ в воздухе рабочей зоны.

**Билет №15**

1. Назначение и виды химического контроля
2. Использование реакций осаждения в качественном анализе

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ночу дпо "МУЦ", ДРЯКИНА ВИКТОРИЯ СЕРГЕЕВНА, ДИРЕКТОР

16.05.24 12:24 (MSK)

Сертификат 02CE6B8D0001B14AAS4A80A85058E194B9