Приложение

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ**

**РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**ГБПОУ РК «КЕРЧЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

|  |  |
| --- | --- |
| Введено в действие  приказом директора  от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_ 2023 г.  № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УПр  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.Ю.Письменная |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММа ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.04 Освоение одной или нескольких профессий  
рабочих, должностей служащих**

2023

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  на заседании методического совета  Протокол № \_\_\_\_\_\_  от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.  Председатель методсовета  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.В.Казак | Рассмотрено и одобрено на заседании предметной цикловой комиссии механических и химико-технологических дисциплин  Протокол № \_\_\_\_\_\_  от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.  Председатель ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Ю.А. Письменный |

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Генеральный директор  АО «Керченский металлургический завод»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Н.Макогонов  «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023г.  М.П. |  |

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта утвержденного Приказом Министерство образования и науки РФ от 09.12.2016г. № 1554 (ред.от 01.09.2022г), с учетом примерной основной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, укрупненная группа 18.00.00 Химические технологии

Организация-разработчик: ГБПОУ РК «Керченский политехнический колледж»

Разработчики:

Прибылова Яна Валериевна преподаватель

Прутковская Светлана Ивановна преподаватель

Эксперт от работодателя:

Ведущий инженер-химик-руководитель

химико-аналитической лаборатории

АО «Керченский

металлургический завод» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Е.Одякова

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | стр. |
| **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
| **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ** |  |
| **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащихи соответствующие ему общие и профессиональные компетенции, сформировать личностные результаты в соответствии с Рабочей программой воспитания, входящей в состав настоящей образовательной программы с цель выполнения работ по .профессии 13321 Лаборант химического анализа.

* + 1. Перечень общих компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| ***Код*** | ***Общие компетенции*** |
| **ОК 01** | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| **ОК 02** | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| **ОК 03** | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |
| **ОК 04** | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |
| **ОК 05** | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| **ОК 06** | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения; |
| **ОК 07** | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; |
| **ОК 09** | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. |

* + 1. Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Профессиональныекомпетенции** |
| ПК 1.1 | Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности. |
| ПК 1.2 | Выбирать оптимальные методы анализа. |
| ПК 1.3 | Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа. |
| ПК 1.4 | Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности. |
| ПК 2.1 | Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий. |
| ПК 2.2 | Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами |
| ПК 2.3 | Проводить метрологическую обработку результатов анализов |
| ПК 3.2. | Организовывать безопасные условия процессов и производства. |

* + 1. Личностные результаты.

**Личностные результаты.** У выпускника, освоившего образовательную программу, должны быть сформированы личностные результаты реализации программы воспитания (далее – ЛР) в соответствии с Рабочей программой воспитания, входящей в состав настоящей образовательной программы.

|  |  |
| --- | --- |
| **Личностные результаты**  **реализации программы воспитания**  *(дескрипторы)* | **Код личностных результатов  реализации  программы  воспитания** |
| Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа» | **ЛР 4** |
| Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения.  Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный  в отношении выражения прав и законных интересов других людей | **ЛР 7** |
| Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике | **ЛР 11** |
| **Личностные результаты**  **реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями  к деловым качествам личности** | |
| Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности | **ЛР 13** |
| Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем | **ЛР 15** |
| **Личностные результаты**  **реализации программы воспитания, определенные субъектом  Российской Федерации** | |
| Владеющий физической выносливостью в соответствии с требованиями профессиональных компетенций | **ЛР 18** |
| Осознающий значимость ведения ЗОЖ для достижения собственных и общественно-значимых целей | **ЛР 19** |
| Способный формировать проектные идеи и обеспечивать их ресурсно-программной деятельностью | **ЛР 20** |
| Способный к применению инструментов и методов бережливого производства | **ЛР 21** |
| Умеющий быстро принимать решения, распределять собственные ресурсы и управлять своим временем | **ЛР 22** |
| Способный к применению навыков в решении личных и профессиональных задач | **ЛР 24** |
| **Личностные результаты**  **реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями** | |
| Умение реализовать лидерские качества на производстве | **ЛР 25** |
| Стрессоустойчивость, коммуникабельность | **ЛР 26** |
| Осознающий значимость профессионального развития в выбранной специальности | **ЛР 27** |
| Осознающий потребность в труде, уважении к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности; | **ЛР 28** |
| **Личностные результаты**  **реализации программы воспитания, определенные субъектами**  **образовательного процесса** | |
| Мотивация к самообразованию и развитию | **ЛР 29** |
| Сохранение традиций и поддержание престижа колледжа | **ЛР 30** |

1.1.4.В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| **Иметь практический опыт** | оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.  выбор оптимальных методов исследования;  выполнения химических и физико-химических анализов.  приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа.  выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.  обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий;  готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.  проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;  проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов.  проведение метрологической обработки результатов анализа.  Контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка. |
| **уметь** | работать с нормативной документацией на методику анализа;  выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;  оценивать метрологические характеристики методики;  оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования.  выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;  измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества;  подготавливать объекты исследований;  выполнять химические и физико-химические методы анализа;  осуществлять подготовку лабораторного оборудования.  подготавливать объекты исследований;  выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов;  проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;  выполнять стандартизацию растворов;  выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы.  организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда;  использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;  соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;  соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов;  использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;  соблюдать правила пожарной и электробезопасности.  эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;  осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования;  проводить калибровку лабораторного оборудования;  работать с нормативными документами на лабораторное оборудование.  выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;  осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;  осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;  проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;  осуществлять идентификацию синтезированных веществ;  использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;  находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;  осуществлять аналитический контроль окружающей среды;  выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы.  работать с нормативной документацией;  представлять результаты анализа;  обрабатыватьрезультаты анализа с использованием информационных технологий;  оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;  проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;  оценивать метрологические характеристики метода анализа.  проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных;  контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами;  контролировать соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов;  обеспечивать наличие средств индивидуальной защиты;  обеспечивать наличие средств коллективной защиты;  обеспечивать соблюдение правил пожарной безопасности;  обеспечивать соблюдение правил электробезопасности;  оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях;  обеспечивать соблюдение правил охраны труда при работе с агрессивными средами;  планировать действия подчиненных при возникновении нестандартных (чрезвычайных) ситуаций на производстве. |
| **знать** | нормативная документация на методику выполнения измерений;  основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений;  современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;  основные методы анализа химических объектов;  метрологические характеристики химических методов анализа;  метрологические характеристики основных видовфизико-химических методов анализа;  метрологические характеристики лабораторного оборудования.  современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;  классификация химических методов анализа;  классификация физико-химических методов анализа;  теоретических основ химических и физико-химических методов анализа;  методы расчета концентрации вещества по данным анализа;  лабораторное оборудования химической лаборатории;  классификация химических веществ; основные требования к методам и средствам аналитического контроля: требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию;  нормативная документация по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды;  способы выражения концентрации растворовспособы стандартизации растворов;  технику выполнения лабораторных работ.  правила охраны труда при работе в химической лаборатории;  правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;  правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;  правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;  правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями.  виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;  правил отбора проб с использованием специальногооборудования;  правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий.  теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки;  классификации методов химического анализа;  классификации методов физико-химического анализа;  показатели качества методик количественного химического анализа;  правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;  методы анализа воды, требования к воде;  методы анализа газовых смесей;  виды топлива;  методы анализа органических продуктов;  методы анализа неорганических продуктов;  методы анализа металлов и сплавов;  методы анализа почв;  методы анализа нефтепродуктов.  основные метрологические характеристики метода анализа;  правила представления результата анализа;  виды погрешностей;  методы статистической обработки данных.  Инструктаж, его виды и обучение безопасным методам работы;  требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях;  требования к дисциплине труда в химико-аналитических лабораториях;  основные требования организации труда;  виды инструктажей, правила и нормы трудового распорядка, охраны труда, производственной санитарии;  правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;  правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;  правила оказания первой доврачебной помощи;  правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;  правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями;  виды инструктажа;  ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. |

**1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего–246 часов, в том числе:вовзаимодействие с преподавателем:

* + - теоретическоеобучение-66 часов;
    - практические занятия и лабораторные занятия -44 часов;
    - учебнаяпрактика-108 часов;
    - консультации-12 часов;
    - промежуточная аттестация -6 часов;
    - самостоятельнаяработа обучающихся 10 часов

1. Структура исодержание профессиональногомодуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Кодыпрофессиональныхи общихкомпетенций** | **Наименованияразделовпрофессиональногомодуля5** | **Суммарный объемнагрузки,**час | **Вовзаимодействие спреподавателем**, час | | | | | | | **Самостоятельнаяработа** |
| **Обучение поМДК** | | | | | **Практики** | |
| **Всего** | **в томчисле** | | | | **учебная** | **производственная** |
| **лабораторныеипрактические**  **занятия** | **курсоваяработа(проект)** | **консультации** | **промежуточнаяаттестация** |
| **МДК.04.01 Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа** | | | | | | | | | | |
| ПК 1.1.-1.4  ПК2.1-2.3  ПК 3.2  ОК 01-07,09 | **Раздел 1.** Подготовка оборудования и проведение основных лабораторных операций | **120** | **110** | 44 | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **10** |
| ПК 1.1.-1.4  ПК2.1-2.3  ПК 3.2  ОК 01-07,09 | **Учебнаяпрактика,**  часов | **108** |  | | |  | | **108** | - | **-** |
|  | **консультации** | **12** |  | | |  |  |  |  |  |
|  | **Промежуточная аттестация** | **6** |  | | |  |  |  |  |  |
| **Всего:** | | **246** | **110** | **44** | **-** | **12** | **6** | **144** | **-** | **10** |

2.2.Тематический план и содержаниепрофессиональногомодуля

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделапрофессионального модуля(ПМ),междисциплинарного**  **курса(МДК), темы** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы ипрактические занятия, самостоятельная работа обучающихся,курсовойпроект (работа)** | | **Объемчасов/в т.ч. в форме практической подготовки** |
| **1** | **2** | | **3** |
| **МДК.04.01 Выполнение работ по профессии13321 Лаборант химического анализа** | | | **120/54** |
| **Раздел1. Выполнение химических и физико-химическихметодов анализа** | | | **228/162** |
| **Тема 1.1**  Выполнение титриметрических методов анализа | **Содержание** | | 28 |
| 1 | Виды инструктажа. Причины несчастных случаев на производстве. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Пожаробезопасность. Средства пожаротушения. Электробезопасность. Средства защиты от поражения электротоком. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Вентиляция. Ожоги химические и термические, причины их возникновения, первая помощь пострадавшим. Индивидуальные и коллективные меры защиты человека. |
| 2 | Правила работы со стеклянной посудой: подготовка к анализу. Классификация реактивов почистоте, их хранение, очистка реактивов с помощью возгонки, дистилляции, перекристаллизации. |
| 3 | Отбор проб жидких, газообразных и твердых веществ. Применение приборов (электроаспиратора, УГ-2), шприцов, газовых пипеток. Средняя проба. |
| 4 | Правила приготовления растворов. Виды растворов. Первичные и вторичные стандраты. Вспомогательные растворы. Растворы индикаторов. НД, регламентирующие процесс приготовление растворов. |
| 5 | Способы выражения концентрации растворов. Молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, процентная концентрация, титр. |
| 6 | Выполнение и оформление расчетов в химическом анализе. Оформление протоколовиспытания |
| 7 | Стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт. Коэффициент поправки к концентрации раствора |
| 8 | Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Ацидиметрическое и алкалиметрическое титрование. Основные рабочие растворы в методе кислотно-основного титрования. Стандартные вещества. Основные и кислотные индикаторы метода. Область перехода и показатель титрования индикатора. Кривые кислотно-основного титрования. Скачек титрования. Выбор индикатора. Применение метода. |
| 9 | Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Пермангонатометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода, используемые растворы, применение метода). Йодометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода). Дихроматометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода). |
| 10 | Осадительное титрование. Условия применения осадительного титрования. Аргентометрия (метод Мора, метод Фаянса). Тиоцианометрия. Сульфатометрия. Меркурометрия. |
| 11 | Методы комплексообразования. Комплексонометрия. Типы комплексонов. Приготовление и стандартизация раствора трилона Б |
| **Лабораторныезанятия** | | 12 |
| 1 | Приготовление и стандартизация раствора трилона Б | 2  4  2  4 |
| 2 | Комплексонометрический метод определения содержания основного вещества ГОСТ 10398  — 76. Определение кобальта |
| 3 | Определение кислотного числа растительного масла |
| 4 | Определение общей жесткости воды |
| **Тема 1.2**  Выполнение гравиметрических методов анализа | **Содержание** | | 8 |
| 1 | Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода. |
| 2 | Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода. |
| **Лабораторныезанятия** | | 4 |
| 5 | Определение аналитической влаги в угле ускоренным методом |
| **Тема 1.3**  Выполнение спектрофотометрических методов анализа | **Содержание** | | 8 |
| 1 | Сущность спектрофотометрического метода анализа. Устройство прибора. Построение градуировочного графика. Метод добавок и метод стандартов. |
| 2 | Планирование выполнения спектрофотометрических методов анализа. Выбор длины волны, выбор кюветы. Выбор диапазона концентраций градуировочных растворов |
| **Лабораторныезанятия** | | 12 |
| 6 | Определение меди в воде спектрофотометрическим методом с помощью градуировочного графика |
| 7 | Определение содержания марганца в воде фотометрическим методом (метод стандартов) |
| 8 | Определение содержания марганца в воде фотометрическим методом (метод добавок) |
| **Тема 1.4**  Рефрактометрические методы анализа | **Содержание** | | 6 |
| 1 | Рефрактометрические методы анализа. Применение, сущность. Устройство и работа с рефрактометром. |
| 2 | Рефрактометрические методы анализа органических и неорганических веществ, анализ смесей, метод градуировочного графика |
| **Лабораторныезанятия** | | 4 |
| 9 | Определение сахарозы рефрактометрическим методом |
| **Тема 1.5**  Выполнение  электрохимическихметодов анализа | **Содержание** | | 8 |
| 1 | Электрохимические методы анализа. Потенциометрическое титрование. Кондуктометрические методы анализа |
| 2 | Прямая потенциометрия, потенциометрическое титрование. Прямая кондуктометрия, кондуктометрическое титрование. |
| **Лабораторныезанятия** | | 8 |
| 10 | Определения содержания водорастворимых солей в торфе кондуктометрическим методом |
| 11 | Определение концентрации борной кислоты потенциометрическим методом |
| **Тема 1.6**  Выполнение  хроматографическихметодов анализа | **Содержание** | | 6 |
| 1 | Сущность хроматографических методов анализа. Виды хроматографических определений. Адсорбционная, ионообменная, осадочная, аффинная, эксклюзионная виды хроматографических определений. |
| 2 | Особенности выполнения ионообменной хроматографии. Катионит и анионит. Расчеты в ионообменной хроматографии |
| **Лабораторныезанятия** | | 4 |
| 12 | Определение содержания меди в растворе |
| **Промежуточная аттестация** | **Дифференцированный зачет** | | 2 |
| **Самостоятельнаяработаприизучениираздела1:**  1.Приготовление растворов серной кислоты и гидроокиси натрия и установка точной концентрации методом отдельных навесок.  2.Метод обратного титрования.  3. Классификация физико-химических методов анализа.  4.Применение спектрофотометрических методов анализа, преимущества.  5. Классификация электрохимических методов анализа. | | | **10** |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  Проведение анализов средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов. Определение процентного содержания вещества в анализируемых материалах различными методами.  Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром, упругости паров по Рейду, индукционного периода, кислотностей и коксуемости анализируемых продуктов, температуры вспышки в закрытом тигле и застывания нефти и нефтепродуктов.  Установление и проверка несложных титров.  Проведение разнообразных анализов химического состава различных проб руды, хромистых, никелевых, хромоникелевых сталей, чугунов и алюминиевых сплавов, продуктов металлургических процессов, флюсов, топлива и минеральных масел. Определение содержания серы и хлоридов в нефти и нефтепродуктах.  Проведение сложных анализов и определение физико-химических свойств материалов на специальном оборудовании.  Взвешивание анализируемых материалов на аналитических весах.  Наладка лабораторного оборудования.  Сборка лабораторных установок по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации. Наблюдение за работой лабораторной установки и запись ее показаний | | | **108** |
| **Консультации** | | | **12** |
| **Промежуточнаяаттестация** | | | **6** |
| **Всего** | | | **246** |

**3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатории физико-химических методов анализа и технических средств измерения; аналитической химии; технического анализа, контроля производства и экологического контроля, оснащенные:

Вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; технохимические весы; аналитические весы; набор ареометров; пикнометры; фотоколориметр; вискозиметр; муфельная печь; сушильный шкаф; центрифуга; иономер; электроплитки; дистиллятор; штатив для титрования; электроды; водяная баня; магнитные мешалки; набор для хроматографии.рН-метр, Рефрактометр.

Весовая комната: весы аналитические; весы технические

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

* + 1. Для реализации программы библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

**Основные источники:**

1. Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514564>
2. *Александрова, Э. А.* Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17730-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533631>
3. *Александрова, Э. А.* Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17722-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533610>
4. *Никитина, Н. Г.* Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511555>
5. *Подкорытов, А. Л.* Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 62 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514400>
6. *Борисов, А. Н.* Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 153 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513280>
7. *Суворов, А. В.* Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1 : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 343 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08659-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513570>

**Дополнительные источники:**

1. О.Е. Саенко. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений – Ростов н/Д: 2018. – 287с.
2. Л.М. Пустовалова, И.Е.Никанорова. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ. Ростов-на-Дону. «Феникс». серия СПО, 2020
3. Ю.А. Карпов, А.П. Савостин. Методы пробоотбора и пробоотборники-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
4. Указатель ГОСТов РФ на данный год
5. И.В. Августинович, С.Ю. Андрианова, Е.Г. Орешенкова, Э.А. Переверзева. Технология аналитического контроля /– М.: Академия, 2010 г.
6. Коростелев П.П. Техника лабораторных работ в металлургическом анализе. М., Металлургия, 2008г.
7. Писаренко В.В., Захаров Л.С. Основы технического анализа. М, Высшая школа, 1972
8. Годовская К.И., Рябина Л.В. и др. Технический анализ. М., Высшая школа, 1979 г.
9. Тикунова И.В., Артеменко А.И., Малеванный В.А. Справочник молодого лаборанта-химика. М., Высшая школа, 1985 г.
10. Годовская К.И. Технический анализ. – М.: Высшая школа, 1999.
11. Годовская К.И. Сборник задач по техническому анализу. – М.: Высшая школа, 1984.
12. Иванова З.И., Савостин А.П. Технический анализ. – М.: Металлургия, 1981.
13. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия,1979.
14. Справочник химика-аналитика. – М.: Металлургия, 1976.

3.2.2.Интернетресурсы

Портал "Аналитическая химия в России"http://www.rusanalytchem.org

**4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| Знания  нормативная документация на методику выполнения измерений;  основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений;  современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;  основные методы анализа химических объектов;  метрологические характеристики химических методов анализа;  метрологические характеристики основных видов физико-химических методов анализа;  метрологические характеристики лабораторного оборудования.  современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;  классификация химических методов анализа;  классификация физико-химических методов анализа;  теоретических основ химических и физико-химических методов анализа;  методы расчета концентрации вещества по данным анализа;  лабораторное оборудования химической лаборатории;  классификация химических веществ; основные требования к методам и средствам аналитического контроля: требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию;  нормативная документация по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды;  способы выражения концентрации растворов способы стандартизации растворов;  технику выполнения лабораторных работ.  правила охраны труда при работе в химической лаборатории;  правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;  правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;  правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;  правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями.  виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;  правил отбора проб с использованием специального оборудования;  правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий.  теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки;  классификации методов химического анализа;  классификации методов физико-химического анализа;  показатели качества методик количественного химического анализа;  правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;  методы анализа воды, требования к воде;  методы анализа газовых смесей;  виды топлива;  методы анализа органических продуктов;  методы анализа неорганических продуктов;  методы анализа металлов и сплавов;  методы анализа почв;  методы анализа нефтепродуктов.  основные метрологические характеристики метода анализа;  правила представления результата анализа;  виды погрешностей;  методы статистической обработки данных.  Инструктаж, его виды и обучение безопасным методам работы;  требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях;  требования к дисциплине труда в химико-аналитических лабораториях;  основные требования организации труда;  виды инструктажей, правила и нормы трудового распорядка, охраны труда, производственной санитарии;  правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;  правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;  правила оказания первой доврачебной помощи;  правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;  правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями;  виды инструктажа;  ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. | Работа с нормативной документацией на методику выполнения измерений;  Понимание автоматизированных методов анализа промышленных и природных образцов  Используют метрологические характеристики методов анализа, лабораторного оборудования  Различают основные виды физико-химических методов анализа;  Различают виды химической посуды, дают характеристику ее применению;  Различают классификацию реактивов по чистоте; Характеризуют методы очистки реактивов  Характеризуют методы отбора проб жидких, газообразных и твердых веществ.  Различают способы приготовления растворов; Изучают НД на приготовление различных видов растворов.  Характеризуют различные способы приготовления растворов  Описывают процессы стандартизации растворов и расчет коэффициента попрравки.  Описывают основные разделы протокола анализа; Характеризуют требования, предъявляемые к оформлению расчетов | Собеседование  Тестирование  Экспертное наблюдение выполнения работ на практических и лабораторных занятиях, учебной практики  оценка процесса  оценка результатов  Экзамен по модулю  Дифференцированный зачет по МДК |
| Умения  работать с нормативной документацией на методику анализа;  выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;  оценивать метрологические характеристики методики;  оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования.  выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;  измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества;  подготавливать объекты исследований;  выполнять химические и физико-химические методы анализа;  осуществлять подготовку лабораторного оборудования.  подготавливать объекты исследований;  выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов;  проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;  выполнять стандартизацию растворов;  выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы.  организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда;  использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;  соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;  соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов;  использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;  соблюдать правила пожарной и электробезопасности.  эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;  осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования;  проводить калибровку лабораторного оборудования;  работать с нормативными документами на лабораторное оборудование.  выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;  осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;  осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;  проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;  осуществлять идентификацию синтезированных веществ;  использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;  находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;  осуществлять аналитический контроль окружающей среды;  выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы.  работать с нормативной документацией;  представлять результаты анализа;  обрабатыватьрезультаты анализа с использованием информационных технологий;  оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;  проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;  оценивать метрологические характеристики метода анализа.  проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных;  контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами;  контролировать соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов;  обеспечивать наличие средств индивидуальной защиты;  обеспечивать наличие средств коллективной защиты;  обеспечивать соблюдение правил пожарной безопасности;  обеспечивать соблюдение правил электробезопасности;  оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях;  обеспечивать соблюдение правил охраны труда при работе с агрессивными средами;  планировать действия подчиненных при возникновении нестандартных (чрезвычайных) ситуаций на производстве. | Выполняют работу с использованиемнормативной документацией на методику анализа;  Проводят приготовление растворов, стандартизацию раствора кислоты, щелочи  Проводят приготовление растворов, стандартизацию раствора трилона Б  Проводят отбор и подготовку пробы, приготовление растворов, выполнение анализа.  Проводят приготовление растворов с использованием стандарт-титров и ГСО.  Оценивают результаты анализа по метрологических характеристикам  Выполняют химические и физико-химические методы анализа  Осуществляют подготовку лабораторного оборудования  Организовывают рабочее места  Соблюдают правила охраны труда, техники безопасности, противопожарной безопасности | Собеседование  Тестирование  Экспертное наблюдение выполнения работ на практических и лабораторных занятиях, учебной практики  оценка процесса  оценка результатов  Экзамен по модулю  Дифференцированный зачет по МДК |