# **Приложение 11**

**к ООП СПО по профессии 18.01.02 Лаборант-эколог**

Департамент образования и науки Тюменской области

Государственное автономное профессиональное образовательное

учреждение Тюменской области

«Тобольский многопрофильный техникум»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**МДК.04.01. «ОБРАБОТКА И УЧЕТ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

г. Тобольск, 2022

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего профессионального образования **18.01.02 Лаборант-эколог**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 02.08.2013 N 916 (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2013 N 29659).

**Организация-разработчик:**

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Тюменской области «Тобольский многопрофильный техникум».

**Разработчик:**

Никоненко Анастасия Васильевна, преподаватель государственного автономного профессионального образовательного учреждения Тюменской области «Тобольский многопрофильный техникум».

**«Рассмотрено»** на заседании цикловой комиссии технического направления

Протокол № 9 от «31» мая 2022 г.

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Смирных М.Г./

**«Согласовано»**

Методист \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Симанова И.Н./

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Паспортрабочей программы профессионального модуля 4

2. Результаты освоения профессионального модуля 5

3. Структура и содержание профессионального модуля 7

4. Условия реализации программы профессионального модуля 13

5. Контроль и оценка результатов освоения производственного 14

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ОБРАБОТКА И УЧЕТ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

**1.1. Область применения программы**

Рабочая учебная программа профессионального модуля «Обработка и оформление результатов анализа» является частью ППКРС СПО по профессии **18.01.02 Лаборант – эколог.**

В части освоения основного вида деятельности (ВД):

Обработка и оформление результатов анализа.

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1. Снимать показания приборов.

ПК 4.2. Рассчитывать результаты измерений.

ПК 4.3. Участвовать в мониторинге загрязнения окружающей среды.

ПК 4.4. Оформлять первичную отчетную документацию по охране окружающей среды.

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

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

снятия показаний приборов;

расчета результатов измерений;

участия в мониторинге загрязнения окружающей среды;

оформления первичной отчетной документации по охране природы;

**уметь:**

рассчитывать результаты и оформлять протокол анализа согласно нормативной документации;

проводить первичную и математическую обработку экспериментальных данных;

информировать заинтересованные организации о результатах анализов;

**знать:**

основы метрологии;

основы информатики и вычислительной техники;

методы расчета, виды записи результатов эксперимента;

методику проведения необходимых расчетов;

контроль качества результатов;

правила оформления лабораторных журналов и другой отчетной документации

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

Всего: **528** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **– 240** часов, включая:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **101** часов;

самостоятельной работы обучающегося - **71** часа;

учебной и производственной практики – **288** часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности - овладение приемами обработки и оформления результатов анализа, в том числе профессиональными и общими компетенциями.

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. |
| ОК 3 | Анализировать рабочую ситуацию, принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях, нести ответственность за результаты своей работы |
| ОК 4 | Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач и личного развития. |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ПК 4.1 | Снимать показания приборов. |
| ПК 4.2 | Рассчитывать результаты измерений. |
| ПК 4.3 | Участвовать в мониторинге загрязнения окружающей среды. |
| ПК 4.4 | Оформлять первичную отчетную документацию по охране окружающей среды. |

В рамках программы учебной дисциплины формируются личностные результаты

|  |  |
| --- | --- |
| **Личностные результаты**  **реализации программы воспитания**  *(дескрипторы)* | **Код личностных результатов  реализации  программы  воспитания** |
| Осознающий себя гражданином и защитником великой страны | **ЛР 1** |
| Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций | **ЛР 2** |
| Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих | **ЛР 3** |
| Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа» | **ЛР 4** |
| Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России | **ЛР 5** |
| Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях | **ЛР 6** |
| Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. | **ЛР 7** |
| Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства | **ЛР 8** |
| Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях | **ЛР 9** |
| Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой | **ЛР 10** |
| Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры | **ЛР 11** |
| Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания | **ЛР 12** |
| **Личностные результаты**  **реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями  к деловым качествам личности[[1]](#footnote-1)** | |
| Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности | **ЛР 13** |
| Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности | **ЛР 14** |
| Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем | **ЛР 15** |
| Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности | **ЛР 16** |
| Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии | **ЛР 17** |
| **Личностные результаты**  **реализации программы воспитания, определенные субъектом  Российской Федерации[[2]](#footnote-2)** (при наличии) | |
| Уважающий религиозные права человека, ценящий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. | **ЛР 18** |
| Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; | **ЛР 19** |
| Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; | **ЛР 20** |
| **Личностные результаты**  **реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями[[3]](#footnote-3)**  (при наличии) | |
| Активно применяющий полученные знания на практике | **ЛР 21** |
| Качественный контроль выполнения результатов анализа, мониторинг окружающей среды, ведение технологических журналов. | **ЛР 22** |
| Обеспечивать соблюдение требований международных стандартов качества, выполнять рабочие задания в рамках деятельности подразделения в соответствии с требованиями системы менеджмента качества. | **ЛР 23** |
| Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами и руководством. | **ЛР 24** |
| Использовать информационные технологии в профессиональной  деятельности | **ЛР 25** |
| Способный анализировать производственную ситуацию, быстро принимать решения. | **ЛР 26** |
| Принимающий активное участие в общественной жизни предприятия, в жизни региона, в котором находится предприятие; участие в проектах, внедряемых предприятием. | **ЛЭ 27** |
| **Личностные результаты**  **реализации программы воспитания, определенные субъектами**  **образовательного процесса[[4]](#footnote-4)** (при наличии) | |
| Готовый к профессиональному самосовершенствованию и труду. | **ЛР 28** |
| Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. | **ЛР 29** |
| Самостоятельный и ответственный в принятии решений в  профессиональной деятельности. | **ЛР 30** |

**3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля**

**3.1. Тематический план профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля** | **Всего часов**  *(макс. учебная нагрузка и практика)* | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | | | **Практика** | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | **Внеаудиторная**  **(самостоятельная) учебная работа обучающегося,**  часов | **Учебная,**  часов | **Производственная,**  часов |
| **Всего,**  часов | **в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,**  часов |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| **ПК 4.1. – 4.4** | **МДК 04.01. Обработка и учет результатов химического анализа** | **240** | **169** | 68 | **71** |  |  |
| **Учебная практика,**  часов | **72** |  |  |  | **72** |  |
| **Производственная практика**, часов | **216** |  |  |  |  | **216** |
|  | **Всего:** | **528** | **169** | 68 | **71** | **72** | **216** |

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю «Обработка и оформление результатов анализа»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов,**  **МДК и тем профессионального модуля** | | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы студентов** | | | | | | **Объем часов** | **Коды компетенций и**  **личностных**  **результатов,**  **формированию**  **которых**  **способствует элемент**  **программы** |
| **1** | | **2** | | | | | | **3** | **5** |
| **МДК 04.01.Обработка и учет результатов химического анализа** | | | | | | | | **240** |  |
| **Раздел 1. Метрологические аспекты химического анализа** |  | | | | | | | **48** |  |
| **Тема 1.1.** **Химического анализа**  **Метрология** | **Содержание** | | | | | | |  | ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 5  ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ПК 4.4  ЛР1 – ЛР 30 |
| Метрология химического анализа | | | | | | |
| Виды измерений в химическом анализе | | | | | | |
| ***Самостоятельная работа:*** *оформление терминологического словаря.* | | | | | | |
| **Практическая работа № 1**  Погрешность измерений. Инструментальная и методическая | | | |  |  |  | 2 |
| **Практическая работа № 2**  Статистические и динамические погрешности. Систематические и случайные погрешности | | | | | | | 2 |
| **Практическая работа № 3**  Погрешности адекватности и градуировки. Абсолютные, относительные и привиденные погрешности. | | | | | |  | 2 |
| **Практическая работа № 4**  Аддитивная и мультипликатная погрешности. Оценка погрешностей | | | | | | | 2 |
| Обработка экспертных данных | | | | | | |  |
| **Практическая работа № 5**  Запись результатов эксперимента | | | | | | | 2 |
| **Практическая работа № 6**  Абсолютный и относительный методы анализа. Стандартизация понятия | | | | | | | 2 |
| Роль стандартизации. Задачи стандартизации | | | | | | |  |
| Категории стандартов. Объекты стандартизации | | | | | | |
| ***Самостоятельная работа:*** *оформление терминологического словаря*. | | | | | | |
| **Практическая работа № 7**  Градуировка. Образцы сравнения и стандарты | | | | | | | 2 |
| **Практическая работа № 8**  Способы внешних стандартов. Контроль качества химического анализа | | | | | | | 2 |
| **Практическая работа № 9**  Контроль качества химического анализа. Эталоны | | | | | | | 2 | ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 5  ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ПК 4.4  ЛР1 – ЛР 30 |
| ***Самостоятельная работа:*** *оформление терминологического словаря.* | | | | | | |  |
| Эталоны. Ответственность предприятия | | | | | | |
| Международная организация ИСО. МСО | | | | | | |
| Сертификация. Сертификат качества. | | | | | | |
| ***Самостоятельная работа:*** *оформление терминологического словаря.* | | | | | | |
| **Практическая работа № 10**  Контроль качества продукции | | | | | | | 2 |
| **Практическая работа № 11**  Испытание продукции | | | | | | | 2 |
| **Практическая работа № 12**  Расчеты в количественном анализе | | | | | | | 2 |
| ***Самостоятельная работа:*** *решение расчетных карточек.* | | | | | | |  |
| **Раздел 2. Погрешности и общая теория ошибок в приложении к обработке результатов химического анализа** | | | | | | | | **53** |  |
| **Тема 2.1. Погрешности анализа**. **Случайные химического** | | | **Содержание** | | | | |  | ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 5  ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ПК 4.4  ЛР1 – ЛР 30 |
| Результат анализа как случайная величина. | | | | |  |
| Генеральная и выборочная совокупность | | | | |
| ***Самостоятельная работа:*** *оформление терминологического словаря.* | | | | |  |
| **Практическая работа № 13**  Функция распределения случайной величины | | | | | 2 |
| ***Самостоятельная работа:*** *оформление терминологического словаря.* | | | | |  |
| Закон нормального распределения случайной величины | | | | |  |
| Статистическая обработка результатов серийных анализов | | | | |  |
| Неравенство Чебышева. Ошибка I и II рода | | | | |  |
| Выбраковка результатов химического анализа | | | | |  |
| Сравнение дисперсий. Критерии Бартлета и Кохмана | | | | |  |
| **Практическая работа № 14**  Расчет критерия Бартлета | | | | | 2 |
| ***Самостоятельная работа:*** *решение расчетных карточек.* | | | | |  |
| **Тема 2.2. Элементы общей теории ошибок** | | | **Содержание** | | | | |  | ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 5  ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ПК 4.4  ЛР1 – ЛР 30 |
| Три задачи теории ошибок | | | | |  |
| ***Самостоятельная работа:*** *оформление терминологического словаря.* | | | | |  |
| **Практическая работа № 15**  Первая задача общей теории ошибок | | | | | 2 |
| Оценка предельных погрешностей некоторых методов химического анализа | | | | |  |
| Накопление ошибок в косвенных измерениях | | | | |  |
| ***Самостоятельная работа:*** *оформление терминологического словаря.* | | | | |  |
| **Практическая работа № 16**  Обратная задача общей теории ошибок | | | | | 2 |
| Расчет погрешностей отдельных этапов химического анализа | | | | |  |
| **Самостоятельная работа:** решение расчетных карточек. | | | | |  |
| **Практическая работа № 17**  Третья задача общей теории ошибок | | | | | 2 |
| Выбор оптимизации условий проведения химического анализа | | | | |  |
| Метод наименьших квадратов и его применение | | | | |  |
| **Практическая работа № 18**  Метод наименьших квадратов для оптимизации линейных зависимостей | | | | | 2 |
| **Практическая работа № 19**  Метод наименьших квадратов для обработки нелинейных зависимостей | | | | | 2 |
| **Раздел 3. Технология проведения спектрального анализа** | | | | | | | | **68** |  |
| **Тема 3.1. Классификация**  **Методов наблюдения, регистрация и фотометрия спектров. Характеристика**  **каждой категории** | | | | **Содержание** | | | |  | ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 5  ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ПК 4.4  ЛР1 – ЛР 30 |
| Классификация методов | | | |  |
| ***Самостоятельная работа:*** *оформление терминологического словаря.* | | | |  |
| **Тема 3.2. Визуальные методы наблюдения и фотометрии спектров** | | | | **Содержание** | | | |  |
| Визуальные методы | | | |  |
| ***Самостоятельная работа:*** *оформление терминологического словаря.* | | | |  |
| **Практическая работа № 1**  Метрологические расчеты результатов спектрального анализа | | | | 2 |
| **Практическая работа № 2**  Фотометрия спектров | | | | 2 |
| **Тема 3.3. Методы введения анализируемого вещества в источник света** | | | | **Содержание** | | | |  | ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 5  ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ПК 4.4  ЛР1 – ЛР 30 |
| Методы введения анализируемого вещества в источник света | | | |  |
| ***Самостоятельная работа:*** *оформление терминологического словаря.* | | | |  |
| **Тема 3.4. Стилоскопический метод. Стилометрический метод** | | | | **Содержание** | | | |  | ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 5  ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ПК 4.4  ЛР1 – ЛР 30 |
| Стилоскопический и стилометрический методы | | | |  |
| ***Самостоятельная работа:*** *оформление терминологического словаря.* | | | |  |
| **Практическая работа № 3**  Строение стилометра и примы работы с ним | | | | 2 |
| **Практическая работа № 4**  Сравнение стилоскопического и стилометрического методов спектрального анализа. | | | | 3 |
| **Тема 3.5. Фотометрия. Применение визуальных методов в эмиссионном спектральном анализе. Фотографирование спектров** | | | | **Содержание** | | | |  | ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 5  ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ПК 4.4  ЛР1 – ЛР 30 |
| Визуальные методы в эмиссионном спектральном анализе | | | |  |
| ***Самостоятельная работа:*** *решение расчетных карточек.* | | | |  |
| **Практическая работа № 5**  Фотографирование спектров | | | | 2 |
| **Самостоятельная работа:** оформление терминологического словаря. | | | |  | ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 5  ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ПК 4.4  ЛР1 – ЛР 30 |
| **Тема 3.6. Фотографический метод проведения количественного анализа. Метод постоянного графика по одному или двум эталонам. Метод трех эталонов** | | | | **Содержание** | | | |  |
| Фотографический метод проведения количественного анализа | | | |  |
| ***Самостоятельная работа:*** *оформление терминологического словаря.* | | | |  |
| **Практическая работа № 6**  Метод постоянного графика по одному или двум эталонам | | | | 2 |
| Метод трех эталонов | | | |  |
| ***Самостоятельная работа:*** *решение расчетных карточек.* | | | |  |
| **Практическая работа № 7**  Построение графиков по трем эталонам | | | | 2 |
| **Тема 3.7. Количественный анализ с фотоэлектрической регистрацией спектров. Факторы, определяющие точность анализа** | | | | **Содержание** | | | |  | ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 5  ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ПК 4.4  ЛР1 – ЛР 30 |
| Количественный анализ с фотоэлектрической регистрацией спектров | | | |  |
| ***Самостоятельная работа:*** *оформление терминологического словаря.* | | | |  |
| **Практическая работа № 8**  Факторы, определяющие точность анализа | | | | 2 |
| **Тема 3.8. Качественный анализ. Методы определения длины волн спектральных линий. Идентификация спектральных линий по атласу и таблицам** | | | | **Содержание** | | | |  | ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 5  ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ПК 4.4  ЛР1 – ЛР 30 |
| Качественный анализ | | | |  |
| ***Самостоятельная работа:*** *оформление терминологического словаря.* | | | |  |
| **Практическая работа № 9**  Методы определения длины волн спектральных линий | | | | 2 |
| **Практическая работа № 10**  Идентификация спектральных линий по атласу и таблицам | | | | 2 |
| **Тема 3.9. Методы качественного определения элементов в сталях и цветных сплавах** | | | | **Содержание** | | | |  | ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 5  ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ПК 4.4  ЛР1 – ЛР 30 |
| Методы качественного определения элементов в сталях и цветных сплавах | | | |  |
| ***Самостоятельная работа:*** *решение расчетных карточек.* | | | |  |
| **Практическая работа № 11**  Расчеты по обработке данных определения элементов в сталях и сплавах | | | | 3 |
| **Тема 3.10. Количественный**  **анализ. Построения**  **Градуированного графика.**  **Методика определения**  **Процентного содержания**  **Элементов при помощи**  **градуировочного графика** | | | | **Содержание** | | | |  | ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 5  ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ПК 4.4  ЛР1 – ЛР 30 |
| Количественный анализ. | | | |  |
| Построение градуировочного графика | | | |
| **Самостоятельная работа:** оформление терминологического словаря. | | | |  |
| **Практическая работа № 12**  Методика определения процентного содержания элементов при помощи градуировочного графика | | | | 4 |
| ***Самостоятельная работа:*** *решение расчетных карточек.* | | | |  |
| **Тема 3.11. Требования, предъявляемые к качеству проб и анализов** | | | | **Содержание** | | | |  | ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 5  ПК 4.1  ПК 4.2  ПК 4.3  ПК 4.4  ЛР1 – ЛР 30 |
| Требования к качеству проб и анализов | | | |  |
| **Практическая работа № 13**  Изготовление проб. | | | | 2 |
| ***Самостоятельная работа:*** *оформление терминологического словаря.* | | | |  |
| **Учебная практика:** | | | | | | | | **72** |  |
| Ознакомление студентов с квалификационной характеристикой. | | | | | | | |
| Ознакомление с приемами расчета в спектральном анализе. | | | | | | | |
| Ознакомление с приемами идентификация спектральных линий по атласу и таблицам. | | | | | | | |
| Ознакомление с методиками качественного спектрального анализа. | | | | | | | |
| Ознакомление с методиками количественного спектрального анализа. | | | | | | | |
| **Производственная практика:** | | | | | | | | **216** |
| Ознакомление с правилами расчетов результатов спектрального анализа. | | | | | | | |
| Ознакомление с процедурой снятия показаний с приборов спектрального анализа. | | | | | | | |
| Ознакомление с процедурой приготовления аналитических проб согласно предъявляемым требованиям. | | | | | | | |
| **ВСЕГО:** | | | | | | | | **528** |  |

# **4. условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля требует наличия учебного кабинета химии, лаборатории аналитической химии.

Оборудование учебного кабинета: комплект учебно-методической документации, учебная литература, стационарные плакаты, схемы, планшеты, таблицы, образцы химической посуды, аналитические весы, металлическая посуда.

Технические средства обучения: ПК, интерактивная доска, программное обеспечение, комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: рабочие места по количеству обучающихся, лабораторные столы, учебная литература, стационарные плакаты, схемы, планшеты, таблицы, образцы химической посуды, аналитические весы, металлическая посуда, лабораторное оборудование.

Реализация программы модуля предполагает учебную практику.

# **4.2. . Информационное обеспечение обучения**

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

**Основные источники:**

1. Аналитическая химия 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для СПО.
2. Апарнев А.И., Лупенко Г.К., Александрова Т.П., Казакова А.А Научная школа: Новосибирский государственный технический университет (г. Новосибирск).Год: 2019 Гриф УМО СПО
3. Аналитическая химия 4-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для СПО .
4. Никитина Н.Г. - отв. ред. Научная школа: Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (г. Москва-Зеленоград) Год: 2019 / Гриф УМО СПО
5. Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.
6. Гайдукова Б. М., Харитонов С. В.. Техника и технология лабораторных работ серия: Для учащихся учреждений СПО Издательство: Лань, 2016 г.
7. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования/ [О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Е. Е. Остроумова, С. А. Сладков]; под ред. О. С. Габриеляна. - 4-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2018.

**Дополнительные источники:**

1. Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ М.. Издательство: «Химия» 1973

2. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. Изд. 6-е. М.: Энергоатомиздат, 19843. Захаров Л.Н. Техника безопасности в химических лабораториях- Л.: Химия,1985.-182 с.

4. Иванов Б.И. Пожарная опасность в химических лабораториях М.: Химия, 1988

5. Карпов Ю.А. Савостин А.П. Методы пробоотбора и пробоподготовки Издательство: Бином. Лаборатория знаний. 2003

6. Коростелев П.П. Лабораторная техника химического анализа. М Химия 1997г.

# **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием освоения модуля является параллельное изучение общепрофессиональных дисциплин: «Электротехника», «Основы стандартизации и технические измерения», «Охрана труда».

# **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю: средне - профессиональное или высшее образование по профилю преподаваемого модуля или дисциплины, стажировка в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: мастера с квалификацией по профессии на 1-2 разряда выше, чем предусмотрено образовательным стандартом выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным, стажировка в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**Контроль и оценка** результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольных работ (тестирования), учебной практики, а также выполнения студентами самостоятельных работ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты (освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ПК 4.1.Снимать показания приборов | Владение приемами снятия показания приборов | Текущий контроль в форме:   * собеседования; * тестирования; * защиты практических заданий по темам МДК; * наблюдения за выполнением учебных практических работ.   Промежуточный контроль в форме контрольных работ по темам МДК. |
| ПК 4.2. Рассчитывать результаты измерений | Владение методиками расчета результатов измерения |
| ПК 4.3. Участвовать в мониторинге  загрязнения окружающей среды | Участие в мониторинге загрязнения окружающей среды |
| ПК 4.4. Оформлять первичную отчетную документацию по охране окружающей среды | Оформление первичную отчетную документацию по охране окружающей среды |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты (освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. | Выбор способов решения профессиональных задач в части проведения расчетов и обработки результатов химического анализа | Наблюдение за студентами в процессе производственной практики.  Оценка результативности работы студента при выполнении индивидуальных заданий. |
| ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях, нести ответственность за результаты своей работы | Анализ выбора методик обработки и учета результатов химического анализа.  Самоконтроль качества выполненной работы | Оценка результативности выполняемой работы |
| ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач и личного развития. | Эффективный поиск необходимой информации в различных профессионально-ориентированных источниках (справочниках, каталогах, технической документации и т.п.) | Оценка эффективности работы студента с источниками информации. |
| ОК 5. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач и личного развития. | Взаимодействие со студентами, преподавателями и мастерами в ходе обучения. | Интерпретация результатов наблюдения за студентами в процессе освоения образовательной программы. |

1. *Разрабатывается ФУМО СПО. Вписаны как образец ЛР – можно доработать, переработать, заменить.* [↑](#footnote-ref-1)
2. Блок разрабатывается органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации, переносится из Программы воспитания субъекта Российской Федерации. Заполняется при разработке рабочей программы воспитания профессиональной образовательной организации. [↑](#footnote-ref-2)
3. Блок заполняется при разработке рабочей программы воспитания профессиональной образовательной организации. [↑](#footnote-ref-3)
4. Блок разрабатывается ПОО совместно с работодателями, родителями, педагогами и обучающимися. Заполняется при разработке рабочей программы воспитания профессиональной образовательной организации. [↑](#footnote-ref-4)