

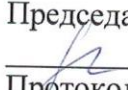
1

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Чапаевский химико-технологический техникум»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 01. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ АНАЛИЗА
ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**профессиональный цикл
основной образовательной программы
по специальности 18.02.12
Технология аналитического контроля химических соединений**

ОДОБРЕНО
Предметной (цикловой)
комиссией химических дисциплин
Председатель ПЦК
 Мамкова Л.П.
Протокол № 10
от «18» мая 2020 г.

Составлена на основе федерального
государственного образовательного
стандарта СПО по специальности
18.02.07 Технология аналитического
контроля химических соединений

Составитель: Исакова Н.В., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Эксперты:

Внутренняя экспертиза:

Техническая экспертиза: Мамкова Л.П. – председатель комиссии химических дисциплин.,
ГБПОУ «ЧХТТ»

Содержательная экспертиза: Болонова Е.В., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от «9» декабря 2016 г. №1554, рабочего учебного плана по специальности, примерной основной образовательной программы.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 7 |
| 3 . ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ | 19 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 22 |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 01. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ АНАЛИЗА
ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

1.1.1. Перечень общих компетенций

| <i>Код</i> | <i>Общие компетенции</i> |
|--------------|--|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| ОК 02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие |
| ОК 04 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| ОК 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

| <i>Код</i> | <i>Профессиональные компетенции</i> |
|---------------|--|
| 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 |

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

| | |
|-------------------------|---|
| Иметь практический опыт | оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; выбора 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. |
| 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 вспомогательные 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. |
| знать | нормативная документация на методику выполнения измерений; основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений; современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов; |

| | |
|--|---|
| | <p>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 оборудование 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, растворов, оборудования и 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.</p> |
|--|---|

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **744** из них:

на освоение МДК **340** часов

на практики:

учебную **180** часа

производственную **216** часов

промежуточная аттестация (консультация + экзамен)-**8** часов

2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Суммарный объем нагрузки, час. | Занятия во взаимодействии с преподавателем, час. | | | | Самостоятельная работа ¹ |
|--|--|--------------------------------|--|-------------------------------------|----------|---|-------------------------------------|
| | | | Обучение по МДК | | Практики | | |
| | | | Всего | Лабораторных и практических занятий | Учебная | Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа | | | | | | | |
| ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 07,09,10 | Раздел 1. Химические методы анализа | 76 | 58 | 8 | | | 10 |
| ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 07,09,10 | Раздел 2. Физико-химические методы анализа | 272 | 102 | 162 | | | 8 |
| ПК 1.1 | Учебная практика | 180 | | | 180 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 07,09,10 | | | | | | | |
| ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 07,09,10 | Производственная практика (по профилю специальности), часов | 216 | | | | 216 | |
| | Всего | 744 | 160 | 170 | 180 | 216 | 18 |

| | | |
|--|--|-----------|
| | Физические величины для выражения состава вещества. Международная система единиц. Величины, зависящие от вида химических частиц определяемого компонента. Величины, не зависящие от вида химических частиц определяемого компонента. Закон химических эквивалентов. Наименование и обозначение физических величин при применении закона химических эквивалентов. Оценочные и точные расчеты. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 6 |
| | 1. Решение расчетных задач по теме «Закон химических эквивалентов» | 6 |
| Тема 1.3 Гравиметрический метод анализа | Содержание | 10 |
| | Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Теория осаждения. Произведение растворимости. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка. | |
| | Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода. | |
| | 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. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | |
| | 1. Лабораторная работа «Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария» | 6 |
| Тема 1.4 Титриметрический анализ | Содержание | 14 |
| | Общая характеристика метода. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования. | |
| | Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексонометрическое титрование. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод | |

| | | |
|--|--|------------|
| | <p>пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа.</p> <p>Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Расчеты при приготовлении растворов. Способы приготовления стандартных растворов. Первичные и вторичные стандарты. Использование фиксаналов. Журнал учета приготовления титрованных растворов.</p> | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 8 |
| | 1. Лабораторная работа «Определение содержания щелочи и соды при совместном присутствии» | 2 |
| | 2. Лабораторная работа «Определение хлорид-ионов методом Мора» | 2 |
| | 3. Лабораторная работа «Определение кальция и магния при их совместном присутствии» | 2 |
| | 4. Лабораторная работа «Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия по стандартному раствору оксалата натрия» | 2 |
| Самостоятельная учебная работа при изучении раздела № 1 | | 10 |
| Раздел 2. Физико-химические методы анализа | | 264 |
| Тема 2.1 Основные приемы определения и расчета концентрации | Содержание | 8 |
| | <p>Особенности и область применения физико-химических методов анализа. Предел обнаружения физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал. Достоинства использования физико-химических методов анализа. Дистанционный анализ. Недеструктивный анализ. Локальный анализ. Погрешность методов. Классификация физико-химических методов анализа. Оптические методы. Электрохимические методы. Хроматографические методы.</p> <p>Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. Метод прямых измерений. Интенсивность аналитического сигнала. Градуировочная характеристика. Метод градуировочного графика. Метод молярного свойства. Метод добавок. Метод косвенных измерений. Кривые титрования.</p> | |
| Тема 2.2 Методы разделения и | Содержание | 8 |
| | Основные понятия: процесс разделения, процесс концентрирования, компоненты системы, | |

| | | |
|--|---|-----------|
| концентрирования | химическое разделение, маскирование, процессы распределение и перемещения. Относительное концентрирование. Индивидуальное концентрирование. Групповое концентрирование. Количественные характеристики разделения и концентрирования: степень извлечения, коэффициент концентрирования, коэффициент разделения. Классификация методов разделения и концентрирования. | |
| | Методы разделения, основанные на образовании новой фазы: осаждение, методы испарения. Методы разделения, основанные на различиях в распределении веществ между фазами: соосаждение, сорбционные методы, экстракционные методы. Выбор метода концентрирования и разделения. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | |
| | Решение задач по теме «Методы разделения и концентрирования» | 6 |
| Тема 2.3 Спектроскопические методы анализа. | Содержание | |
| | Сущность спектроскопических методов анализа. Спектры испускания, поглощения. Природа света. Происхождение спектров. Переходы между энергетическими уровнями частицы и спектры ее пропускания и поглощения. Области электронных волн. Типы энергетических уровней и переходов. Интенсивность спектральных линий. Ширина спектральной линии. Структура атомных и молекулярных спектров. Электронная, вращательная, колебательная энергия. Графическое представление спектров. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность. Пропускание. Молярный коэффициент поглощения. | |
| | Атомная спектроскопия. Классификация основных методов атомной спектроскопии: атомно-эмиссионный, атомно-флуорисцентный, атомно-абсорбционный, рентгеноэмиссионный, рентгенофлуорисцентный, рентгеноабсорбционный, оже-электронный методы. Процессы, лежащие в основе методов, узлы приборов. Применение атомной спектроскопии. | 26 |
| | Молекулярная спектроскопия. Классификация методов: визуальная колориметрия, адсорбционная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, молекулярная люменисценция, нефелометрия, турбидиметрия, спектроскопия диффузионного отражения, оптико-акустическая спектроскопия, термолинзовая спектроскопия. Абсорбционная спектроскопия в УФ и видимой областях. Основной закон светопоглощения и условия его применения. Оптическая плотность и ее физический смысл. Коэффициент поглощения. Закон аддитивности светопоглощения. Интенсивность поглощения. | |

| | |
|---|-----------|
| Фотохимические реакции. Дифференциальный способ спектрофотометрических измерений. Анализ многокомпонентных систем. | |
| Основные узлы спектрофотометрических приборов. Источник света. Монохроматизаторы. Приемники света. Качественный фотометрический анализ. Количественный фотометрический анализ. Правила работы на фотометре и спектрофотометре. Построение градуировочного графика. Оптимальные условия фотометрического определения. Длина волны. Оптическая плотность. Толщина светопоглощающего слоя. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов фотометрических определений в лабораторном журнале. | |
| Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Основы метода, качественный и количественный анализ. Колебание молекул. Спектры ИК и комбинационного рассеяния. Нефелометрия и турбидиметрия. Рассеяние. Мутность. | |
| Тематика практических занятий и лабораторных работ | 52 |
| 1. Лабораторная работа «Определение содержания меди в растворе визуально-колориметрическим методом» | 4 |
| 2. Лабораторная работа «Исследование электронного молекулярного спектра меди» | 4 |
| 3. Лабораторная работа «Выбор толщины поглощающего слоя» | 4 |
| 4. Лабораторная работа «Определение меди (II) в растворах солей спектрофотометрическим методом» | 4 |
| 5. Лабораторная работа «Определение железа (III) в растворах солей» | 4 |
| 6. Лабораторная работа «Определение железа (III) в растворах методом добавок» | 4 |
| 7. Лабораторная работа «Определение хрома в виде бихромата методом сравнения» | 4 |
| 8. Лабораторная работа «Определение концентрации общего железа в воде фотометрическим методом с применением сульфосалициловой кислоты» | 4 |
| 9. Лабораторная работа «Определение концентрации общего железа в воде фотометрическим методом с применением о-фенантролина» | 4 |
| 10. Решение расчетных задач по теме «Расчет концентрации в спектрофотометрическом методе анализа методом малярного коэффициента» | 4 |
| 11. Решение расчетных задач по теме «Расчет концентрации вещества методом добавок» | 4 |
| 12. Решение расчетных задач по теме «Расчет концентрации вещества методом сравнения со стандартом» | 4 |

| | | |
|--|--|----|
| | 13. Решение расчетных задач по теме «Расчет концентрации вещества методом градуировочного графика» | 4 |
| Тема 2.4 Рефрактометрия и поляриметрия | Содержание | 10 |
| | 1. Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Закон преломления. Аддитивность молярных рефракций. Принципиальная схема рефрактометра. Приборы для определения показателя преломления. Подготовка прибора к работе. Применение метода. Проведение измерения показателя преломления. Определение фактора показателя преломления. Определение массовой доли сахарозы в растворе. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов рефрактометрических определений. Расчет температурной поправки. Поперечная волна, поляризаторы. Плоскополяризованный луч. Понятие об оптически активных веществах, вращение плоскости поляризации. Сущность поляриметрического метода анализа, приборы и область его применения | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 20 |
| | 1. Лабораторная работа «Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом» | 2 |
| | 2. Лабораторная работа «Определение фактора показателя преломления раствора хлорида натрия» | 4 |
| | 3. Лабораторная работа «Определение концентрации глицерина в растворах рефрактометрическим методом» | 4 |
| | 4. Лабораторная работа «Определение концентрации сахарозы в прозрачных сиропах рефрактометрическим методом» | 4 |
| 5. Лабораторная работа «Определение концентрации сахара при помощи сахариметра универсального» | 4 | |
| Тема 2.5 Электрохимические методы анализа | Содержание | 28 |
| | Прямые и косвенные электрохимические методы. Электрохимическая ячейка и ее электрический эквивалент. Ячейки без жидкостного соединения и с жидкостным соединением. Диффузионный потенциал. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Хлорсеребряный и каломельный электроды. | |
| | Потенциометрические методы анализа. Ионметрия. Электроды второго рода. Электроды первого рода. Металлические и мембранные ионоселективные электроды. Электродная функция. Крутизна. Коэффициент селективности. Время отклика. Приборы и техника измерений. Подготовка приборов и электродов к работе. Прямая потенциметрия. Измерение окислительно-восстановительного потенциала. Измерение рН. Стекланный электрод. Ионоселективные | |

| | |
|---|-----------|
| <p>электроды. Твердые ионоселективные электроды. Жидкостные ионоселективные электроды. Метод градуировочного графика. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования. Автоматическое титрование. Практическое применение метода. Метрологические характеристики метода. Ведение карты калибровки рН-метра. Оформление результатов потенциометрических определений.</p> | |
| <p>Вольтамперометрические методы анализа. Постояннотоковая полярография. Полярографическая ячейка. Ртутно-капающий электрод. Полярограмма и ее характерные участки. Предельный и остаточный токи. Параметры полярографической кривой. Основные стадии электродного процесса. Количественный анализ в полярографии: метод стандартных растворов, метод градуировочного графика, метод стандартных добавок. Метрологические характеристики полярографию. Вольтамперометрия. Прямые, косвенные и инверсионные методы вольтамперометрии. Применяемые электроды. Область применения вольтамперометрии.</p> | |
| <p>Кулонометрические методы анализа. Закон Фарадея. Прямая кулонометрия. Установка для потенциометрической кулонометрии. Метрологические характеристики прямой кулонометрии. Гальваническая прямая кулонометрия. Потенциометрическая кулонометрия. Косвенная кулонометрия. Вольтамперные кривые кулонометрического титрования. Схема установки для кулонометрического титрования. Кулонометрические методы титрования генерированными окислителями и восстановителями.</p> | |
| <p>Кондуктометрический анализ. Теоретические основы метода. Электрическая проводимость растворов. Удельная электрическая проводимость. Эквивалентная электрическая проводимость. Электролит в поле тока высокой частоты. Схема установки для определения электрической проводимости. Мостик Уитсона. Ячейки для кондуктометрического титрования. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое определение физико-химических свойств и характеристик веществ. Кондуктометрическое титрование. Высокочастотное титрование. Практическое применение метода. Метрологические характеристики метода.</p> | |
| <p>Тематика практических занятий и лабораторных работ</p> | 38 |
| <p>1. Лабораторная работа «Градуировка рН-метра и определение рН дистиллированной воды»</p> | 4 |
| <p>2. Лабораторная работа «Определение кислотности сока методом потенциометрического титрования»</p> | 4 |
| <p>3. Лабораторная работа «Определение водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах»</p> | 4 |

| | | |
|---|---|-----------|
| | 4. Лабораторная работа «Определение электропроводности дистиллированной и водопроводной воды» | 2 |
| | 5. Лабораторная работа «Определение массовой доли свинца и кадмия в воде методом инверсионной вольтамперометрии» | 4 |
| | 6. Лабораторная работа «Определение массовой доли мышьяка в воде методом инверсионной вольтамперометрии» | 4 |
| | 7. Решение задач по теме «Определение концентрации вещества вольтамперометрическим методом анализа» | 8 |
| | 8. Решение задач по теме «Потенциометрические методы анализа» | 8 |
| Тема 2.6 Хроматографический анализ | Содержание | 30 |
| | Теоретические основы метода. Адсорбция вещества. Понятие подвижной и неподвижной фазы. Качественный и количественный хроматографический анализ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз. Элюэнтная и вытеснительная хроматография. Хроматографический пик и элюэционные характеристики. Хроматограмма. Количественные характеристики хроматографии. Константа распределения Нернста. Время удерживания. Фазовое отношение. Исправленное время удерживания. Коэффициент селективности. Число теоретических тарелок. Высота, эквивалентная теоретической тарелке. Критерий разделения. Оценка эффективности и селективности хроматографического разделения. Хроматографический пик. Качественный хроматографический анализ. Количественный хроматографический анализ. Метод нормировок, метод внешнего стандарта, метод внутреннего стандарта. | |
| | Газовая хроматография. Газожидкостная хроматография. Схема хроматографической установки. Хроматографические колонки. Применяемые жидкие фазы. Основные узлы приборов газовой хроматографии. Газоадсорбционная хроматография. Основные адсорбенты. Детекторы газовой хроматографии: детектор по теплопроводности газа, ионизационные детекторы, электронно-захватный детектор, пламенно-фотометрический детектор, атомно-эмиссионный детектор, масс-спектрометрический детектор. | |
| | Жидкостная хроматография. Область применения. Схема жидкостного хроматографа. Детекторы: дифференциальный рефрактометр, флуориметрический детектор, кондуктометрический детектор, электрохимический детектор, масс-спектрометрический детектор. Типы сорбентов. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Жидкостно-жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография и применяемые элюэнты. Ионообменная хроматография. Типы | |

| | | |
|--|--|------------|
| | <p>катионообменников и анионообменников. Двухколоночная и одноколоночная ионная хроматография. Хроматограммы в ионообменной хроматографии. Ионообменные смолы. Лигандообменная хроматография. Эксклюзионная хроматография. Планарная хроматография: бумажная и тонкослойная хроматография. Типы пластин для планарной хроматографии. Применение планарной хроматографии.</p> | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 30 |
| | 1. Лабораторная работа «Определение хлорорганических пестицидов методом газожидкостной хроматографии» | 6 |
| | 2. Лабораторная работа «Определение содержания в растворе нейтральных солей методом ионообменной хроматографии» | 4 |
| | 3. Лабораторная работа «Разделение и обнаружение галогенидов тонкослойной хроматографией» | 6 |
| | 4. Лабораторная работа «Разделение железа (III) и меди (II) методом бумажной хроматографии» | 4 |
| | 5. Решение задач по теме «Хроматографические методы анализа» | 10 |
| | Самостоятельная учебная работа при изучении раздела №2 | 8 |
| | Промежуточная аттестация (консультация + экзамен) | 8 |
| | <p>Учебная практика по модулю Техника лабораторных работ Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение требований охраны труда и техники безопасности в химической лаборатории; 2. Изучение химической посуды, лабораторного оборудования, нагревательных приборов; 3. Изучение и применение химических и механических способов очистки химической посуды; 4. Отработка основных лабораторных операций: нагревание, осаждение, фильтрование, возгонка, перегонка, экстракция, взвешивание; 5. Приготовление растворов различной концентрации; 6. Определение плотности растворов; | 180 |
| | <p>Производственная практика по модулю Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение анализа, аналитический цикл. Постановка аналитической задачи. Отбор проб. Гомогенизация пробы и ее сокращения. Обработка сокращенной пробы. Представление результатов анализа. Обеспечение качества анализа и основные методы количественного анализа. Выбор метода анализа реального объекта. | 216 |

| | |
|--|------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 2. Использование ЭВМ в аналитической химии. Применение математических методов в практике работы химико-аналитических лабораторий. Работа с автоматизированными приборами, системами и комплексами. Осуществление пробоотбора и пробоподготовки объекта к анализу. Определение концентрации вещества в реальном объекте. Математическая обработка результатов анализа. Вычисление концентраций любым методом (методом сравнения, добавок, установления градуировочной зависимости). Оформление документации. 3. Применение основных методов разделения и концентрирования. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами определения. Разделение сопоставимых количеств элементов и отделение малых количеств от больших. Одноступенчатые и многоступенчатые процессы разделения. 4. Определение количества хлорида натрия в растворе. Метод осаждения. Определение массы кальция(II) в растворе. Определение массовой доли железа в растворимых солях железа(II) и железа(III). Определение массы серной кислоты в растворе. Выполнение качественного анализа. 5. Изучение экстракционных процессов и типов экстракционных систем. Разделение элементов методом экстракции. Селективное разделение элементов методом подбора органических растворителей, изменения рН водной фазы, маскирования и демаскирования. 6. Исследование объектов окружающей среды: воздуха, природных и сточных вод, почв, донных отложений. Анализ биологических и медицинских объектов. Определение нитрат ионов в сточных водах. Определение жиров и масел в сточных водах. Гравиметрический метод определения общего фосфора. Определение летучих фенолов в сточных водах 7. Оценка приемлемости результатов измерений. Представление результатов измерений. Ведение лабораторного журнала. Проверка приемлемости результатов измерений, в условиях повторяемости для разных случаев. Знакомство с алгоритмом оперативного контроля повторяемости результатов контрольных измерений, процедуры анализа в условиях лаборатории и оперативного контроля точности результатов измерений с использованием образцов для контроля. | |
| Всего | 744 |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатории физико-химических методов анализа и технических средств измерения; аналитической химии; технического анализа, контроля производства и экологического контроля, оснащенные в соответствии с п. 6.2.1. Основной образовательной программы по специальности.

Оснащенные базы практики, в соответствии с п. 6.2.3. Основной образовательной программы по специальности.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа. - Введ. 2013-09-05. - Москва : Изд-во стандартов, 2013.- 12 с.
2. ГОСТ 14870 -77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа. - Введ. 2005-06-01. - Москва : Изд-во стандартов, 2005.- 14 с.
3. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования. - Введ. 1985-06-30. - Москва : Изд-во стандартов, 1983.- 40с.
4. ГОСТ Р 51000.4-2011. Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий. - Введ. 2013-01-01. - Москва : Изд-во стандартов, 1983.- 15 с.
5. Александрова, Э. А. Аналитическая химия : в 2 кн. Кн. 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2015. – 551 с. – ISBN 978-5-9916-4665-9
6. Александрова, Э. А. Аналитическая химия : в 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 359 с. – ISBN 978-5-534-04223-8
7. Анализ загрязненной воды. Практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 2-е изд. – Москва : БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 678 с.
8. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 1. : учебник / Ю. М. Глубоков и др. ; под ред. А. А. Ищенко. – М. : Академия, 2012. - 352 с.
9. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 2 : учебник / под ред. А. А. Ищенко. – 2-е изд., испр. – Москва : Издательский центр «Академия», 2012. - 351 с.
10. Аналитическая химия. Практикум : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. Знание. 2013. - 429 с.
11. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Новое знание, 2014. - 542 с.
12. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев. – Москва : НИЦ Инфра-М; Минск : Новое знание, 2013. – 206 с.
13. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для СПО / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 118 с. – ISBN 978-5-534-00807-4

14. Валова (Копылова В. Д.). Физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 224 с.
15. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. - 2-е изд. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 243 с.
16. Кристиан, Г. Аналитическая химия. В 2 т. Т. 1/ Г. Кристиан; пер. с англ. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 623 с.
17. Лесс, В. Р. Практическое руководство для лаборатории. Специальные методы / В. Р. Лесс. - Санкт-Петербург : ЦОП "Профессия", 2014. - 472 с.
18. Основы безопасности труда в техносфере : учебник / В.Л. Ромейко, О.П. Ляпина, В.И. Татаренко; под ред. В.Л. Ромейко. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 351 с.
19. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для СПО / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. – Москва : Юрайт, 2017. – 60 с. – ISBN 978-5-534-00111-2
20. Производственная санитария и гигиена труда: учебное пособие / Т.Г. Феоктистова, О.Г. Феоктистова, Т.В. Наумова. – Москва : НИЦ Инфра-М, 2013. - 382 с.
21. Пустовалова, Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д : Феникс, 2014. – 316 с.
22. Терещенко, А. Г. Внутрिलाбораторный контроль качества результатов анализа с использованием лабораторной информационной системы / А. Г. Терещенко. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 312 с. : ил.
23. Трифонова, А.Н. Аналитическая химия. Лабораторный практикум : учеб. пособие / А.Н. Трифонова, И.В. Мельситова. – Минск : Высш. шк., 2013. – 160 с.
24. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия : учебник и практикум для СПО / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2016. – 278 с. – ISBN 978-5-9916-7653-3

Дополнительные источники:

1. Булатов, М. И. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа / М. И. Булатов, И.П. Калинин. – Л. : Химия, 1986. – 376 с.
2. Васильев, В. П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа : учебник / В. П. Васильев. - 3-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2007. – 384 с.
3. Васильев, В.П. Аналитическая химия: лабораторный практикум / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. – 3-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2006. – 414 с.
4. Гольберт, К.А. Введение в газовую хроматографию / К.А. Гольберт, М.С. Вигдергауз. – Москва : Химия, 1990. – 351 с.
5. Золотов, Ю. А. История и методология аналитической химии : учеб. пособие/ Ю. А. Золотов, В. И. Вершинин. – Москва : Академия, 2007. - 464 с.
6. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн.1. Общие вопросы. Методы разделения / под ред. Ю.А. Золотова. – Москва : Высшая школа, 2004. – 359 с.; кн. 2. – 503 с.
7. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн.2. Методы химического анализа / под ред. Ю.А. Золотова. – Москва : Высшая школа, 2004. – 503 с.
8. Основы аналитической химии. Практическое руководство / под ред. Ю.А. Золотова. – Москва : Химия, 2001. – 463 с.
9. Основы современного электрохимического анализа / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. – Москва : Мир: Бином: Лаборатория знаний, 2003. – 592 с.
10. Отто, М. Современные методы аналитической химии. В 2 т. Т. 1 / М. Отто; пер. с нем / под ред. А. В. Гармаша. - Москва : Техносфера, 2006. - 416 с.

11. Спейт, Д. Г. Анализ нефти : Справочник / Д. Г. Спейт. – Санкт - Петербург : ЦОП Профессия, 2012. - 480 с.
12. Федоровский, Н. Н. Фотометрические методы анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Н. Федоровский, Л. М. Якубович, А. И. Марахова. – Москва : ФЛИНТА : Наука, 2012. – 72 с.
13. Учебник по психологии труда "Психологические аспекты совершенствования условий труда человека". Разработано Е.В. Никитиной. Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений <http://www.studmed.ru/docs/document31562/content>(Дата обращения 25.02.2016).
14. Олейникова, О.Н. Разработка модульных программ, основанных на компетенциях : учеб. пособие / О.Н. Олейникова, А.А. Муравьева, Ю.В. Коновалова, Е.В. Сартакова. – Москва.: Альфа –М, 2005. – 160 с.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|---|--|
| ПК 1.1 Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности. | Оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности | Собеседование Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа. | Оценивание процесса выбора оптимальных методов исследования | Тестирование Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа | Оценивание процесса выполнения химических и физико-химических анализов; приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |
| ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм | Оценивание процесса выполнения работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов |

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Чапаевский химико-технологический техникум»


УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ «ЧХТТ»
Е.В.Первухина
06.2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 02 ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ
ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА**

**« профессиональный цикл»
основной образовательной программы**

**по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических
соединений**

ОДОБРЕНО
Предметной (цикловой)
комиссией механических и
автотранспортных
дисциплин
Председатель ПЦК
 Л.П.Мамкова
Протокол № 10
18 мая 2020 г

Составлена на основе
федерального государственного
образовательного стандарта СПО
по специальности: 18.02.12
Технология аналитического
контроля химических соединений

Составитель: Л.П.Мамкова, преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Эксперты:

Внутренняя экспертиза:

Техническая экспертиза: Крайнова А.В., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Содержательная экспертиза: Белова Л.П., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Внешняя экспертиза:

Содержательная экспертиза:

Рабочая программа ПМ 02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности: 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1554, рабочего учебного плана по специальности, примерной основной образовательной программы.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы по специальности: 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

СОДЕРЖАНИЕ

| № | Название разделов | стр |
|---|--|-----|
| 1 | Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля. | 4 |
| 2 | Результаты освоения профессионального модуля | 7 |
| 3 | Структура и содержание профессионального модуля | 8 |
| 4 | Условия реализации профессионального модуля | 19 |
| 5 | Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля | 22 |
| 6 | Лист изменений: и дополнений, внесенных в рабочую программу | 25 |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ
ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа_ и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

1.1.1. Перечень общих компетенций

| Код | Общие компетенции |
|--------------|--|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| ОК 02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие |
| ОК 04 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. |
| ОК 5 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| ОК 6 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. |
| ОК 7 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке |

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Выпускник, освоивший программу СПО по специальности должен обладать профессиональными компетенциями

| Код | Профессиональные компетенции |
|---------------|--|
| 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 |

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

| | |
|-------------------------|---|
| Иметь практический опыт | 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; |
| уметь | 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; обрабатывать результаты 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; |
| знать | теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки; классификации методов химического анализа; |

| | |
|--|---|
| | <p>классификации методов физико-химического анализа;</p> <p>показатели качества методик количественного химического анализа;</p> <p>правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;</p> <p>методы анализа воды, требования к воде; методы анализа газовых смесей; виды топлива;</p> <p>методы анализа органических продуктов;</p> <p>методы анализа неорганических продуктов;</p> <p>методы анализа металлов и сплавов;</p> <p>методы анализа почв;</p> <p>методы анализа нефтепродуктов;</p> <p>основные метрологические характеристики метода анализа;</p> <p>правила представления результата анализа;</p> <p>виды погрешностей;</p> <p>методы статистической обработки данных.</p> |
|--|---|

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **682** из них:

на освоение МДК **314** часов

на практики:

учебную **144** часа

производственную **216** часов

2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Суммарный объем нагрузки, час. | Занятия во взаимодействии с преподавателем, час. | | | | Самостоятельная работа ¹ |
|---|---|--------------------------------|--|-------------------------------------|------------|---|-------------------------------------|
| | | | Обучение по МДК | | Практики | | |
| | | | Всего | Лабораторных и практических занятий | Учебная | Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| МДК.01.01 Технология изготовления столярных изделий. Технология столярно-монтажных работ | | | | | | | |
| ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09-10 | Раздел 1. Пробоотбор и пробоподготовка | 66 | 66 | 26 | | | |
| ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09-10 | Раздел 2. Технический анализ | 106 | 106 | 81 | | | |
| | Курсовой проект | 35 | 35 | | | | |
| | Учебная практика | 144 | | | 144 | | |
| | Производственная практика (по профилю специальности), | 216 | | | | 216 | |
| | Всего | 682 | 207 | 107 | 144 | 216 | * |

¹ Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены) | Объем часов |
|--|--|-------------|
| 1 | 2 | 3 |
| МДК.02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов | | |
| Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки | | |
| Тема 1.1 Методы отбора проб | <p>Содержание</p> <p>Место пробоотбора в химическом анализе. Понятие проба. Виды проб. Партия. Средняя проба. Точечная проба. Генеральная проба. Промежуточная проба. Готовая проба. Лабораторная проба. Квадратование. Рабочий план пробоотбора. Измельчение проб. Гомогенизация проб. Отбор проб сыпучих материалов. Метод вычерпывания. Инструменты, применяемые при отборе проб сыпучих материалов. Метод фракционного пробоотбора.</p> <p>Пробоотбор металлов и сплавов. Отбор жидких металлов. Ручные и автоматизированные способы отбора проб. Устройство погружного зонда для отбора проб. Получение стружки и скапины. Отбор проб шлаков. Отбор проб металлосодержащего вторичного сырья. Отбор проб ювелирных сплавов.</p> <p>Отбор проб жидкостей и полужидких материалов. Отбор проб с различной глубины. Принцип работы пробоотборного устройства типа батометр. Хранение проб жидкостей.</p> <p>Принципы отбора природных вод. Отбор проб поверхностных, подземных и сточных вод. Разовый, периодический, регулярный отбор проб. Простые и смешанные пробы. Среднесменная, среднесуточная и среднепропорциональная смешанные пробы. Приборы и приспособления для отбора проб. Сосуды для отбора и хранения проб воды. Отбор проб из рек и ручьев. Отбор проб из водохранилищ, озер и прудов. Отбор проб из родников, колодцев, скважин и дренажей. Отбор проб грунтовых вод. Отбор проб морской воды. Отбор проб на водопроводных станциях, из сети и водопроводных кранов. Консервация проб воды.</p> <p>Отбор проб атмосферных осадков. Места отбора проб осадков. Осадкоборники. Сосуды для отбора и хранения проб осадков. Отбор проб дождевой воды, снега и льда. Суммарные и единичные пробы. Устройства для отбора проб льда и снега. Хранение проб.</p> <p>Отбор проб почв. Частота отбора проб почв. Инструменты для отбора проб почв. Транспортировка и хранения проб почв. Отбор проб донных отложений. Хранение и транспортировка проб донных отложений. Оборудование, применяемое для отбора проб донных отложений. Принцип работы</p> | 44 |

| | | |
|-------------------------------------|---|-----------|
| | ковша Ван Вина. Пробоотборник Бикера. | |
| | Особенности отбора проб из воздуха. Выбор места отбора проб. Виды проб. Представительная проба. Простые и смешанные пробы. Пробоотбор с концентрированием. Метод аспирационного и вакуумного отбора. Учет изменения метеопараметров среды при пробоотборе воздуха. Отбор проб воздуха в контейнеры. Стекланные шприцы, газовые пипетки, мешки из полимерных пленок, резиновые камеры. Применение ротаметра. Отбор проб воздуха в жидкие среды. Отбор проб на твердые сорбенты. Криогенное концентрирование. Концентрирование микропримесей на фильтрах. | |
| | Методы отбора проб твердого топлива. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вагонов. Количество точечных проб. Механические отборники. Схема отбора порций твердого топлива. Документация отбора проб. Обработка и разделка первичных отобранных проб. Ручное сокращение пробы топлива. Приготовление аналитической пробы топлива. | |
| | Отбор проб нефтепродуктов. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вертикальных резервуаров. Стационарные пробоотборники. Переносные пробоотборники. Отбор проб нефтепродукта из горизонтального резервуара. Отбор проб нефтепродуктов из наливных судов. Отбор проб из железнодорожных и автомобильных цистерн. Отбор проб из трубопровода. Отбор проб нефтепродуктов из канистр. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 18 |
| | 1. Практическое занятие «Работа с ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний» | 2 |
| | 2. Практическое занятие «Взятие лабораторной пробы сыпучего материала» | 4 |
| | 3. Лабораторная работа «Отбор пробы воздуха электроаспиратором» | 4 |
| | 4. Лабораторная работа «Отбор проб водопроводной воды» | 4 |
| | 5. Лабораторная работа «Отбор проб осадков» | 4 |
| Тема 1.2 Пробоподготовка | Методы вскрытия проб. Предварительная химическая подготовка проб. Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя. Разложение пробы. Полнота вскрытия пробы. | |
| | «Сухие» способы разложения. Сплавление пробы. Выбор плавня. Выбор тигля для разложения пробы. Сплавление со щелочными плавнями. Сплавление с кислотными плавнями. Разложение спеканием. Разложение при нагревании с солями аммония. | |
| | «Мокрые» способы разложения. Обработка пробы минеральными кислотами. Кислоты, не оказывающие окислительного действия. Кислоты, действующие как сильные окислители. Обработка органическими кислотами. Обработка водными растворами солей и оснований. Скорость разложения. | 22 |
| | Разрушение органических веществ (минерализация пробы). «Сухое» озоление для определения неорганических веществ в органических материалах: озоление без добавок, озоление с добавками. Прокаливание пробы на воздухе. Сочетание прокаливания со спеканием. Сплавление с добавлением окислителя. Источники погрешности при озолении. «Мокрое» озоление. | |

| | | |
|--|--|-----------|
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 8 |
| | Лабораторная работа «Озоление проб пищевых продуктов» | 4 |
| | Лабораторная работа «Приготовление растворов для «мокрого» разложения пробы». | 4 |
| самостоятельная работа: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие требования к отбору биопроб и пищевых продуктов; 2. Специальные методы пробоподготовки. Разложение с использованием ионитов; 3. Интенсификация процессов мокрой минерализации: проведение процесса в автоклавах с традиционными источниками нагрева, применение МВ–облучения; 4. Ультразвук. Индикаторы ультразвука. Применение ультразвука в пробоподготовке: УЗ– диспергирование, эмульгирование, коагуляция, дегазация, воздействие на электрохимические и химические процессы; 5. Экстракция, как метод разделения и концентрирования. 6. Методы оценки качества результатов анализа | | |
| Раздел 2. Технический анализ. | | |
| Тема 2.1. Технический анализ и его назначение | Содержание | |
| | Назначение технического анализа. Методы технического анализа. Виды технического анализа: маркировочные анализы, арбитражные анализы, экспрессные анализы. Основные физико-химические методы, применяемые в техническом анализе. Расчеты в техническом анализе. | 6 |
| Тема 2.2. Анализ воды | Содержание | |
| | Анализ воды. Классификация природных вод. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества). Показатели качества воды. Требования, предъявляемые к питьевой воде. Характеристика воды для промышленных целей. Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики. Оформление результатов анализа проб воды. Анализ сточных вод. | 12 |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 12 |
| | 1. Решение расчетных задач по теме «Расчеты и обработка результатов анализа» | 6 |
| | 2. Решение расчетных задач по теме «Технический анализ вод» | 6 |
| Тема 2.3. Анализ газов | Содержание | |
| | Анализ газов. Группы промышленных газов: горючие газовые смеси, газы, применяемые как сырьё в химической промышленности, отбросные газы топок и химических производств, газы воздуха помещений промышленных предприятий. Методы анализа газов и их метрологические характеристики. Хроматографический анализ газов. Расчеты в газовом анализе. Объемные газоанализаторы. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками. Воздухозаборные устройства для индикаторных трубок. Комплекты индикаторных средств. Оформление результатов анализа проб газа. Метрологическая обработка результатов анализа. | 12 |

| | | |
|---|--|----|
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 12 |
| | Решение расчетных задач по теме «Анализ газов» | 12 |
| Тема 2.4 Анализ твердого топлива | Содержание | |
| | Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага. Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. Минеральная часть топлива. Негорючая часть топлива. Теплотворная способность топлива. Методы определения влаги в твердом топливе. Определение содержания серы в твердом топливе. Определение содержания золы в твердом топливе. Определение выхода летучих веществ. Расчет теплотворной способности по данным элементного и технического анализа. Оформление результатов анализа твердого топлива. Метрологическая обработка результатов анализа топлива. | 12 |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 12 |
| | Решение расчетных задач по теме «Анализ твердого топлива» | 12 |
| Тема 2.5. Анализ нефтепродуктов | Содержание | |
| | Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения. Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости, температуры каплепадения, температуры застывания и текучести, температуры вспышки и воспламенения; фракционного состава, содержания влаги, содержания сернистых соединений, содержания кислот и щелочей, содержания механических примесей. Пробоподготовка нефтепродуктов. Оформление результатов анализа нефтепродуктов. Метрологическая обработка результатов анализа нефтепродуктов. | 12 |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 12 |
| | 1. Решение расчетных задач по теме «Анализ нефтепродуктов» | 12 |
| Тема 2.6. Анализ продуктов органического синтеза | Содержание | |
| | Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение физических свойств органических веществ. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения. Определение влаги органических веществ различными методами. Определение элементарного состава органических веществ. Определение углерода и водорода. Определение содержания азота. Определение содержания хлора. Определение функциональных групп: аминогруппы, нитрогрупп, карбонильной группы, оксигруппы, гидроксильной группы. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа ν и числа омыления. Метрологическая обработка результатов анализа. | 14 |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 11 |

| | | |
|--|---|----|
| | 1. Решение расчетных задач на тему «Анализ продуктов органического синтеза» | 11 |
| Тема 2.7. Анализ неорганических продуктов | Содержание | |
| | Контроль в производстве серной кислоты. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Определение содержания моногидрата. Анализ олеума. Анализ фосфорной кислоты. Анализ кальцинированной соды. Анализ силикатных материалов. Анализ удобрений. Анализ фосфорных удобрений. Усвояемые и неусвояемые фосфорные удобрения. Анализ суперфосфатов. Контроль в производстве азотных удобрений. Определение аммиачного азота. Определение азота в нитратах и нитритах. Контроль в производстве соды. Анализ кальцинированной соды. Анализ силикатных материалов. Метрологическая обработка результатов анализа. | 14 |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 12 |
| | 1. Решение расчетных задач на тему «Анализ неорганических продуктов» | 12 |
| Тема 2.8. Анализ металлов и сплавов | Содержание | |
| | Анализ металлов и сплавов. Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах. Чугуны и стали. Методы определения содержания углерода. Основные методы определения серы. Определение фосфора. Определение никеля фотометрическим методом. Определение кобальта. Определение марганца. Определение хрома фотометрическим методом. Определение меди. Анализ медных и алюминиевых сплавов. Метрологическая обработка результатов анализа. | 10 |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 10 |
| | 1. Решение расчетных задач на тему «Анализ металлов и сплавов» | 10 |
| Курсовое проектирование Тематика курсовых работ: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ вод фотометрическими методами; 2. Анализ сплавов фотометрическими методами; 3. Определение тяжелых металлов методом инверсионной вольтамперометрии; 4. Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами; 5. Определение нитратов в продуктах переработки плодов и овощей потенциометрическим методом; 6. Анализ лекарственных препаратов рефрактометрическим методом; 7. Анализ нефтепродуктов; 8. Анализ органических реактивов; 9. Анализ неорганических реактивов; 10. Анализ продуктов рефрактометрическими методами; 11. Анализ пищевых продуктов фотометрическими методами; 12. Анализ пищевых продуктов потенциометрическими методами. | | 35 |

| | |
|---|-------------------|
| <p>Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2</p> | |
| <p>Учебная практика по модулю Виды работ: Контроль качества воды. Определение жесткости. Определение щелочности. Определение содержания кальция. Определение содержания магния. Определение содержания кислорода. Определение двуокиси углерода. Определение железа. Определение сухого остатка. Определение окисляемости. Анализ газов. Хроматографический анализ газов. Определение теплотворной способности и плотности газов. Твердое топливо. Определение влаги. Определение содержания золы. Определение содержания серы. Определение выхода летучих веществ. Определение теплотворной способности. Анализ нефтепродуктов. Определение плотности, вязкости, температуры застывания и текучести, температуры плавления и каплепадения, температуры вспышки и воспламенения; определение содержания сернистых соединений в НП. Определение минеральных кислот, щелочей и солей в НП, определение механических примесей. Анализ продуктов производств органического синтеза. Определение физических свойств органических веществ. Определение влаги в органических веществах (ОВ). Определение элементарного состава ОВ. Определение функциональных групп органических соединений. Определение кислотного, иодного, бромного, эфирного чисел и числа омыления. Анализ мономеров и полимеров. Анализ металлов и сплавов. Определение общего содержания углерода в сплавах. Определение серы. Определение фосфора. Определение никеля. Определение кобальта. Определение марганца. Определение хрома. Определение ванадия. Определение молибдена. Определение титана. Определение меди. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Анализ фосфорной кислоты. Анализ нитратных и аммонийных удобрений.</p> | <p>144</p> |
| <p>Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) Производственная практика по модулю Виды работ: Проведение анализа газов. Определение отдельных компонентов газовой смеси методом поглощения и сжигания, газо – хроматографическим методом. Проведение анализа топлива и нефтепродуктов. Определение основных показателей качества. Определение показателей качества воды: жесткости, содержания неорганических примесей. Отбор проб. Установление соответствия качества воды санитарным нормам. Проведение анализов почв; Проведение анализов металлов и сплавов; Проведение анализа продуктов органического производства; Проведение анализа продуктов неорганического производства; Оценка качества результатов анализа.</p> | <p>216</p> |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатории физико-химических методов анализа и технических средств измерения; аналитической химии; технического анализа, контроля производства и экологического контроля; оснащенные в соответствии с п. 6.2.1 Основной образовательной программы по специальности.

Оснащенные базы практики, в соответствии с п. 6.2.3 Основной образовательной программы по специальности.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия : в 2 кн. Кн. 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2015. – 551 с. – ISBN 978-5-9916-4665-9
2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия : в 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 359 с. – ISBN 978-5-534-04223-8
3. Анализ загрязненной воды : практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 2-е изд. – Москва : БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 678 с.
4. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пос. / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Новое знание, 2014. - 542 с.
5. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 1. : учебник / Ю. М. Глубоков и др. ; под ред. А. А. Ищенко. – М. : Академия, 2012. - 352 с.
6. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 2. : учебник / Н. В. Алов и др. ; под ред. А. А. Ищенко. – М. : Академия, 2012. - 416 с.
7. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа : учебное пособие / А. И. Жебентяев. – Москва : НИЦ Инфра-М; Мн.: Новое знание, 2013. - 206 с.
8. Антипов, М. А. Оценка качества подземных вод и методы их анализа : учебное пособие / М. А. Антипов, И.В. Заикина, Н.А. Безденежных. – Санкт Петербург : Проспект Науки, 2013. - 136 с.
9. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для СПО /А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 118 с. – ISBN 978-5-534-00807-4
10. Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И.Волков, И. М. Жарский. – Минск : Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. – 256 с.
11. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие. – 2-е изд., стер. – Санкт - Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2016. – 128 с.
12. Другов, Ю. С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 3-е изд. (эл.). – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 469 с.: ил.
13. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Практикум : учебное пособие / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек, И. Е. Талуть. – Москва : НИЦ ИНФРА-М ; Минск : Новое Знание, 2013. - 429 с.

14. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. - 2-е изд. – Москва : БИНОМ : Лаборатория знаний, 2015. - 243 с. – (Методы в химии).
15. Контроль качества воды : учебник / Л. С. Алексеев. - 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 159 с.
16. Кристиан, Г. Аналитическая химия. В 2 т. Т. 1 / Г. Кристиан ; пер. с англ. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 623 с.
17. Кристиан, Г. Аналитическая химия. В 2 т. Т. 2 / Г. Кристиан ; пер. с англ. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 504 с.
18. Лесс, В. Р. Практическое руководство для лаборатории. Специальные методы / В. Р. Лесс ; под ред. И. Г. Зенкевича. - Санкт-Петербург : ЦОП "Профессия", 2014. - 472 с.
19. Новокшанова, А. Л. Органическая, биологическая и физколлоидная химия : практикум : учебное пособие для СПО / А. Л. Новокшанова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 222 с. – ISBN 978-5-534-03708-1
20. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для СПО / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. – Москва : Юрайт, 2017. – 60 с. – ISBN 978-5-534-00111-2
21. Пустовалова, Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д : Феникс, 2014. – 316 с.
22. Трифонова, А. Н. Аналитическая химия : лабораторный практикум : учеб. пособие / А. Н. Трифонова, И. В. Мельситова. – Минск : Высшая школа, 2013. – 160 с.
23. Химия нефти и газа: учебное пособие / В. Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ИД ФОРУМ : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.

Дополнительные источники:

1. Анализ нефти : справочник / Д. Г. Спейт, Л. Г. Нехамкина, Е. А. Новиков. – СПб : Профессия, 2010. - 480 с.
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 2/ под ред. А. А. Ищенко. – Москва : Академия, 2012. - 351 с.
3. Булатов, М. И. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа / М.И. Булатов, И. П. Калинин /. – Л.: Химия, 1986. – 376 с.
4. Валова (Копылова В.Д). Физико-химические методы анализа: практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°». 2012. - 224 с.
5. Васильев, В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа : учебник / В.П. Васильев. - 3-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2007. – 384 с.
6. Васильев, В.П. Аналитическая химия: лабораторный практикум / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. – 3-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2006. – 414 с.
7. Гольберт, К.А. Введение в газовую хроматографию / К.А. Гольберт, М.С. Вигдергауз.– Москва : Химия, 1990. – 351 с.
8. Золотов, Ю. А. История и методология аналитической химии : учеб.пособ. / Ю. А. Золотов, В. И. Вершинин. - М: Академия, 2007. - 464 с.
9. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 243 с.
10. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. / под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высшая школа, 2004. — 359 с.
11. Основы аналитической химии : практическое руководство / под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Химия, 2001. – 463 с.
12. Основы современного электрохимического анализа / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. – М.: Мир: Бином: Лаборатория знаний, 2003. – 592 с.

13. Отто, М. Современные методы аналитической химии. В 2 т. Т. 1 / М. Отто; пер. с нем ; под ред. А. В. Гармаша ;. - М. : Техносфера, М. 2006.- 416 с.
14. Олейникова, О.Н. Разработка модульных программ, основанных на компетенциях : учеб. пособие / О.Н. Олейникова, А.А. Муравьева, Ю.В. Коновалова, Е.В. Сартакова. – Москва.: Альфа –М, 2005. – 160 с.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|--|--|
| <p>Знания</p> <p>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.</p> | <p>Демонстрирует знания теоретических основ пробоотбора и пробоподготовки; демонстрирует знания классификации методов химического анализа; демонстрирует знания классификации методов физико-химического анализа; демонстрирует знания методик количественного химического анализа; демонстрирует знания правил эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; демонстрирует знания методов анализа воды, требования к воде; демонстрирует знания методов анализа газовых смесей; виды топлива; демонстрирует знания методов анализа органических продуктов; демонстрирует знания методов анализа неорганических продуктов; демонстрирует знания методов анализа металлов и сплавов; демонстрирует знания методов анализа почв; демонстрирует знания методов анализа нефтепродуктов; демонстрирует знания основных метрологических характеристик методов анализа; демонстрирует знания правил представления результата анализа; демонстрирует знания видов погрешностей, методов</p> | <p>Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Ролевые игры</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | статистической обработки данных. | |
| <p>умения 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;</p> | <p>Демонстрирует умение обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; демонстрирует умение готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа; демонстрирует умение проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; демонстрирует умение проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов; демонстрирует умение проведения метрологической обработки результатов анализа.</p> | <p>Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы,</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>представлять результаты анализа;</p> <p>обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;</p> <p>оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;</p> <p>проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;</p> <p>оценивать метрологические характеристики метода анализа;</p> | | |
|--|--|--|

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Чапаевский химико-технологический техникум»




**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 03 ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**« профессиональный цикл»
основной образовательной программы**

**по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических
соединений**

ОДОБРЕНО

Предметной (цикловой)
комиссией химических
дисциплин

Председатель ПЦК
 Л.П.Мамкова

Протокол № 10

18 мая 2020 г

Составлена на основе
федерального государственного
образовательного стандарта СПО
по специальности: 18.02.12
Технология аналитического
контроля химических соединений

Составитель: Л.П.Мамкова, преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Эксперты:

Внутренняя экспертиза:

Техническая экспертиза: А.В. Крайнова, преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Содержательная экспертиза: Л.П. Белова, преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Внешняя экспертиза:

Содержательная экспертиза:

Рабочая программа ПМ 03 Организация лабораторно-производственной деятельности разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности: 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1554, рабочего учебного плана по специальности, примерной основной образовательной программы.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы по специальности: 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 7 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ | 13 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 15 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности Организация лабораторно-производственной деятельности и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

1.2.1. Перечень общих компетенций

| <i>Код</i> | <i>Общие компетенции</i> |
|---------------------|--|
| <i>ОК 01</i> | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| <i>ОК 02</i> | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| <i>ОК 03</i> | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие |
| <i>ОК 04</i> | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. |
| <i>ОК 5</i> | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| <i>ОК 6</i> | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. |
| <i>ОК 7</i> | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. |
| <i>ОК 09</i> | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. |
| <i>ОК 10</i> | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке |

1.1.1. Перечень профессиональных компетенций

| <i>Код</i> | <i>Профессиональные компетенции</i> |
|-------------------|--|
| ПК 3.1. | Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями. |
| ПК 3.2. | Организовывать безопасные условия процессов и производства. |
| ПК 3.3. | Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы |

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

| | |
|-------------------------|--|
| Иметь практический опыт | планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений; анализировать производственную деятельность подразделения; контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка; участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения. |
| уметь | 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; нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных; владеть методами самоанализа, коррекции, планирования, проектирования деятельности; оценивать экономическую эффективность работы лаборатории; планировать финансовую деятельность лаборатории; проводить закупку лабораторного оборудования и расходных материалов; оценивать производительность труда. |
| знать | механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях; экономику, организацию труда и организацию производства; порядок тарификации работ и рабочих; норм и расценок на работы, порядок их пересмотра; оценки эффективности работы лаборатории. механизмы |

| | |
|--|---|
| | <p>ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях; экономику, организацию труда и организацию производства; порядок тарификации работ и рабочих; норм и расценок на работы, порядок их пересмотра; оценки эффективности работы лаборатории.</p> |
|--|---|

2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля ** | Суммарный объем нагрузки, час. | Занятия во взаимодействии с преподавателем, час. | | | | | Самостоятельная работа |
|---|--|--------------------------------|--|-------------------------------------|---------------------|----------------|------------------------|------------------------|
| | | | Обучение по МДК, в час. | | | Практики | | |
| | | | всего, часов | Лабораторных и практических занятий | х работ (проектов)* | учебная, часов | производственная часов | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ПК 4.1 ПК 4.3 ОК 02-04,09,10 | Раздел 1. Контроль качества результатов анализа | 88 | 42 | 46 | - | - | - | - |
| ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 02-04,09,10 | Раздел 2. Общие требования к компетентности испытательных лабораторий | 80 | 46 | 34 | - | - | - | |
| | Курсовой проект | 20 | | | 20 | | | |
| | Учебная практика | 72 | | | | 72 | | |
| | Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) | 108 | | | | | 108 | |
| | Всего: | 368 | 88 | 80 | 20 | 72 | 108 | - |

* Колонка указывается только для программы подготовки специалистов среднего звена

** Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены) | Объем часов |
|---|--|-------------|
| 1 | 2 | 3 |
| МДК.04.01. Организация лабораторно-производственной деятельности | | |
| Раздел 1. Контроль качества результатов анализа. | | 88 |
| Тема 1.1 Оценка результатов химического анализа | Содержание | 10 |
| | Аналитическая серия. Повторяемость. Промежуточная прецизионность. Стандартное отклонение промежуточной прецизионности. Внутрिलाбораторная прецизионность. Воспроизводимость. Проверка приемлемости результатов анализа. Алгоритм проверки приемлемости для случая двух измерений для каждой пробы. | |
| | Показатели качества методики анализа и показатели качества результатов анализа. Представление результатов анализа. Погрешность. Неопределенность. Функции распределения. Стандартное отклонение результатов измерений. Стандартное отклонение полной погрешности. Доверительный интервал. Типичные ошибки при записи результатов в протоколах. Лабораторные журналы. Методы проверки приемлемости результатов измерений, в условиях повторяемости для разных случаев. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | |
| Практическая работа «Оценка приемлемости результатов анализа» | 10 | |
| Тема 1.2 Контроль стабильности результатов анализа | Содержание | 20 |
| | Внутренний контроль качества результатов анализа. Оперативный контроль процедуры анализа. Контроль стабильности результатов анализа. Средства контроля. Алгоритмы оперативного контроля процедуры анализа. Контрольная процедура для контроля точности с применением образцов для контроля. Контрольная процедура для контроля точности с применением метода добавок и метода разбавления пробы. Контрольная процедура для контроля точности с применением метода варьирования навески. Контрольная процедура для контроля точности с применением контрольной методики анализа. Алгоритм контроля внутрिलाбораторной прецизионности результатов анализа. | |
| | Контроль стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт. Построение контрольных карт Шухарта в единицах измеряемых содержаний. Построение контрольной карты Шухарта в приведенных величинах. Средняя линия. Предел | |

| | | |
|--|--|-----------|
| | предупреждения. Предел действия. Построение контрольной карты Шухарта в относительных величинах. Алгоритм проведения контрольной процедуры для контроля повторяемости. Контроль внутрилабораторной прецизионности. Анализ данных контрольных карт и их интерпретация. | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 36 |
| | 1. Практическая работа «Алгоритм оперативного контроля повторяемости результатов контрольных измерений». | 4 |
| | 2. Практическая работа «Алгоритм оперативного контроля процедуры анализа в условиях внутрилабораторной прецизионности» | 4 |
| | 3. Практическая работа «Алгоритм оперативного контроля точности результатов измерений с использованием образцов для контроля». | 4 |
| | 4. Практическая работа «Алгоритм оперативного контроля точности результатов измерений с использованием метода добавок» | 4 |
| | 5. Практическая работа «Алгоритм контроля качества получения результатов по отдельным контрольным процедурам» | 4 |
| | 6. Практическая работа «Построения контрольных карт Шухарта в единицах измеряемых содержаний» | 4 |
| | 7. Практическая работа «Построения контрольных карт Шухарта в приведенных величинах» | 4 |
| | 8. Практическая работа «Построения контрольных карт Шухарта в относительных величинах» | 4 |
| | 9. Практическая работа «Контроль стабильности градуировочной характеристики» | 4 |
| | Самостоятельная работа: Контроль стабильности результатов анализа в форме периодической проверки подконтрольности процедуры выполнения анализа; Контроль стабильности результатов анализа в форме выборочного статистического контроля внутрилабораторной прецизионности и точности результатов анализа; Общие требования к организации эксперимента по установлению показателей качества результата анализа; Работа со статическими таблицами | 12 |
| | Раздел 2. Общие требования к компетентности испытательных лабораторий | 80 |
| Тема 2. 1. Организация работы испытательной лаборатории | Содержание Правовые и нормативные основы безопасности труда, в том числе в соответствии со стандартами серии OHSAS «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования», «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению». Виды инструктажа. Причины несчастных случаев на производстве. Классификация негативных факторов. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Вентиляция. Назначение, виды вентиляции. Электробезопасность. Первая помощь пострадавшим на производстве. Ожоги химические и термические, причины их возникновения, первая помощь пострадавшим. Первая помощь при порезах. Первая помощь при | 22 |

| | | |
|--|---|-----------|
| | <p>поражении электротоком. Пожаробезопасность. Средства пожаротушения.</p> <p>Основные понятия: испытательная лаборатория, калибровочная лаборатория, аккредитация. Обязанности испытательной лаборатории. Система менеджмента качества лаборатории. Политика и задачи ситемы менеджмента. Менеджер по качеству. Планирование качества. Обеспечение качества. Регулирование качества. Совершенствование качества. Внутренний и внешний аудит.</p> <p>Управление документацией. Утверждение и выпуск документов. Процедура контроля документов. Изменения в документах. Анализ заявок, запросов на подряд и контрактов. Заключение субподрядов на выполнение испытаний и калибровку. Приобретение лабораторией услуг и запасов. Обслуживание заказчиков. Регулирование претензий.</p> <p>Корректирующие действия испытательной лаборатории. Анализ проблем. Выбор и принятие корректирующих действий. Контроль за корректирующими действиями. Дополнительные проверки. Предупреждающие действия.</p> <p>Управление записями. Процедура защиты и восстановления записей. Технические записи. Исправление ошибок.</p> | |
| | <p>Трудовые ресурсы предприятия. Оплата труда на предприятии. Материально-технические ресурсы. Механизм ценообразования. Определение и нормирование затрат в целях их стабилизации и снижения. Показатели эффективности деятельности химической лаборатории. Оценка эффективности использования материальных ресурсов и основных фондов. Разработка мероприятий по выявлению резервов производства, рациональному использованию рабочего времени.</p> | |
| <p>Тема 2.2. Технические требования к испытательным и калибровочным лабораториям.</p> | <p>Содержание</p> <p>Требования к персоналу. Руководящий, технический, вспомогательный персонал. Программа подготовки персонала. Стажер. Обучение персонала. Помещения и условия окружающей среды.</p> <p>Методики испытаний и калибровки, а также оценка пригодности методик . Международные, региональные, национальные стандарты, общепринятые технические условия. Инструкции по использованию и управлению всем своим оборудованием. Выбор методик. Методики, разработанные лабораторией. Нестандартные методики. Оценка пригодности методик. Межлабораторные сравнительные испытания. Оценка неопределенности измерений. Управление данными.</p> <p>Оборудование. Идентификация оборудования. Средства измерения. Протокол, сертификат о калибровке, свидетельство о регулировке. Поверка оборудования. График поверки оборудования. Аттестация оборудования. Первичная и периодическая аттестация испытательного оборудования. Испытательное оборудование. Вспомогательное оборудование. Транспортирование и хранение оборудования. Прослеживаемость измерений.</p> <p>Стандартные образцы. Применение стандартных образцов в системе обеспечения единства измерений. Межгосударственные стандартные образцы . Государственные стандартные образцы.</p> | <p>24</p> |

| | | |
|--|---|-----------|
| | <p>Отраслевые стандартные образцы. Стандартные образцы предприятий. Аттестованные смеси.</p> <p>Обращение с объектами испытаний и калибровки. Процедуры транспортирования, получения, обращения, защиты, хранения, сохранности, удаления объектов испытаний или калибровки. Система идентификации объектов испытаний.</p> <p>Обеспечение качества результатов испытаний и калибровки. Использование аттестованных стандартных образцов. Отчетность о результатах испытания. Протокол испытания. Сертификат калибровки. Мнения и толкования. Результаты испытаний и калибровки, полученные от субподрядчиков. Электронная передача результатов. Формат протоколов и сертификатов. Изменения к протоколам испытаний и сертификатам о калибровке.</p> | |
| | <p>Лабораторные журналы. Требования к лабораторным журналам. Журнал регистрации проб. Журнал, специализированный по объекту анализа. Журнал учета стандартных образцов. Журнал учета средств измерения. Журнал учета инструктажа по технике безопасности. Журнал приготовления растворов, реактивов. Журнал приготовления титрованных растворов. Журнал внутреннего контроля качества выполнения анализов. Журнал внутреннего контроля системы качества. Журнал учета претензий, предупреждающих и корректирующих действий. Журнал учета мероприятий по повышению квалификации. Журнал учета построения графиков. Журнал учета качества дистиллированной воды. Журнал учета приготовления аттестованных смесей. Журнал контроля качества химических реактивов.</p> <p>Валидация аналитических методик. Этапы проведения валидации и валидационный план. Валидационные параметры. Характеристика результатов валидации.</p> <p>Тематика практических занятий и лабораторных работ</p> | |
| | | 34 |
| | 1. Практическая работа «Проектирование журнала регистрации проб» | 2 |
| | 2. Практическая работа «Проектирование журнала учета стандартных образцов» | 2 |
| | 3. Практическая работа «Проектирование журнала учета средств измерений» | 2 |
| | 4. Практическая работа «Проектирование журнала учета реактивов» | 2 |
| | 5. Практическая работа «Проектирование журнала учета приготовления растворов» | 2 |
| | 6. Практическая работа «Проектирование журнала учета качества дистиллированной воды» | 2 |
| | 7. Практическая работа «Проектирование журнала учета качества дистиллированной воды» | 2 |
| | 8. Практическая работа «Проектирование графика поверки оборудования» | 2 |
| | 9. Практическая работа «Проектирование протокола анализа» | 2 |
| | 10. Практическая работа «Проектирование журнала учета результатов фотометрических методов анализа» | 2 |
| | 11. Практическая работа «Проектирование журнала учета результатов фотометрических методов анализа» | 2 |
| | 12. Практическое занятие «Использование лабораторной информационной системы «Химик-аналитик» для внутрилабораторного контроля» | 12 |

| | |
|--|------------|
| <p>Курсовое проектирование Тематика курсовых работ: 1. Внедрение методик количественного химического анализа; 2. Валидация методик количественного химического анализа; 3. Контроль стабильности результатов количественного химического анализа.</p> | 20 |
| <p>Консультация по курсовому проекту</p> | 20 |
| <p>Самостоятельная работа: 1. Количественный химический анализ и аналитический контроль. 2. Представление результатов анализа. 3. Особенности количественного химического анализа. 4. Принципы надлежащей производственной практики; 5. Принципы надлежащей лабораторной практики; 6. Нормативное распределение Гаусса; 7. Инструменты обеспечения качества; 8. Неопределенность измерений и обработка результатов.</p> | |
| <p>Учебная практика по модулю Виды работ: Ведение лабораторных журналов; Оценка качества результатов анализа. Проверка пригодности реактивов с истекшим сроком годности</p> | 72 |
| <p>Производственная практика по модулю Виды работ: Ведение лабораторных журналов; Оценка качества результатов анализа. Контроль стабильности градуировочных характеристик; Проверка пригодности реактивов с истекшим сроком годности;</p> | 108 |
| <p>Всего</p> | 388 |
| <p>Промежуточная аттестация</p> | 8 |
| <p>Экзамен по модулю</p> | 8 |
| <p>Всего</p> | 404 |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет *информационных технологий*, оснащенный *техническими средствами*: персональные компьютеры; *Лабораторная информационная система* (например «Химик-аналитик»)

Лаборатория *физико-химических методов анализа и технических средств измерения*, оснащенная в соответствии с п. 6.2.1. Примерной программы по специальности

Оснащенные базы практики, в соответствии с п. 6.2.3 Примерной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – Введ. 2012-01-01. – Москва : Изд-во стандартов, 2012.- 34 с.
2. Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности : учебник для СПО / Г. И. Беляков. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 404 с. – ISBN 978-5-534-00376-5
3. Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для СПО / Г. И. Беляков. – Москва : Юрайт, 2017. – 143 с. – ISBN 978-5-534-00155-6
4. Беляков Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для СПО / Г. И. Беляков. – Москва : Юрайт, 2017. – 125 с. – ISBN 978-5-534-00159-4
5. Завертаная, Е. И. Управление качеством в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний : учебное пособие для СПО / Е. И. Завертаная. – Москва : Юрайт, 2016. – 307 с. – ISBN 978-5-9916-9502-2
6. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие. – 2-е изд., стер. / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитонов. – Санкт Петербург : Лань, 2016. – 128 с.
7. Лесс, В.П. Практическое руководство для лаборатории. Специальные методы : пер. с нем. 2-е изд./ В.П. Лесс, С. Экхардт, М. Кеттнер; под ред. И.Г. Зенкевича и др. - СПб.: ЦОП "Профессия", 2015. - 472 с.
8. Маслова, В. М. Управление персоналом : учебник и практикум для СПО / В. М. Маслова. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2015. – 506 с. – ISBN 978-5-9916-5348-0
9. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И. П. Кошечая, А. А. Канке. – Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 416 с.
10. Пустовалова, Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д : Феникс, 2014. – 316 с.
11. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда : учебник для СПО / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. – Москва : Юрайт, 2016. – 441 с. – ISBN 978-5-9916-8437-8
12. Родионова, О. М. Охрана труда : учебник для СПО / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. – Москва : Юрайт, 2017. – 113 с. – ISBN 978-5-534-00448-9
13. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия : учебное пособие / Б.П. Боларев. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 219 с.
14. Терещенко, А. Г. Внутрिलाбораторный контроль качества результатов анализа с использованием лабораторной информационной системы / А. Г. Терещенко, Н. П. Пикула,

Т. В. Толстихина. - 2-е изд. (эл.). - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 312 с.: ил. - (Методы в химии).

15. Стандарт серии OHSAS 18002:2008 «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению».

Дополнительные источники:

1. Булатов М.И., Калинин И.П. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа. – Л.: Химия, 1986. – 376 с.
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. Ч. 2. – Москва : Дрофа, 2007. – 384 с.
3. Васильев В.П. Аналитическая химия: лабораторный практикум / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. – 3-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2006. – 414 с.
4. Гольберт, К.А. Введение в газовую хроматографию/ К.А. Гольберт, М.С. Вигдергауз.– Москва : Химия, 1990. – 351 с.
5. Золотов, Ю. А. История и методология аналитической химии : учеб.пособие/ Ю. А. Золотов, В. И. Вершинин. - М: Академия, 2007. - 464 с.
6. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения : учебник. - 3-е изд., перераб. и доп. / под ред. Ю.А. Золотова. – Москва : Высшая школа, 2004. — 359 с.
7. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа: учебник - 3-е изд., перераб. и доп. / Ю. А. Золотов . - 2004 – 503 с.
8. Основы аналитической химии. Практическое руководство / под ред. Ю.А. Золотова. – Москва : Химия, 2001. – 463 с.
9. Основы современного электрохимического анализа / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. – Москва : Мир: Бином: Лаборатория знаний, 2003. – 592 с.
10. Отто, М. Современные методы аналитической химии. В 2-х томах. Т. 1 / М. Отто; под ред. А. В. Гармаша ; пер. с нем. - М. : Техносфера, М. 2006.- 416с.
11. Олейникова, О.Н. Разработка модульных программ, основанных на компетенциях : учеб. пособие / О.Н. Олейникова, А.А. Муравьева, Ю.В. Коновалова, Е.В. Сартакова. – Москва.: Альфа –М, 2005. – 160 с.

| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|---|--|
| <p>Знания: механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях; экономику, организацию труда и организацию производства; порядок тарификации работ и рабочих; норм и расценок на работы, порядок их пересмотра; оценки эффективности работы лаборатории. механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях; экономику, организацию труда и организацию производства; порядок тарификации работ и рабочих; норм и расценок на работы, порядок их пересмотра; оценки эффективности работы лаборатории.</p> | <p>Демонстрировать знания механизмов ценообразования на продукцию (услуги), форм оплаты труда в современных условиях; демонстрировать знания экономики, организации труда и организации производства; демонстрировать знания порядка тарификации работ и рабочих; демонстрировать знания норм и расценок на работы, порядок их пересмотра; демонстрировать знания оценки эффективности работы лаборатории;</p> | <p>Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Ролевые игры</p> |
| <p>Умения: 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</p> | <p>Демонстрирует умения планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений; демонстрирует умения анализировать производственную деятельность подразделения; демонстрирует умения контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка; демонстрирует умения участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы</p> | <p>Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы,</p> |

| | | |
|---|-----------------------|--|
| <p>агрессивными средами; планировать действия подчиненных при возникновении нестандартных (чрезвычайных) ситуаций на производстве; нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных; владеть методами самоанализа, коррекции, планирования, проектирования деятельности; оценивать экономическую эффективность работы лаборатории; планировать финансовую деятельность лаборатории; проводить закупку лабораторного оборудования и расходных материалов; оценивать производительность труда.</p> | <p>подразделения.</p> | |
|---|-----------------------|--|

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Чапаевский химико-технологический техникум»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 04 ОСВОЕНИЕ ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО 13321 ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
«профессиональный цикл»
основной образовательной программы
среднего профессионального образования
по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

ОДОБРЕНО

Предметной (цикловой)
комиссией химических
дисциплин

Председатель ПЦК
ЛП.Мамкова

Протокол № 10
18 мая 2020 г

Составлена на основе федерального
государственного образовательного
стандарта СПО по специальности:
18.02.12 Технология аналитического
контроля химических соединений

Составитель: Л.В.Белова, преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Эксперты:

Внутренняя экспертиза:

Техническая экспертиза: Крайнова А.В., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Содержательная экспертиза: Л.П. Мамкова, председатель предметной (цикловой) комиссии
химических дисциплин ГБПОУ «ЧХТТ»

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 04 Освоение профессии рабочего Лаборант химического анализа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности: 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерств образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1554, рабочего учебного плана по специальности примерной основной образовательной программы.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы по специальности: 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

СОДЕРЖАНИЕ

| № | Название разделов | стр |
|---|---|-----|
| 1 | Паспорт программы профессионального модуля. | 4 |
| 2 | Результаты освоения профессионального модуля | 7 |
| 3 | Структура и содержание профессионального модуля | 8 |
| 4 | Условия реализации профессионального модуля | 19 |
| 5 | Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля | 22 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Освоение профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.04 Освоение профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа – является частью основной образовательной программы по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Рабочая программа составлена для *очной формы обучения*.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

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

1. Отбор и приготовление проб для анализа;
обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- отбора и приготовления проб для анализа в лабораторных условиях;
- определения соответствия параметров испытуемых проб ГОСТ и ТУ;

уметь:

- готовить пробы к анализам;
- выполнять измерения в соответствии с методикой;
- обращаться с лабораторной химической посудой;
- подготавливать лабораторное оборудование к проведению отбора и приготовления проб для анализа;
- пользоваться лабораторными приборами и оборудованием;
- вести учет проб и реактивов;
- обращаться с химическими реактивами;

знать:

- назначение и устройство оборудования по отбору проб;
- правила обращения с реактивами и их хранения.

2. Подготовка оборудования к проведению химического анализа;

обучающийся должен

иметь практический опыт:

- осуществления проверки лабораторного оборудования;
- осуществления простой регулировки лабораторного оборудования;
- выполнения работ по наладке оборудования;

уметь:

- следить за состоянием лабораторного оборудования;
- готовить оборудование для проведения химического анализа;
- осуществлять простую регулировку оборудования;
- осуществлять проверку лабораторного оборудования;
- наблюдать за работой оборудования в процессе проведения анализа;

- вносить коррективы при обнаружении неисправности оборудования;

знать:

- оборудование для проведения химического анализа, классификацию, назначение, устройство, принцип действия;
- последовательность подготовки и правила управления оборудованием для проведения химического анализа;
- возможные неисправности в оборудовании, способы и средства их выявления и устранения;
- контрольно-измерительные приборы, используемые при подготовке оборудования, их виды, назначение, способы измерения

3. Выполнение химического анализа на лабораторном оборудовании;

обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- осуществления пуска и остановки лабораторного оборудования;
- наблюдения за работой оборудования в процессе проведения испытаний;
- снятия показаний с приборов;
- выполнения расчетов и графических работ, связанных с проводимыми химическими анализами;
- оформления отчетов о проделанной работе;

уметь:

- снимать показания с приборов;
- вести рабочие журналы;
- обрабатывать и оформлять результаты испытаний и измерений;
- выполнять химические анализы на лабораторном оборудовании;
- оформлять техническую документацию;

знать:

- назначение и основные характеристики приборов;
- обозначение на шкалах и способы определения цены деления;
- методы и средства обработки, систематизации и оформления результатов испытаний и измерений;
- методы и средства выполнения технических расчетов, вычислительных и графических работ;
- классификацию погрешностей;
- погрешности косвенных измерений и установки;
- действующие государственные стандарты и технические условия на разрабатываемую документацию, ее форму, содержание и порядок выполнения

4. Соблюдение правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности

обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- владения приемами техники безопасности при проведении испытаний;

- использования первичных средств пожаротушения;
- оказания первой помощи пострадавшему;

уметь:

- обеспечивать выполнение санитарно-гигиенических требований, норм и правил по охране труда;
- обращаться с первичными средствами защиты и пожаротушения;

знать:

- требования техники безопасности и охраны труда на предприятии;
- основы профгигиены и промсанитарии;
- нормы, правила электробезопасности;
- меры, средства пожаротушения;
- мероприятия по охране окружающей

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

| Вид учебной деятельности | Объем часов |
|--|-------------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) . | 260 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 246 |
| в том числе: | |
| Лабораторно-практические занятия | 140 |
| Курсовая работа/проект. | <i>не предусмотрено</i> |
| Учебная практика | 108 |
| Производственная практика | 144 |
| Самостоятельная работа, студента (всего)-в том числе: | 14 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа: 1.Изучение учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам и главам учебных пособий). 2.Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций. 3.Оформление отчетов по практическим работам и подготовка к их защите. | 14 |
| МДК 04.01 4 семестр | |
| Консультация | 2 |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | 6 |
| Квалификационный экзамен ПМ04 | 34 |

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВДП) Освоение профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код | Наименование результата обучения |
|--------|--|
| ПК 4.1 | Отбирать и подготавливать пробы для анализа; |
| ПК 4.2 | Подготавливать оборудование к проведению химического анализа; |
| ПК 4.3 | Выполнять химический анализ на лабораторном оборудовании |
| ПК 4.4 | Соблюдать правила и приемы техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности |
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК2 | Организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. |
| ОК3 | 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. |

**3. СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 04 Освоение профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа**

3.1. Тематический план профессионального модуля

| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего часов | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | | | | | Практика | | |
|-----------------------------------|---|-------------|---|--|---|-------------------------------------|---|----------------|--|------------|
| | | | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | | | Самостоятельная работа обучающегося | | Учебная, часов | Производственная (по профилю специальности), часов | |
| | | | Всего, часов | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | в т.ч., курсовая работа (проект), часов | Всего, часов | в т.ч., курсовая работа (проект), часов | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| ОК1-6 | Раздел ПМ 1. Устройство, оборудование и основные правила работы в лаборатории | 25 | 22 | 4 | | 3 | | | | - |
| ОК1-6 | Раздел ПМ2. Организация технического контроля и технического анализа | 21 | 18 | 2 | | 3 | | | | |
| ПК 4.1.-4.4. | Раздел ПМ 3 Методики проведения анализов по определению физико-химических свойств | 72 | 68 | | | 4 | | | | |
| ПК 4.1.-4.4. | Раздел ПМ 4 Анализ отдельных видов сырья, готовой продукции | 142 | 138 | 134 | | 4 | | | | - |
| | Итого : | 260 | 246 | 140 | | 14 | | 108 | | 144 |
| | Всего : | 512 | | | | | | | | |

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Уровень освоения | |
|---|---|---|-------------------------|---|
| Раздел ПМ 1. Устройство, оборудование и основные правила работы в лаборатории | | 25 | | |
| МДК.04.01. Технология выполнения работ | | 246 | | |
| Тема 1.1. Планирование и оборудование лаборатории | <i>Содержание</i> | | 2 | |
| | 1 | Планирование и оборудование лаборатории. Санитарно-техническое оборудование, установочное лабораторное оборудование | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| Тема 1.2 Организация работы и техника безопасности в лаборатории | <i>Содержание</i> | | 2 | |
| | 1 | Организация работы и техника безопасности в лаборатории. Общие правила безопасной работы в лаборатории. Меры предосторожности при работе с едкими, ядовитыми веществами. Пожароопасность и средства пожаротушения, средства индивидуальной защиты, оказание первой помощи | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| Тема 1.3 Химико-лабораторная посуда | <i>Содержание</i> | | 4 | |
| | 1 | Химико-лабораторная посуда Посуда и изделия из стекла, фарфоровая лабораторная посуда. | | 2 |
| | 2 | Проверка мерной посуды. | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |

| | | | | |
|--|-----------------------------|---|------------------|---|
| Тема 1.4 Вспомогательные приспособления и материалы | Содержание | | 2 | 2 |
| | 1 | Вспомогательные приспособления и материалы Приспособления для сборки установок, для реактивов | | |
| | Лабораторные работы | | не предусмотрено | |
| | Практические занятия | | не предусмотрено | |
| Тема 1.5 Химические реактивы | Содержание | | 4 | 2 |
| | 1 | Химические реактивы. Квалификация реактивов, свойства, хранение реактивов. | | |
| | 2 | Обращение с реактивами | | |
| | Лабораторные работы | | не предусмотрено | |
| | Практические занятия | | не предусмотрено | |
| Тема 1.6 Мытье и сушка лабораторной посуды | Содержание | | 2 | 2 |
| | 1 | Правила подготовки и мытья химической посуды, пробоотборников, тары, пробоотборных боксов | | |
| | Лабораторные работы | | не предусмотрено | |
| | Практические занятия | | не предусмотрено | |
| Тема 1.7 Дистиллированная и деминерализованная вода | Содержание | | 2 | 2 |
| | 1 | Дистиллированная и деминерализованная вода | | |
| | Лабораторные работы | | 4 | |
| | 1 | определение качественных показателей дистиллированной воды: а) определение рН; б) определение сухого остатка | | |
| | 2 | определение качественных показателей дистиллированной воды: в)определение содержания аммиака и аммонийных солей; г)проба на восстанавливающие вещества. | | |
| Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технологической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).. Подготовка доклада с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление и подготовка к их защите. | | | 3 | |
| Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Ознакомиться с устройством и принципом работы лабораторного оборудования и приборов для определения физико-механических свойств материалов, Изучить общие правила безопасной работы в лаборатории. | | | | |
| Раздел ПМ2. Организация | | | 21 | |

| | | | | |
|---|-----------------------------|--|-------------------------|---|
| технического контроля и технического анализа | | | | |
| МДК.04.01. Технология выполнения работ | | 246 | | |
| Тема 2.1 Задачи и службы технического контроля на предприятии | <i>Содержание</i> | | 2 | |
| | 1 | Задачи и службы технического контроля на предприятии | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| Тема 2.2 Должностные обязанности лаборанта химического анализа | <i>Содержание</i> | | 2 | |
| | 1 | Должностные обязанности лаборанта химического анализа ЕТКС § 155 (2-й разряд) §156 (3-й разряд) | | |
| | <i>Лабораторные работы</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| Тема 2.3. Входной контроль качества сырьевых материалов | <i>Содержание</i> | | 2 | |
| | 1 | Входной контроль качества сырьевых материалов Виды, назначение и свойства подлежащих испытанию материалов, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Государственные стандарты и технические условия на образцы материалов и изделий | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| Тема 2.4 Отбор и приготовление проб для анализа | <i>Содержание</i> | | 8 | |
| | 1 | Отбор и приготовление проб для анализа Отбор проб жидкостей. Отбор проб твердых материалов Конструкции пробоотборников. . Разделка отобранных первичных проб. | | 2 |
| | 2 | Требования нормативных документов к маркировке проб Требования нормативных документов на методы отбора проб | | |
| | 3 | Правила транспортировки и хранения проб | | |
| | 4 | Приготовление проб для исследования по регламентированной методике | | |
| | <i>Лабораторные работы</i> | | 2 | |
| | 3 | Отбор первичной пробы и приготовление пробы сыпучего материала для анализа | | |

| | | | | |
|---|------------------------------|--|----|---|
| | Контрольная работа №1 | 2 | | |
| Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технологической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).. | | 3 | | |
| Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Изучить Сущность и задачи правила и порядок работ по входному контролю сырьевых материалов. Методы и средства входного контроля Изучить виды контроля качества по стадиям производственного процесса. Привести примеры. Подготовка сообщений на темы: - Сущность и задачи производственного контроля качества; - Методы эффективности контроля качества продукции; - Виды контроля качества по цели контроля. Привести примеры. - Виды контроля качества по объему контролируемой продукции. Привести примеры. - Виды контроля качества по стадиям производственного процесса. Привести примеры. - Виды контроля качества по возможности использования контролируемой продукции. Привести примеры. - Виды контроля качества по контролируемому параметру. Привести примеры. Виды контроля качества по принимаемым решениям. Привести примеры | | | | |
| Раздел ПМ 3 Методики проведения анализов по определению физико-химических свойств | | 72 | | |
| МДК.04.01. Технология выполнения работ | | 246 | | |
| Тема 3.1 Правила эксплуатации лабораторного оборудования, реактивов | Содержание | | 16 | 2 |
| | 1 | Правила пользования аналитическими весами, химико-техническими весами, приборами и аппаратами для анализов | | |
| | 2 | Правила работы с кислотами и щелочами, легковоспламеняющимися жидкостями, горючими жидкостями, сильнодействующими ядовитыми веществами | | |
| | 3 | Правила пользования лабораторным оборудованием, приборами и химической посудой при анализах воды и реагентов | | |
| | 4 | Процессы растворения, фильтрации | | |
| | 5 | Порядок сушки, прокаливания и доведения до постоянной массы фильтров и осадка | | |
| | 6 | Правила сборки и профилактического обслуживания лабораторного | | |

| | | | | |
|---|-----------------------------|---|-------------------------|---|
| | | оборудования | | |
| | 7 | Правила титрования вручную | | |
| | 8 | Способы приготовления титрованных растворов | | |
| | Лабораторные работы | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | Практические занятия | | <i>не предусмотрено</i> | |
| Тема 3.2 Анализ и отбор проб воздушной среды рабочей зоны и атмосферного воздуха | | Содержание | 10 | 2 |
| | 1 | Состав и свойства атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных выбросов | | |
| | 2 | Нормативные требования к воздушной среде рабочей зоны, атмосферного воздуха, промышленных выбросов | | |
| | 3 | Методика проведения анализов воздушной среды средней сложности без предварительного разделения компонентов | | |
| | 4 | Методика проведения испытаний вентиляционных установок на определение санитарно-гигиенической эффективности | | |
| | 5 | Правила работы с приборами для отбора проб и анализа воздушной среды рабочей зоны и атмосферного воздуха | | |
| | Лабораторные работы | | <i>не предусмотрено</i> | |
| Практические занятия | | <i>не предусмотрено</i> | | |
| Тема 3.3 Документарное оформление результатов исследований | | Содержание | 2 | 2 |
| | 1 | Правила проведения и оформления расчетов результатов исследований | | |
| | Лабораторные работы | | <i>не предусмотрено</i> | |
| Практические занятия | | <i>не предусмотрено</i> | | |
| Тема 3.4 Техника измельчения материала и ситового анализа | | Содержание | 2 | 2 |
| | 1 | Техника измельчения материала и ситового анализа | | |
| | Лабораторные работы | | <i>не предусмотрено</i> | |
| Практические занятия | | <i>не предусмотрено</i> | | |
| Тема 3.5 Перемешивание | | Содержание | 2 | 2 |
| | 1 | Перемешивание. типы мешалок, установка, приводы | | |
| | Лабораторные работы | | <i>не предусмотрено</i> | |
| Практические занятия | | <i>не предусмотрено</i> | | |
| Тема 3.6 Техника определения плотности | | Содержание | 4 | 2 |
| | 1 | Техника определения плотности жидких, сыпучих компонентов | | |
| | 2 | Техника определения плотности опытных образцов | | |

| | | | |
|---|--|-------------------------|---|
| | <i>Лабораторные работы</i> | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | <i>не предусмотрено</i> | |
| Тема 3.7 Техника определения вязкости. | <i>Содержание</i> | 4 | |
| | 1 Техника определения вязкости на вискозиметре ВЗ-246, Отвальда | | 2 |
| | 2 Техника определения вязкости на вискозиметре Энглера | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | <i>не предусмотрено</i> | |
| Тема 3.8 Техника определения температуры плавления, кристаллизации | <i>Содержание</i> | 2 | |
| | 1 Техника определения температуры плавления по ГОСТ 18995.4-73, кристаллизации продукта | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | <i>не предусмотрено</i> | |
| Тема 3.9 Техника определения температуры каплепадения | <i>Содержание</i> | 2 | |
| | 1 Техника определения температуры каплепадения, температуры размягчения смол | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | <i>не предусмотрено</i> | |
| Тема 3.10 Техника определения температуры кипения | <i>Содержание</i> | 2 | |
| | 1 Техника определения температурных пределов перегонки и точки кипения ГОСТ 18995.7-73 | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | <i>не предусмотрено</i> | |
| Тема 3.11 Техника определения температуры вспышки, воспламенения | <i>Содержание</i> | 2 | |
| | 1 Техника определения температуры вспышки, воспламенения. Аппарат открытого типа ГОСТ 13921-68 прибор Бренкена, аппарат закрытого типа прибор Мартенса- Пенского | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | <i>не предусмотрено</i> | |
| Тема 3.12 Техника определения влаги | <i>Содержание</i> | 2 | |
| | 1 Техника определение влаги методом высушивания. | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | <i>не предусмотрено</i> | |
| Тема 3.13 Техника | <i>Содержание</i> | 2 | |

| | | | | |
|--|-------------------------------|--|-------------------------|---|
| определения объемных характеристик материала | 1 | Техника определения насыпной плотности и удельного объема порошкообразного (гранулированного) материала. | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| Тема 3.14 Техника определения степени дисперсности и однородности материалов | <i>Содержание</i> | | 2 | |
| | 1 | Техника определения степени дисперсности и однородности материалов | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| Тема 3.15 Техника определения водопоглощения в холодной и кипящей воде. | <i>Содержание</i> | | 2 | |
| | 1 | Техника определения водопоглощения в холодной и кипящей воде. | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| Тема 3.16. Техника определения сыпучести | <i>Содержание</i> | | 4 | |
| | 1 | Техника определения сыпучести по времени опорожнения стандартной воронки | | 2 |
| | 2 | Техника определения сыпучести по углу естественного откоса | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Содержание</i> | | 2 | |
| Тема 3.17 Техника определения не растворимых примесей | 1 | Техника определения не растворимых примесей | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Содержание</i> | | 2 | |
| Тема 3.18 Техника определения коэффициента рефракции | 1 | Техника определения коэффициента рефракции | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Содержание</i> | | 2 | |
| Тема 3.19 Техника определения зольности продукта | 1 | Техника определения зольности продукта | | 2 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Практические занятия</i> | | <i>не предусмотрено</i> | |
| | <i>Контрольная работа № 2</i> | | 2 | |
| | <i>Содержание</i> | | 2 | |
| Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 3 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технологической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).. | | | 4 | |

| | | | |
|--|--|--|-------------------------|
| Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Ознакомиться с определением основных физических свойств материалов. Изучить методики проведения испытаний. Подготовиться к контрольной работе. | | | |
| Раздел ПМ 4 Анализ отдельных видов сырья, готовой продукции | | | 142 |
| МДК.04.01. Технология выполнения работ | | | 246 |
| Тема 4.1 Анализ сырья в производстве синтетических смол | Содержание | | <i>не предусмотрено</i> |
| | Лабораторные работы | | 54 |
| | Карбамид ГОСТ 2081-2010 | | 14 |
| | 4 | Отбор первичной пробы и приготовление лабораторных проб. Определение внешнего вида карбамида | |
| | 5 | Определение насыпной плотности карбамида г/см ³ | |
| | 6 | Определение % содержания влаги и летучих веществ в карбамиде. | |
| | 7 | Определение температуры плавления, °С | |
| | 8 | Определение статической прочности гранул ГОСТ 21560.2 | |
| | 9 | Определение нерастворимых примесей, % | |
| | 10 | Определение массовой доли свободного аммиака, % | |
| | Формалин ГОСТ 1625- 89 | | 12 |
| | 11 | Отбор первичной пробы и приготовление лабораторной пробы для анализа. Определение внешнего вида. | |
| | 12 | Определение массовой доли формальдегида, % | |
| | 13 | Определение плотности формалина. г/см ³ | |
| | 14 | Определение массовой доли метанола % | |
| | 15 | Определение массовой доли кислот в пересчете на муравьиную кислоту, % | |
| | 16 | Определение массовой доли остатка после прокаливания, % | |
| | Концентрат карбамидоформальдегидный КФК ТУ 2223-009-00206492-2007 | | 10 |
| | 17 | Массовая доля общего карбамида , % масс. | |
| | 18 | Массовая доля общего формальдегида, % масс. | |
| 19 | Мольное соотношение формальдегид : карбамид | | |
| 20 | Вязкость условная по вискозиметру ВЗ-246 при 20 ⁰ С | | |

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| | 21 | Показатель водородных ионов, рН | |
| | Аммиак водный технический ГОСТ 9 –92 | | 4 |
| | 22 | Массовая доля аммиака, % | |
| | 23 | Массовая концентрация нелетучего остатка, % | |
| | Натр едкий технический ГОСТ 2263-79 | | 6 |
| | 24 | Внешний вид. Массовая доля гидроксида натрия % | |
| | 25 | Массовая доля углекислого натрия, % | |
| | 26 | Массовая доля хлористого натрия, % | |
| | Аммоний хлористый ГОСТ 2210-73 | | 8 |
| | 27 | Внешний вид Массовая доля хлористого аммония %, | |
| | 28 | Массовая доля влаги, %, | |
| | 29 | Массовая доля хлористого натрия, % | |
| | 30 | Массовая доля углекислых солей в пересчете на $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ | |
| | Практические занятия | | <i>не предусмотрено</i> |
| Тем 4.2 Анализ мочевиноформальдегидных смол | Содержание | | <i>не предусмотрено</i> |
| | Лабораторные работы | | 12 |
| | Смола КФМТ-15 ТУ 6-06-12-88; Смола КФ-Ж ГОСТ 14231-88; Смола КС-11 ТУ 6-05-1375-80; Смола КС-М ТУ 2223-003-33537858-96; Смола КФ-МХ ТУ 6-06-59-89 | | 12 |
| | 31 | Внешний вид. Массовая доля сухого остатка % | |
| | 32 | Массовая доля свободного формальдегида, % | |
| | 33 | Вязкость условная по вискозиметру ВЗ-246 (сопло 4 мм), с | |
| | 34 | Концентрация водородных ионов, рН | |
| | 35 | Время желатинизации смолы после изготовления, с | |
| 36 | Смешиваемость смолы с водой при $(20 \pm 1,0)^0 \text{C}$ | | |
| | Практические занятия | | <i>не предусмотрено</i> |
| Тема 4.3 Анализ сырья в производстве формалина | Содержание | | <i>не предусмотрено</i> |
| | Лабораторные работы | | 24 |
| | Метанол технический ГОСТ 2222-95 марки А. | | 18 |
| | 37 | Внешний вид Плотность 20^0C , г/см ³ | |
| | 38 | Смешиваемость с водой | |
| | 39 | Температурные пределы: а) пределы кипения, °С | |
| | 40 | Массовая доля свободных кислот в пересчете на муравьиную кислоту, % | |
| | 41 | Массовая доля альдегидов и кетонов в пересчете на ацетон %, | |

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
| | 42 | Испытания с перманганатом калия | |
| | 43 | Массовая доля аммиака и аминосоединений в пересчете на аммиак, % | |
| | 44 | Массовая доля нелетучего остатка после испарения, % | |
| | 45 | Массовая доля этилового спирта, % | |
| | Обессоленная вода | | 4 |
| | 46 | Внешний вид | |
| | 47 | Общая жесткость, мг.экв\дм ³ | |
| | Аммиак водный технический ГОСТ 9-92 | | 2 |
| | 48 | Массовая доля аммиака, % | |
| | Практические занятия | | <i>не предусмотрено</i> |
| Тема 4.4 Анализ сырья в производстве нитробензола | Содержание | | <i>не предусмотрено</i> |
| | Лабораторные работы | | 30 |
| | Бензол, нефтяной ГОСТ 9572-93 | | 8 |
| | 49 | Внешний вид и цвет. Определение плотности пикнометром, г/см ³ | |
| | 50 | Определение температуры кипения.(предел перегонки) , ° С | |
| | 51 | Массовая доля основного вещества,% | |
| | 52 | Массовая доля примесей,% | |
| | Меланж кислотный ГОСТ1500-78 | | 8 |
| | 53 | Массовая доля азотной кислоты,% | |
| | 54 | Массовая доля серной кислоты,% | |
| | 55 | Массовая доля оксидов азота,% | |
| | 56 | Массовая доля остатка после прокаливания,% | |
| | Азотная кислота, концентрированная ГОСТ 701-98 | | 6 |
| | 57 | Определение содержания МНГ азотной кислоты, % | |
| | 58 | Определение содержания серной кислоты в азотной кислоте, % | |
| | 59 | Определение содержания прокаленного остатка, % | |
| | Аммиак ГОСТ 9-92 | | 4 |
| | 60 | Внешний вид. Массовая доля аммиака, % | |
| | 61 | Массовая концентрация нелетучего остатка, г/дм ³ | |
| | Серная кислота ГОСТ 2184-77 | | 4 |
| | 62 | массовая доля моногидрата(МНГ)серной кислоты, % | |
| | 63 | Массовая доля остатка после прокаливания, % | |
| | Практические занятия | | <i>не предусмотрено</i> |
| Содержание | | <i>не предусмотрено</i> | |

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
| Тема 4.5 Анализ нитробензола | Лабораторные работы | | <i>14</i> |
| | Нитробензол технический ТУ 2471-002-43908744-2005 | | <i>14</i> |
| | 64 | Внешний вид. Массовая доля воды, % | |
| | 65 | Температура кристаллизации высушенного продукта, °С | |
| | 66 | Массовая доля непронитрованных углеводов (бензола), % | |
| | 67 | Массовая доля 1,3 динитробензола, % | |
| | 68 | Массовая доля нитрофенолов, % | |
| | 69 | Значение рН водной вытяжки | |
| | 70 | Плотность при 20°С, г/см ³ | |
| | Практические занятия | | <i>не предусмотрено</i> |
| Контрольная работа №3 | | <i>2</i> | |
| Подготовка к экзамену | | <i>2</i> | |
| Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 4 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технологической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем)..Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно -практических работ, отчетов и подготовка к их защите. | | <i>4</i> | |
| Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Ознакомиться с определением основных физико- химических показателей сырья, готового продукта. Подготовиться контрольной работ, экзамену. Изучить методики проведения испытаний. | | | |
| Консультация | | <i>2</i> | |
| промежуточная аттестация (экзамен) | | <i>6</i> | |
| Квалификационный экзамен | | <i>34</i> | |
| Учебная практика итоговая по модулю ПМ 04 Отработка практических навыков лаборанта в лабораториях учебного заведения | | <i>108</i> | |
| Производственная практика по модулю ПМ 04 Освоение работы лаборанта химического анализа в лабораториях ЗАО «Химсинтез», АО «Промсинтез» | | <i>144</i> | |
| Всего | | <i>554</i> | |

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации профессионального модуля имеется учебный кабинет «Информационных технологий»; «Лаборатория химического анализа».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект нормативно-технической документации на готовую продукцию;
- комплект нормативно-технической документации на методы контроля и анализа, измерительный инструмент и лабораторное оборудование;

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практики.

1. Оборудование и приборы:

Весы аналитические

Весы технические

Весы гидростатические

Муфельная печь

Сушильный шкаф

Фотоколориметр

Прибор для определения температуры вспышки и воспламенения

Вискозиметр Энглера

Ситовой аппарат

Прибор Вика

Сосуд Дюара

Мешалка

Бюретки

Электроплитка

Баня водяная

Набор денсиметров

Вытяжной шкаф

Средства для пожаротушения

2. Инструменты, приспособления, лабораторная посуда и хим. реактивы:

4.2. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

Основные источники

1. Гурова Т.А. Технический контроль производства пластмасс и изделий из них: Учебное пособие для хим.-технол. техникумов. М.; Высшая шк. 2015.-255с.
2. Контроль качества продукции: Конспект лекций. Тбилиси: Технический ун-т «Центр информатизации»; 2005-234с.
3. Рачинский Ф.Ю., Рачинская М.Ф. Техника лабораторных работ -Л.: Химия, 1982-432 с

Дополнительные источники

1. Специальная технология для лаборантов химического анализа 3-5 разряда: учебное пособие / И.В. Александрова. Филиал ТИУ в г. Тобольске. Профессиональный учебный центр – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2016.– 117 с

Нормативные документы:

ГОСТ 15139-69 Методы определения плотности,
ГОСТ 14043-78 Методы определения содержания влаги и летучих веществ,
ГОСТ 18995.1.-73 Методы определения физических показателей качества,
ГОСТ 8420-74 Методы определения условной вязкости;
ГОСТ 18995.4-73, определение температуры плавления
ГОСТ 18995.7-73 определение пределов перегонки и точки кипения
ГОСТ 2081-2010 Карбамид
ГОСТ 1625- 89 Формалин
ГОСТ 9 –92 Аммиак водный технический
ГОСТ 2263-79 Натр едкий технический
ГОСТ 2210-73 Аммоний хлористый
ГОСТ 14231-88; Смола КФ-Ж
ГОСТ 2222-95 марки А. Метанол технический
ГОСТ 9572-93 Бензол, нефтяной
ГОСТ1500-78 Меланж кислотный
ГОСТ 701-98 Азотная кислота, концентрированная
ГОСТ 2184-77 Серная кислота
ТУ 2471-002-43908744-2005 Нитробензол технический
ТУ 2223-009-00206492-2007 Концентрат карбамидоформальдегидный КФК
ТУ 6-05-1375-80; Смола КС-11
ТУ 2223-003-33537858-96; Смола КС-М
ТУ 6-06-59-89 Смола КФ-МХ
ТУ 6-06-12-88; Смола КФМТ-15

Дополнительная литература:

1. Должностные обязанности лаборанта химического анализа ЕТКС § 155 (2-й разряд) §156 (3-й разряд)

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику, производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) является освоение программы МДК.04.01. Технология выполнения работ

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав:

- педагогические кадры должны иметь высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины;
- опыт деятельности в организациях соответствующей сферы;
- стажировка в профильных организациях не реже 1 раз в 3 года

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Текущий контроль проводится преподавателями в процессе обучения.

Обучение по профессиональному модулю завершается промежуточной аттестацией, которую проводит экзаменационная комиссия. В состав экзаменационной комиссии могут входить представители общественных организаций обучающихся.

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---------------------------------------|----------------------------------|
|---|---------------------------------------|----------------------------------|

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|---|
| Отбор и приготовление проб для анализа; | <ul style="list-style-type: none">- демонстрация навыков отбора первичной пробы;- демонстрация навыков приготовления пробы для анализа;- демонстрация навыков работы с пробоотборниками;- демонстрация выбора, устройства пробоотборников | Текущий контроль в форме: <ul style="list-style-type: none">-защиты практических занятий;-контрольных работ по темам МДК. Зачеты по каждому из разделов профессионального модуля. Квалификационный экзамен. |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| <p>Подготовка оборудования к проведению химического анализа;</p> | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация устройства, принципа действия оборудования для проведения химического анализа ; -демонстрация подготовки и правил управления оборудованием для проведения химического анализа; - демонстрация возможных неисправностей в оборудовании, способы и средства их выявления и устранения; - демонстрация контрольно-измерительных приборов, используемых при подготовке оборудования, их виды, назначение, способы измерения | <p>Текущий контроль в форме: -защиты практических занятий; -контрольных работ по темам МДК. Зачеты по каждому из разделов профессионального модуля. Квалификационный экзамен.</p> |
| <p>Выполнение химического анализа на лабораторном оборудовании;</p> | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков методов и средств обработки, систематизации и оформления результатов испытаний и измерений; - демонстрация выполнения технических расчетов, вычислительных и графических работ; - демонстрация работы с действующими государственными стандартами и техническими условиями на продукцию; - демонстрация навыков выполнения химического анализа на лабораторном оборудовании; | <p>Текущий контроль в форме: -защиты практических занятий; -контрольных работ по темам МДК. Зачеты по каждому из разделов профессионального модуля. Квалификационный экзамен.</p> |
| <p>Соблюдение правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности</p> | <ul style="list-style-type: none"> -демонстрация навыков обращения с первичными средствами защиты и пожаротушения; -анализирует и оценивает состояние техники безопасности на рабочем месте; -соблюдает правила технической безопасности оборудования; | <p>Текущий контроль в форме: -защиты практических занятий; -контрольных работ по темам МДК. Зачеты по каждому из разделов профессионального модуля. Квалификационный экзамен.</p> |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций,

но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

| Результаты (освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес | - демонстрация понимания сущности и социальной значимости своей будущей профессии, демонстрация устойчивого интереса к будущей профессии | - интерпретация результатов наблюдений за обучающимися в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов ее достижения определенных руководителем. | - умение формировать цель и задачи предстоящей деятельности; - умение представить конечный результат деятельности в полном объеме | - результаты наблюдений за обучающимися на практических занятиях, |
| ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. | - умение анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль при выполнении профессиональных задач; - умение реализовывать поставленные цели в деятельности- представить конечный результат в полном объеме | - оценка результативности работы обучающегося при выполнении. |
| ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. | - умение осуществлять поиск информации для эффективного выполнения профессиональных задач. | - оценка эффективности работы с источниками информации. |
| ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. | - демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности | - оценка эффективности работы обучающегося с прикладным программным обеспечением |
| ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами. | - взаимодействие с обучающимися, преподавателями, мастерами в ходе обучения | - интерпретация результатов наблюдений за обучающимися в процессе освоения образовательной программы |

6.ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

1.Рабочая программа составлена в соответствии с :

ФГОС СПО по специальности

18.02.12 ТЕХНОЛОГИЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.

УТВЕРЖДЕН приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. N 1554

- Проф.стандартом Лаборант химического анализа УТВЕРЖДЕН приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «__» _____ 2017 г. №_____

2.Составлен календарно- тематический план (КТП) в соответствии с учебным планом на 2020-2024 г г.

3, Составлена таблица – Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения (приложение1)

4. Составлена Ведомость соотношения¹ требований профессионального стандарта по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа , 3 уровень квалификации и ФГОС СПО по специальности 18.02.12.

Актуализированная рабочая программа, по учебной дисциплине МДК 04.01 Технология выполнения работ ПМ 04 Освоение профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа рассмотрена и утверждена предметной (цикловой) комиссией химических дисциплин_- 18.05.2020 г (Протокол № 10)

Председатель ПЦК _____ /Л.П. Мамкова

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И
ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

| № п/п | Тема учебного занятия | Кол-во часов | Активные и интерактивные формы и методы обучения | формируемые ОК и ПК |
|--------------|---|---------------------|---|----------------------------|
| 1. | Тема 1.1. Планирование и оборудование лаборатории | 2 | Учебная лекция | ОК 1-6 |
| 2. | Тема 1.2 Организация работы и техника безопасности в лаборатории | 2 | Учебная лекция | ОК 1-6 |
| 3. | Тема 1.3 Химико- лабораторная посуда | 4 | Учебная лекция | ОК 1-6 |
| 4. | Тема 1.4 Вспомогательные приспособления и материалы | 2 | Учебная лекция | ОК 1-6 |
| 5. | Тема 1.5 Химические реактивы | 4 | Учебная лекция | ОК 1-6 |
| 6. | Тема 1.6 Мытье и сушка лабораторной посуды | 2 | Учебная лекция | ОК 2-6 |
| 7. | Тема 1.7 Дистиллированная и деминерализованная вода | 6 | Учебная лекция лабораторные работы | ОК 2-6 ПК 4.1-4.4 |
| 8. | Тема 2.1 Задачи и службы технического контроля на предприятии | 2 | Учебная лекция | ОК 2-6 |
| 9. | Тема 2.2 Должностные обязанности лаборанта химического анализа | 2 | Учебная лекция | ОК 2-6 |
| 10. | Тема 2.3. Входной контроль качества сырьевых материалов | 2 | Учебная лекция | ОК 2-6 |
| 11. | Тема 2.4 Отбор и приготовление проб для анализа | 8 | Учебная лекция лабораторные работы | ОК 2-6 ПК 4.1.-4.4. |
| 12. | Тема 3.1 Правила эксплуатации лабораторного оборудования, реактивов | 16 | Учебная лекция | ОК 2-6 |
| 13. | Тема 3.2 Анализ и отбор проб воздушной среды рабочей зоны и атмосферного воздуха | 10 | Учебная лекция | ОК 2-6 |
| 14. | Тема 3.3 Документарное оформление результатов исследований | 2 | Учебная лекция | ОК 2-6 |
| 15. | Тема 3.4 Техника измельчения материала и ситового анализа | 2 | Учебная лекция | ОК 2-6 |
| 16. | Тема 3.5 Перемешивание | 2 | Учебная лекция | ОК 2-6 |
| 17. | Тема 3.6 Техника определения плотности | 4 | Учебная лекция | ПК 4.1-4.4 |
| 18. | Тема 3.7 Техника определения вязкости. | 4 | Учебная лекция | ПК 4.1-4.4 |
| 19. | Тема 3.8 Техника определения температуры плавления, кристаллизации | 2 | Учебная лекция | ПК 4.1-4.4 |

| | | | | |
|-----|---|----|---------------------|------------|
| 20. | Тема 3.9 Техника определения температуры каплепадения | 2 | Учебная лекция | ПК 4.1-4.4 |
| 21. | Тема 3.10 Техника определения температуры кипения | 2 | Учебная лекция | ПК 4.1-4.4 |
| 22. | Тема 3.11 Техника определения температуры вспышки, воспламенения | 2 | Учебная лекция | ПК 4.1-4.4 |
| 23. | Тема 3.12 Техника определения влаги | 2 | Учебная лекция | ПК 4.1-4.4 |
| 24. | Тема 3.13 Техника определения объемных характеристик материала | 2 | Учебная лекция | ПК 4.1-4.4 |
| 25. | Тема 3.14 Техника определения степени дисперсности и однородности материалов | 2 | Учебная лекция | ПК 4.1-4.4 |
| 26. | Тема 3.15 Техника определения водопоглощения в холодной и кипящей воде. | 2 | Учебная лекция | ПК 4.1-4.4 |
| 27. | Тема 3.16. Техника определения сыпучести | 4 | Учебная лекция | ПК 4.1-4.4 |
| 28. | Тема 3.17 Техника определения не растворимых примесей | 2 | Учебная лекция | ПК 4.1-4.4 |
| 29. | Тема 3.18 Техника определения коэффициента рефракции | 2 | Учебная лекция | ПК 4.1-4.4 |
| 30. | Тема 3.19 Техника определения зольности продукта | 2 | Учебная лекция | ПК 4.1-4.4 |
| 31. | Тема 4.1 Анализ сырья в производстве синтетических смол | 54 | Лабораторные работы | ПК 4.1-4.4 |
| 32. | Тем 4.2 Анализ мочевиноформальдегидных смол | 12 | Лабораторные работы | ПК 4.1-4.4 |
| 33. | Тема 4.3 Анализ сырья в производстве формалина | 24 | Лабораторные работы | ПК 4.1-4.4 |
| 34. | Тема 4.4 Анализ сырья в производстве нитробензола | 30 | Лабораторные работы | ПК 4.1-4.4 |
| 35. | Тема 4.5 Анализ нитробензола | 14 | Лабораторные работы | ПК 4.1-4.4 |

| | |
|--------|---|
| ПК 4.1 | Отбирать и подготавливать пробы для анализа; |
| ПК 4.2 | Подготавливать оборудование к проведению химического анализа; |
| ПК 4.3 | Выполнять химический анализ на лабораторном оборудовании |
| ПК 4.4 | Соблюдать правила и приемы техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности |

**Ведомость соотнесения² требований профессионального стандарта
по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа, 3 уровень квалификации и ФГОС СПО по
специальности 18.02.12**

| Обобщенная трудовая функция (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ) | Вид профессиональной деятельности (ФГОС СПО) |
|--|---|
| <p>Формулировка ОТФ: Проведение несложных (простых однородных и средней сложности) анализов (испытаний) материалов и веществ по установленной методике без предварительного разделения компонентов с регламентированным отбором проб</p> | <p>Формулировка ВПД: Выполнение работ по рабочей профессии 13302 «Лаборант по физико-механическим испытаниям»,</p> |
| <p>Трудовые функции Приготовление проб для исследования по регламентированной методике</p> | <p>ПК</p> |
| <p>Анализ жидкого сырья и продуктов по определению физико-химических свойств</p> | <p>ПК 4.1 Отбирать и подготавливать пробы для анализа; ПК 4.2 Подготавливать оборудование к проведению химического анализа;</p> |
| <p>Формулировка ОТФ: Исследование готовой продукции различных производств, промежуточной продукции, полимеров, отходов производства и природных сред, разработка и внедрение новых методик, наставничество</p> | <p>ПК 4.3 Выполнять химический анализ на лабораторном оборудовании</p> |
| <p>Трудовые функции Обеспечение нормальной работоспособности лабораторного оборудования</p> | <p>ПК 4.4 Соблюдать правила и приемы техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности</p> |

| Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить) | Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется) | Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ | | |
|--|--|--|---|---|
| Название ТФ Приготовление проб для исследования по регламентированной методике | | ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 | Отбирать и подготавливать пробы для анализа; Подготавливать оборудование к проведению химического анализа; Выполнять химический анализ на лабораторном оборудовании Соблюдать правила и приемы техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности | |
| Трудовые действия | | Практический опыт | Задания на практику | Самостоятельная работа |
| Приготовление объединенной пробы сырья или продукта в емкости сливанием порций точечных проб с разных уровней, накопительной - сливанием порций всех объединенных проб с соблюдением требований нормативных документов по методам отбора проб и нормативных документов на продукцию Приготовление составной пробы водных сред сливанием порций точечных, непрерывных проб, проб глубинного профиля, профиля площади, проб большого объема Приготовление пробы твердого вещества отбором щупом с разных тар равными порциями с последующим помещением необходимого количества вещества в общую тару Перемешивание и при необходимости нагрев проб сырья | | <ul style="list-style-type: none"> - отбора и приготовления проб для анализа в лабораторных условиях; - определения соответствия параметров испытываемых проб ГОСТ и ТУ; | <p>Изучить:</p> <ul style="list-style-type: none"> -приготовление пробы твердого вещества отбором щупом с разных тар равными порциями с последующим помещением необходимого количества вещества в общую тару; -приготовление пробы твердого вещества к анализу измельчением, просеиванием, высушиванием; - квартование пробы; - требования нормативных документов по методам отбора проб и нормативных документов на продукцию; - конструкцию пробоотборников; - правила транспортировки и хранения проб; | <ul style="list-style-type: none"> отобрать первичную пробу, подготовить пробу для анализа Оформить документацию на пробу |

| Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить) | Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется) | Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ | | |
|--|---|---|--|--|
| или продукта Подготовка аналитических фильтров и лабораторной бумаги 10 Проведение химической подготовки проб к анализу: взятие навесок, разложение их кислотами, выщелачивание и фильтрование растворов Подготовка (очистка, разбавление) реактивов для испытаний Приготовление пробы воды к анализу отделением от примесей фильтрованием, нагревом, консервацией, охлаждением (замораживанием) Разгазирование контейнеров с нестабильным конденсатом Приготовление пробы твердого вещества к анализу измельчением, просеиванием, высушиванием Сопутствующие работы по утилизации проб и отработанных реактивов, приготовлению вспомогательных растворов | | | | |
| Необходимые умения | | Умение | Практические задания | |
| Сливать порции жидкости с разных уровней или разных промежутков времени Отбирать равные порции твердого вещества шупом и помещать их в общую тару Производить перемешивание проб сырья, продукта, воды Нагревать пробы | | -готовить пробы к анализам; -выполнять измерения в соответствии с методикой; -обращаться с лабораторной химической посудой; | научиться отбирать пробы сыпучих, жидких материалов | |

| Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить) | Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется) | Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ | | |
|--|---|---|-----------------------|--|
| <p>воды, сырья, продуктов органического и химического синтеза Готовить аналитические фильтры и лабораторную бумагу к испытаниям Включать, производить тарировку аналитических весов и взвешивать навески Проводить операции разложения навесок проб кислотами, выщелачивания, фильтрования растворов Готовить (очищать, разбавлять) реактивы для испытаний Отделять воду от примесей фильтровать, консервировать, нагревать, охлаждать (замораживать) пробы воды Разгазировать контейнеры нестабильного конденсата Высушивать, измельчать, просеивать пробы твердого вещества Готовить вспомогательные растворы, утилизировать пробы и отработанные реактивы</p> | | <ul style="list-style-type: none"> -подготавливать лабораторное оборудованию к проведению отбора и приготовления проб для анализа; -пользоваться лабораторными приборами и оборудованями; -вести учет проб и реактивов; -обращаться с химическими реактивами; | | |
| <p>Необходимые знания Требования к приготовлению объединенных, накопительных, контрольных проб согласно нормативных документов Способы перемешивания и нагрева сырья и продуктов</p> | | <p>Знание</p> | <p>Темы/ЛР</p> | |

| <p align="center">Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить)</p> | <p align="center">Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется)</p> | <p align="center">Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</p> | | |
|--|---|---|--|--|
| <p>Правила эксплуатации электронагревательных приборов Правила подготовки лабораторной фильтровальной бумаги, лабораторных бумажных фильтров к испытаниям Правила работы на аналитических весах Основы общей и аналитической химии Свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов Процессы растворения, фильтрации Правила очистки, разбавления реактивов Приемы отделения воды от примесей, фильтрования, консервации, нагрева, охлаждения (замораживания) проб воды 11 Приемы разгазирования контейнеров нестабильного конденсата Правила высушивания, измельчения, просеивания твердого вещества Правила приготовления растворов Способы приготовления моющих растворов, смесей для мытья химической посуды Правила утилизации проб и отработанных реактивов Требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и радиационной безопасности</p> | | <p>- назначение и устройство оборудования по отбору проб; - правила обращения с реактивами и их хранение.</p> | <p align="center">Лабораторная работа № 1 Отбор первичной пробы и приготовление пробы сыпучего материала для анализа</p> | |
| <p>Название ТФ Обеспечение</p> | | <p>ПК 4.2. Подготавливать оборудование к проведению химического анализа;</p> | | |

| Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить) | Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется) | Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ | | |
|---|--|---|---|--|
| нормальной работоспособности лабораторного оборудования | | | | |
| Трудовые действия | | Практический опыт | Задания на практику | Самостоятельная работа |
| <p>Проведение ежесменного профилактического обслуживания используемого лабораторного оборудования</p> <p>Проверка градуировочных характеристик автоматических лабораторных анализаторов с использованием стандартных образцов и аттестованных смесей</p> <p>Проведение градуировки приборов с использованием стандартных образцов и аттестованных смесей по установленным методикам</p> <p>Оценка полученных значений градуировочной зависимости</p> <p>Диагностика неисправностей хроматографов, титраторов, спектрофотометров и других применяемых приборов</p> <p>Наладка приборов и установок</p> <p>Приготовление мультиэлементных образцов для градуировки, поверочных (калибровочных) растворов для настройки приборов</p> <p>Проведение калибровки приборов</p> | | <ul style="list-style-type: none"> – осуществления проверки лабораторного оборудования; – осуществления простой регулировки лабораторного оборудования; выполнения работ по наладке оборудования; | <p>Изучить:</p> <ul style="list-style-type: none"> -осуществление проверки лабораторного оборудования; -осуществление простой регулировки лабораторного оборудования; -выполнение работ по наладке оборудования; | <p>Проведение калибровки приборов по установленным методикам.</p> <p>Изучить:</p> <ul style="list-style-type: none"> -оборудование для проведения физико-химического анализа; |
| Необходимые умения | | Умение | Практические задания | |

| <p align="center">Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить)</p> | <p align="center">Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется)</p> | <p align="center">Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</p> | | |
|--|---|---|---|--|
| <p>Целенаправленно работать с нормативной, технической и технологической документацией. Работать со стационарными, переносными лабораторными приборами, химической посудой, инструментами и приспособлениями. Собирать лабораторные установки в соответствии с заданием с применением новых элементов, отлаживать лабораторное оборудование. Определять неисправности хроматографов, титраторов, спектрофотометров и других применяемых приборов по их отказам в работе. Подбирать компоненты, составлять аттестованные смеси, готовить растворы точной концентрации весовым методом, образцы для контроля и проверять их концентрацию, применяя различные операции объемного, весового и инструментального методов анализа. Рассчитывать метрологические характеристики аттестованных смесей растворов, растворов точной концентрации, образцов для контроля. Растворять и добавлять химические реактивы в определенной последовательности согласно</p> | | <ul style="list-style-type: none"> - следить за состоянием лабораторного оборудования; - готовить оборудование для проведения химического анализа; - осуществлять простую регулировку оборудования; - осуществлять проверку лабораторного оборудования; - наблюдать за работой оборудования в процессе проведения анализа; - вносить коррективы при обнаружении неисправности оборудования; | <p>Научиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> - собирать лабораторные установки в соответствии с заданием. - работать со стационарными, переносными лабораторными приборами, химической посудой, инструментами и приспособлениями. - подготавливать и мыть химическую посуду, | |

| Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить) | Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется) | Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ | | |
|--|---|---|----------------|--|
| <p>требованиям методик или с учетом химических свойств веществ, смешивать отдельные компоненты и усреднять смеси Работать со стандартными образцами Маркировать аттестованные смеси, растворы точной концентрации, образцы для контроля в соответствии с инструкцией Оформлять результаты приготовления и расчеты с использованием программного обеспечения</p> | | | | |
| Необходимые знания | | Знание | Темы/ЛР | |
| <p>Порядок и объем ежесменного профилактического обслуживания используемого лабораторного оборудования Правила построения и проверки градуировочных характеристик автоматических лабораторных анализаторов с использованием стандартных образцов и аттестованных смесей Конструкция, порядок пользования, отказы применяемых приборов и аппаратов Основы общей и аналитической химии Общая техника лабораторных работ Свойства применяемых реактивов Государственные стандарты и другие нормативные документы Требования</p> | | <ul style="list-style-type: none"> – оборудование для проведения химического анализа, классификацию, назначение, устройство, принцип действия; – последовательность подготовки и правила управления оборудованием для проведения химического анализа; | | |

| Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить) | Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется) | Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ | | |
|---|--|--|---|---|
| к исходным материалам, реактивам, средствам измерения, вспомогательному оборудованию Основы статистической обработки результатов Требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и радиационной безопасности | | <ul style="list-style-type: none"> – возможные неисправности в оборудовании, способы и средства их выявления и устранения; – контрольно-измерительные приборы, используемые при подготовке оборудования, их виды, назначение, способы измерения | | |
| Название ТФ Анализ жидкого сырья и продуктов по определению физико-химических свойств | | ПК 4.1 Отбирать и подготавливать пробы для анализа; ПК 4.2 Подготавливать оборудование к проведению химического анализа; ПК 4.3 Выполнять химический анализ на лабораторном оборудовании ПК 4.4 Соблюдать правила и приемы техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности | | |
| Трудовые действия | | Практический опыт | Задания на практику | Самостоятельная работа |
| Определение плотности и температуры жидкостей без применения автоматического оборудования | | <ul style="list-style-type: none"> – осуществления пуска и остановки лабораторного | Научиться: - осуществлять пуск и остановку лабораторного оборудования; | Выполнить анализ физико- химический анализ материала по данной методике |

| <p align="center">Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить)</p> | <p align="center">Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется)</p> | <p align="center">Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</p> | | |
|---|---|---|---|--|
| <p>Определение плотности нефти и приведение ее к условиям измерения объема с использованием аттестованных в установленном порядке программ</p> <p>Определение коэффициента фильтруемости, кинематической, условной вязкости и расчет динамической вязкости без применения автоматического оборудования</p> <p>Определение индукционного периода, давления насыщенных паров без применения автоматического оборудования</p> <p>Определение температур помутнения, застывания, кристаллизации, текучести, плавления, размягчения, каплепадения, вспышки в открытом и закрытом тиглях, предельной температуры фильтруемости, критической температуры растворимости, температуры вспенивания без применения автоматического оборудования</p> <p>Определение высоты некопящего</p> | | <p>оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – наблюдения за работой оборудования в процессе проведения испытаний; – снятия показаний с приборов; – выполнения расчетов и графических работ, связанных с проводимыми химическими анализами; – оформления отчетов о проделанной работе; | <ul style="list-style-type: none"> - наблюдать за работой оборудования в процессе проведения испытаний; - снимать показания с приборов; - выполнять расчеты и графические работы, связанные с проводимыми химическими анализами; - оформлять отчеты о проделанной работе. | |

| <p align="center">Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить)</p> | <p align="center">Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется)</p> | <p align="center">Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</p> | | |
|--|---|--|--|--|
| <p>пламени, фактических смол, коксумости, зольности, микрококса без применения автоматического оборудования Определение фракционного состава, индекса испаряемости без применения автоматического оборудования Определение массовой доли серы, меркаптановой серы и сероводорода йодометрией Определение процентного содержания влаги в анализируемых материалах с применением химико-технических весов Определение содержания воды в сырье и продуктах без применения автоматического оборудования Определение содержания механических примесей Определение кислотного числа, кислотности продуктов без применения автоматического оборудования Проведение испытаний на медной пластинке (испытание коррозионности), взаимодействия с водой, удельной электрической проводимости</p> | | | | |

| Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить) | Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется) | Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ | |
|--|--|--|---|
| Необходимые умения | | Умение | Практические задания |
| <p>Измерять температуру пробы и определять плотность с последующим приведением ее к стандартным условиям</p> <p>Заполнять теплоносителем и настраивать на необходимую температуру термостат, аппарат определения условной вязкости, мыть, сушить капиллярные вискозиметры, проводить определение вязкости, производить расчеты динамической вязкости</p> <p>Работать с бомбой определения давления насыщенных паров, манометром, бомбой определения индукционного периода</p> <p>Работать на ручных и полуавтоматических аппаратах определения температурных характеристик испытуемых образцов</p> <p>Работать на аппаратах определения высоты не коптящего пламени, определения фактических смол, индекса испаряемости, коксуемости и зольности</p> <p>Собирать аппарат для определения</p> | | <ul style="list-style-type: none"> – снимать показания с приборов; – вести рабочие журналы; – обрабатывать и оформлять результаты испытаний и измерений; – выполнять химические анализы на лабораторном оборудовании; – оформлять техническую документацию; | <p>Тема 3.6 Техника определения плотности</p> <p>Тема 3.7 Техника определения вязкости.</p> <p>Тема 3.8 Техника определения температуры плавления, кристаллизации</p> <p>Тема 3.9 Техника определения температуры каплепадения</p> <p>Тема 3.10 Техника определения температуры кипения</p> <p>Тема 3.11 Техника определения температуры вспышки, воспламенения</p> |

| <p align="center">Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить)</p> | <p align="center">Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется)</p> | <p align="center">Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</p> | | |
|--|---|--|--|--|
| <p>фракционного состава и проводить испытание по определению фракционного состава Определять массовую долю меркаптановой серы и сероводорода йодометрией Определять процентное содержание влаги в анализируемых материалах с применением химико-технических весов Собирать лабораторную установку и проводить определение влагосодержания сырья и продуктов, работать на центрифуге, влагомере, подогревать пробы нефти в термостате или водяной бане и определять в них процентное содержание воды Собирать установку вакуумного фильтрования, проводить фильтрование, применяя горячие растворители, работать с сушильным шкафом и аналитическими весами Настраивать титровальный стенд, устанавливать бюретки, готовить химические реактивы, растворы кислот, щелочей, солей, индикаторов и проводить анализ по определению кислых и щелочных соединений титрованием растворов с</p> | | | | |

| Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить) | Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется) | Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ | | |
|--|--|--|---|--|
| последующими расчетами в соответствии с методикой Работать с рН-метром или аналогичным прибором, кондуктометром и аналогичными приборами Выявлять, устранять и предотвращать причины нарушения хода анализа | | | | |
| Необходимые знания | | Знание | Темы/ЛР | |
| <p>Основы общей и органической химии Физико-химические свойства сырья и продуктов Методики проведения анализов по определению физико-химических свойств Стандарты и другие нормативные документы, определяющие требования к качеству и выполняемым анализам (испытаниям) Правила пользования аналитическими весами, химико-техническими весами, приборами и аппаратами для анализов Правила работы с кислотами и щелочами, легковоспламеняющимися жидкостями, горючими жидкостями, сильнодействующими ядовитыми веществами</p> | | <ul style="list-style-type: none"> – назначение и основные характеристики приборов; – обозначение на шкалах и способы определения цены деления; – методы и средства обработки, систематизации и оформления результатов испытаний и измерений; – методы и средства выполнения технических расчетов, | <p>Формалин ГОСТ 1625- 89</p> <ul style="list-style-type: none"> 11 Отбор первичной пробы анализа. Определение внешнего вида. 12 Определение массовой доли формальдегида, % 13 Определение плотности формалина. г/см³ 14 Определение массовой доли метанола % 15 Определение массовой доли кислот в пересчете на муравьиную кислоту, % 16 Определение массовой доли остатка после | |

| <p align="center">Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить)</p> | <p align="center">Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется)</p> | <p align="center">Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</p> | |
|---|---|--|---|
| <p>Процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации Правила эксплуатации лабораторного оборудования Требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и радиационной безопасности</p> | | <p>вычислительных и графических работ; – классификацию погрешностей; – погрешности косвенных измерений и установки; – действующие государственные стандарты и технические условия на разрабатываемую документацию, ее форму, содержание и порядок выполнения</p> | <p>прокаливания, % Концентрат карбамидоформальдегидный КФК ТУ 2223-009-00206492-2007 17 Массовая доля общего карбамида, % масс. 18 Массовая доля общего формальдегида, % масс. 19 Мольное соотношение формальдегид : карбамид 20 Вязкость условная по вискозиметру ВЗ-246 при 20⁰ С 21 Показатель водородных ионов, рН Аммиак водный технический ГОСТ 9 –92 22 Массовая доля аммиака, % 23 Массовая концентрация нелетучего остатка, % Смола МФС 31 Внешний вид. Массовая доля сухого остатка %</p> |

| Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить) | Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется) | Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ | |
|---|--|---|---|
| | | | <p>32 Массовая доля свободного формальдегида, %</p> <p>33 Вязкость условная по вискозиметру ВЗ-246 (сопло 4 мм), с</p> <p>34 Концентрация водородных ионов, рН</p> <p>35 Время желатинизации смолы после изготовления, с</p> <p>36 Смешиваемость смолы с водой при $(20 \pm 1,0)^0$ С</p> <p>Метанол технический ГОСТ 2222-95 марки А.</p> <p>37 Внешний вид Плотность 20^0С, г/см³</p> <p>38 Смешиваемость с водой</p> <p>39 Температурные пределы: а) пределы кипения, 0С</p> <p>40 Массовая доля свободных кислот в пересчете на муравьиную кислоту, %</p> |

| <p>Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить)</p> | <p>Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется)</p> | <p>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</p> | |
|---|---|--|--|
| | | | <p>41 Массовая доля альдегидов и кетонов в пересчете на ацетон %</p> <p>42 Испытания с перманганатом калия</p> <p>43 Массовая доля аммиака и аминсоединений в пересчете на аммиак, %</p> <p>44 Массовая доля нелетучего остатка после испарения, %</p> <p>45 Массовая доля этилового спирта, %</p> <p>Обессоленная вода</p> <p>46 Внешний вид</p> <p>47 Общая жесткость, мг.экв\дм³</p> <p>Бензол, нефтяной ГОСТ 9572-93</p> <p>49 Внешний вид и цвет. Определение плотности пикнометром,г/см³</p> <p>50 Определение температуры</p> |

| Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить) | Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется) | Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ | |
|---|--|---|--|
| | | | <p>кипения. (предел перегонки) , ° С</p> <p>51 Массовая доля основного вещества,%</p> <p>52 Массовая доля примесей,%</p> <p>Меланж кислотный ГОСТ1500-78</p> <p>53 Массовая доля азотной кислоты,%</p> <p>54 Массовая доля серной кислоты,%</p> <p>55 Массовая доля оксидов азота,%</p> <p>56 Массовая доля остатка после прокаливания,%</p> <p>Азотная кислота, концентрированная ГОСТ 701-98</p> <p>57 Определение содержания МНГ азотной кислоты, %</p> <p>58 Определение содержания серной кислоты в азотной кислоте, %</p> <p>59 Определение содержани</p> |

| <p>Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить)</p> | <p>Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется)</p> | <p>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</p> | |
|---|---|--|--|
| | | | <p>прокаленного остатка, % Аммиак ГОСТ 9-92 60 Внешний вид. Массовая доля аммиака, % 61 Массовая концентрация елетучего остатка, г/дм³ Серная кислота ГОСТ 2184-77 62 массовая доля моногидрата(МНГ) серной кислоты, % 63 Массовая доля остатка после прокаливания, % Нитробензол технический 64 Внешний вид. Массовая доля воды, % 65 Температура кристаллизации высушенного продукта, °С 66 Массовая доля непронитрованных</p> |

| Требования ПС/ Перечень квалификационных требований работодателей (лишнее удалить) | Требования WS (при отсутствии требований WS графа удаляется) | Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ | |
|---|---|--|--|
| | | | углеводородов (бензола), % 67 Массовая доля 1,3 динитробензола, % 68 Массовая доля нитрофенолов, % 69 Значение рН водной вытяжки 70 Плотность при 20°С, г/см ³ |

