

AK23

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ДОНЕЦКИЙ  
ТЕХНИКУМ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ФАРМАЦИИ»



СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

А.В.Лукашук

« 25/06 » 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

Н.Ю.Бойкив

« 25/06 » 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа»**

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

2023 г.

Программа профессионального модуля ПМ.02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений» разработана на основе:

1. Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений», утверждённого приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики 203-НП от 28.12.2020 г.

2. Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1554.

Организация-разработчик: ГБПОУ «Донецкий техникум химических технологий и фармации»

Разработчики:

Корзун В.Е., преподаватель ГБПОУ «Донецкий техникум химических технологий и фармации», квалификационная категория «специалист первой категории»

Файзулина В.В.- преподаватель ГБПОУ «Донецкий техникум химических технологий и фармации», квалификационная категория «специалист»

Рецензенты:

1. Авраменкова О.В., заведующая заводской лабораторией ООО «Завод Коксохимоборудование»

2. Бойкив Н.Ю., преподаватель ГБПОУ «Донецкий техникум химических технологий и фармации», специалист высшей квалификационной категории, кандидат биологических наук

Одобрена цикловой комиссией специальных химических и технических дисциплин

Протокол № 1 от «29» 09 2023 г.

Председатель цикловой комиссии



И.И.Голопёрова

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

Протокол № \_\_\_\_ заседания цикловой комиссии специальных химических и технических дисциплин от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В программу внесены дополнения и изменения (см. Приложение \_\_\_\_, стр. \_\_\_\_)

Председатель цикловой комиссии

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

Протокол № \_\_\_\_ заседания цикловой комиссии специальных химических и технических дисциплин от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В программу внесены дополнения и изменения (см. Приложение \_\_\_\_, стр. \_\_\_\_)

Председатель цикловой комиссии

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

Протокол № \_\_\_\_ заседания цикловой комиссии специальных химических и технических дисциплин от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В программу внесены дополнения и изменения (см. Приложение \_\_\_\_, стр. \_\_\_\_)

Председатель цикловой комиссии

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ                                                      | 4  |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.                                                           | 7  |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.                                                        | 8  |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.                                                  | 20 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ<br>(ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 23 |

## **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ 02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа»**

#### **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью Программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений» в соответствии с требованиями:

- 1) Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 28 декабря 2020г. № 203-НП;
- 2) Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 N 1554.

#### **1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки квалифицированных специалистов**

Профессиональный модуль ПМ 02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» относится к обязательной части профессионального цикла ППССЗ.

#### **1.3 Цели и задачи модуля-требования к результатам освоения 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.

**иметь практический опыт:**

- эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических

лабораторий;

- проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;
- метрологической обработке результатов анализа;

**уметь:**

- осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;
- подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими и физико-химическими методами;
- проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;
- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
- проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов;
- проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик;
- находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов;
- проводить внутрилабораторный контроль;
- использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов;
- применять специальное программное обеспечение;
- безопасно работать с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием;

**знать:**

- классификацию химических и физико-химических методов анализа;
- классификацию методов спектрального анализа;
- теоретические основы и классификацию электрохимических методов анализа;
- теоретические основы и классификацию хроматографических методов анализа;
- основные методы анализа объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив,

органических и

неорганических продуктов;

- методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);

- показатели качества методик количественного химического анализа;

- методики проведения химических и физико-химических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего

контроля;

- метрологические основы в аналитической химии;

- математическую обработку аналитических данных;

- правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа;

- правила обработки результатов, оформление документации в соответствии с требованиями отраслевых, государственных,

международных стандартов, в том числе с использованием информационных технологий;

- правила безопасности при работе в химической лаборатории, обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.

#### **1.4 Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

Всего - 826 часа, в том числе:

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося –

448 часов; Самостоятельной работы обучающегося - 378

часов;

Учебной практики – 144 часа;

Производственной практики – 144 часа;

Курсовые работы – 20 часов

Экзамен по профессиональному модулю – 10 часов

**МДК 02.01 Основы качественного и количественного**

**анализа природных и промышленных материалов:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 392 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 104 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 288 часов.

**МДК. 02.02 Аналитический контроль состояния окружающей среды**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 136 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 46 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 90 часов.

Вариативная часть – 136 часов, использована на введение вариативного междисциплинарного курса МДК 02.02 «Аналитический контроль состояния окружающей среды».

Вариативная часть дает возможность расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части, получения дополнительных умений и знаний:

## 2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа в том числе с профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

### Наименование результата обучения:

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

| <i><b>Код</b></i> | <i><b>Профессиональные компетенции</b></i>                                                                                                 |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК 2.1</b>     | Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий. |
| <b>ПК 2.2</b>     | Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами             |
| <b>ПК 2.3</b>     | Проводить метрологическую обработку результатов анализов                                                                                   |

### 3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 3.1. Тематический план профессионального модуля

| Коды профессиональных компетенций | Наименование разделов профессионального модуля                                               | Всего часов | Объём времени, отведённый на освоение междисциплинарного курса |                                                          |                                           |                     | Практика       |                         |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|----------------|-------------------------|
|                                   |                                                                                              |             | Обязательная аудиторная нагрузка обучающегося                  |                                                          | Самостоятельная работа обучающихся, часов | Консультация, часов | Учебная, часов | Производственная, часов |
|                                   |                                                                                              |             | Всего, часов                                                   | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов |                                           |                     |                |                         |
| 1                                 | 2                                                                                            | 3           | 4                                                              | 5                                                        | 6                                         | 7                   | 8              | 9                       |
| ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3            | МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов | 392         | 76                                                             | 46                                                       | 288                                       | 8                   | -              | -                       |
|                                   | МДК. 02.02 Аналитический контроль состояния окружающей среды                                 | 136         | 38                                                             | 18                                                       | 90                                        | 8                   |                |                         |
|                                   | <b>УП.02 Учебная практика</b>                                                                | <b>144</b>  | <b>144</b>                                                     |                                                          | -                                         | -                   | <b>144</b>     |                         |
|                                   | <b>ПП. 02 Производственная практика (по профилю специальности)</b>                           | <b>144</b>  | <b>144</b>                                                     |                                                          |                                           |                     |                | <b>144</b>              |
|                                   | Экзамен по профессиональному модулю                                                          | 10          | 10                                                             | -                                                        | -                                         | 2                   | -              | -                       |
|                                   | <b>Всего:</b>                                                                                | <b>826</b>  | <b>412</b>                                                     | 64                                                       | <b>378</b>                                | <b>18</b>           | <b>144</b>     | <b>144</b>              |

### 3.1. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

#### МДК 02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ)<br>Междисциплинарных курсов (МДК) и тем                                                                        | Содержание учебного материала лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Объем часов |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3           |
| Раздел 1 ПМ 02. Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |
| МДК. 02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов.                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |
| Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2           |
| Тема 1.1 Методы отбора проб                                                                                                                                        | 1. Понятие проба. Виды проб. Место пробоотбора в химическом анализе. Партия. Средняя проба. Точечная проба. Генеральная проба. Промежуточная проба. Квадратование. Рабочий план пробоотбора. Измельчение проб.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2           |
|                                                                                                                                                                    | Тематика практических работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2           |
|                                                                                                                                                                    | 1. Практическая работа №1 «Взятие лабораторной пробы сыпучего материала»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2           |
|                                                                                                                                                                    | Лабораторные работы (не предусмотрено)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -           |
|                                                                                                                                                                    | <b>Примерная тематика домашних заданий</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение учебной литературы по теме: Пробоотбор металлов и сплавов. Отбор жидких металлов. Ручные и автоматизированные способы отбора проб.</li> <li>2. Изучение учебной литературы по теме: «Принципы отбора природных вод».</li> <li>3. Изучение учебной литературы по теме: «Отбор проб поверхностных, подземных и сточных вод. Разовый, периодический, регулярный отбор проб. Простые и смешанные пробы».</li> <li>4. Составить конспект по теме: Отбор проб атмосферных осадков. Места отбора проб осадков.</li> <li>5. Составить конспект по теме: Методы отбора проб твердого топлива. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вагонов.</li> </ol> | 50          |
| Тема 1.2 Пробоподготовка                                                                                                                                           | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2           |
|                                                                                                                                                                    | «Сухие» способы разложения. Сплавление пробы. Выбор плавня. Выбор тигля для разложения пробы. Сплавление со щелочными плавнями. Сплавление с кислотными плавнями. Разложение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2           |

|                                                     |                                                                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                     | спеканием. Разложение при нагревании с солями аммония.                                                                                                      |           |
|                                                     | <b>Практические работы</b> (не предусматриваются)                                                                                                           | -         |
|                                                     | <b>Тематика лабораторных работ</b>                                                                                                                          | <b>4</b>  |
|                                                     | <b>1.Лабораторная работа №1 «Определение массовой доли золы в пищевых продуктах»</b>                                                                        | 4         |
|                                                     | <b>Примерная тематика домашних заданий</b>                                                                                                                  | <b>20</b> |
|                                                     | 1.Изучение учебной литературы по теме: «Методы вскрытия проб. Предварительная химическая подготовка проб.                                                   |           |
|                                                     | 2. Изучение учебной литературы по теме: «Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя. Разложение пробы. Полнота вскрытия пробы»»                        |           |
|                                                     | 2.Составить конспект по теме: ««Мокрые» способы разложения. Обработка пробы минеральными кислотами.                                                         |           |
| <b>Раздел 2 Технический анализ.</b>                 |                                                                                                                                                             |           |
| <b>Тема 2.1</b> Технический анализ и его назначение | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                        | <b>2</b>  |
|                                                     | 1 Назначение технического анализа. Методы технического анализа. Виды технического анализа: маркировочные анализы, арбитражные анализы, экспрессные анализы. | 2         |
|                                                     | <b>Тематика практических занятий</b>                                                                                                                        | <b>4</b>  |
|                                                     | <b>1 Практическая работа № 2.</b> Выполнение расчетов по результатам гравиметрического и титриметрического анализов.                                        | 4         |
|                                                     | <b>Лабораторные работы</b> (не предусмотрено)                                                                                                               | -         |
|                                                     | <b>Примерная тематика домашних заданий</b>                                                                                                                  | <b>10</b> |
|                                                     | 1. Составить конспект на тему: «Основные физико-химические методы, применяемые в техническом анализе».                                                      | 6         |
|                                                     | 2. Составить конспект на тему: «Расчеты в техническом анализе»                                                                                              | 4         |
|                                                     |                                                                                                                                                             |           |
| <b>Тема 2.2.</b> Анализ воды                        | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                        | <b>4</b>  |
|                                                     | 1. Характеристика примесей в природных водах                                                                                                                | 2         |
|                                                     | 2. Организация аналитического контроля производства. Техника безопасности при работе в лаборатории.                                                         | 2         |
|                                                     | <b>Тематика практических занятий</b>                                                                                                                        | <b>4</b>  |
|                                                     | <b>1. Практическая работа №3</b> Расчеты при приготовлении растворов процентной, молярной и эквивалентной концентрации.                                     | 4         |
|                                                     | <b>Тематика лабораторных работ</b>                                                                                                                          | <b>4</b>  |
|                                                     | <b>3. Лабораторная работа №2</b> Определение общей жесткости воды                                                                                           | 2         |
|                                                     | <b>6.Лабораторная работа № 3</b> Определение остаточного хлора в воде                                                                                       | 2         |
|                                                     | <b>Примерная тематика домашних заданий</b>                                                                                                                  | <b>22</b> |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                           | 1.Приготовить реферат на тему: «Техника пользования и хранение необходимых реактивов».                                                                                                                                                                  |           |
|                                                           | 2.Представить методику и приготовить:<br>9 % раствор уксусной кислоты и 5 % раствор хлорида натрия                                                                                                                                                      |           |
|                                                           | 3. Составить конспект на тему: «Характеристика сточных вод. Требования к показателям качества сточных вод.»                                                                                                                                             |           |
|                                                           | 4.Изучить учебную литературу к теме: «Показатели контроля качества воды. Отбор проб воды и подготовка их к анализу. Отбор средней пробы».                                                                                                               |           |
| <b>Тема 2.3. Анализ газов</b>                             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b>  |
|                                                           | 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.                                | 2         |
|                                                           | <b>Лабораторные работы</b> (не предусмотрено)                                                                                                                                                                                                           | -         |
|                                                           | <b>Тематика практических работ</b>                                                                                                                                                                                                                      | 2         |
|                                                           | <b>Практическая работа №4</b> Решение расчетных задач по теме «Анализ газов»                                                                                                                                                                            | 2         |
|                                                           | <b>Примерная тематика домашних заданий</b>                                                                                                                                                                                                              | <b>20</b> |
|                                                           | 1 Составить конспект на тему: «Методы анализа газов и их метрологические характеристики.».                                                                                                                                                              | 6         |
|                                                           | Составить конспект на тему: «Хроматографический анализ газов. Расчеты в газовом анализе»                                                                                                                                                                | 4         |
|                                                           | 2.Изучение учебной литературы на тему: «Объемные газоанализаторы. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками».                                                                                                                       | 4         |
|                                                           | 3. Выполнение домашней контрольной работы.                                                                                                                                                                                                              | 6         |
| <b>Тема 2.4. Аналитический контроль твердого топлива.</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b>  |
|                                                           | 1. 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. | 2         |
|                                                           | <b>Практические занятия</b> (не предусмотрено)                                                                                                                                                                                                          | -         |
|                                                           | <b>Лабораторные работы</b> (не предусмотрено)                                                                                                                                                                                                           | -         |
| <b>Тема 2.5. Анализ неорганических продуктов</b>          | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                    | <b>4</b>  |
|                                                           | 1. Анализ фосфорной кислоты. Анализ фосфорных удобрений. Усвояемые и неусвояемые фосфорные удобрения.                                                                                                                                                   | 2         |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                         | 2. Контроль в производстве азотных удобрений. Определение аммиачного азота. Определение азота в нитратах и нитритах.                                                                                                                                                                                               | 2         |
|                                                         | <b>Тематика практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b>  |
|                                                         | 2. <b>Практическая работа №5</b> Вычисление результатов анализа неорганических веществ                                                                                                                                                                                                                             | 2         |
|                                                         | <b>Тематика лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>6</b>  |
|                                                         | 1. <b>Лабораторная работа №4</b> Определение $P_2O_5$ в суперфосфате гравиметрическим методом                                                                                                                                                                                                                      | 4         |
|                                                         | 2 <b>Лабораторная работа №5</b> Анализ технической винной кислоты                                                                                                                                                                                                                                                  | 2         |
|                                                         | <b>Примерная тематика домашних заданий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>22</b> |
|                                                         | 1.Изучение учебной литературы по теме: « Анализ суперфосфатов. Метрологическая обработка результатов анализа».                                                                                                                                                                                                     | 10        |
|                                                         | 2.Составить конспект по теме: « Контроль в производстве соды. Анализ кальцинированной соды».                                                                                                                                                                                                                       | 6         |
|                                                         | 3. Выполнение домашней контрольной работы.                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6         |
|                                                         | <b>Дифференцированный зачет</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b>  |
| <b>Тема 2.6. Анализ нефтепродуктов</b>                  | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b>  |
|                                                         | 1.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. | 2         |
|                                                         | <b>Тематика практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b>  |
|                                                         | 1. <b>Практическая работа №1</b> Расчеты плотности и вязкости нефтепродуктов.                                                                                                                                                                                                                                      | 2         |
|                                                         | <b>Лабораторные работы</b> (не предусмотрено)                                                                                                                                                                                                                                                                      | -         |
|                                                         | <b>Примерная тематика домашних заданий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>54</b> |
|                                                         | 1. Изучить учебную литературу по теме: «Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки».                                                                                                                                                                         |           |
|                                                         | 2. Составить конспект по теме: «Нефтепродукты промышленного и бытового назначения».                                                                                                                                                                                                                                |           |
|                                                         | 3. Изучить учебную литературу по теме: «Пробоподготовка нефтепродуктов.                                                                                                                                                                                                                                            |           |
|                                                         | 4. Изучить учебную литературу по теме: «Оформление результатов анализа нефтепродуктов. Метрологическая обработка результатов анализа нефтепродуктов».                                                                                                                                                              |           |
| <b>Тема 2.7. Анализ продуктов органического синтеза</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b>  |
|                                                         | 1.Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение физических свойств органических веществ. Определение влаги органических веществ различными                                                                                                                                                  | 2         |

|                                            |                                                                                                                                                   |           |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                            | методами. Определение содержания азота. Определение содержания хлора.                                                                             |           |
|                                            | <b>Практические занятия</b> (не предусмотрено)                                                                                                    | -         |
|                                            | <b>Лабораторные работы</b> (не предусмотрено)                                                                                                     | -         |
|                                            | <b>Примерная тематика домашних заданий</b>                                                                                                        | <b>58</b> |
|                                            | 1.Изучить учебную литературу по теме: «Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения».                       |           |
|                                            | 2. Изучить учебную литературу по теме: «Определение элементарного состава органических веществ. Определение углерода и водорода».                 |           |
|                                            | 3.Составить конспект по теме: «Определение функциональных групп: аминогруппы, нитрогрупп, карбонильной группы, оксигруппы, гидроксильной группы.» |           |
|                                            | 4. Изучить учебную литературу по теме: «Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа в и числа омыления»                |           |
|                                            | 5.Конспект по теме: «Метрологическая обработка результатов анализа».                                                                              |           |
|                                            | 6. Выполнение домашней контрольной работы.                                                                                                        |           |
| <b>Тема 2.8.</b> Анализ металлов и сплавов | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                              | <b>4</b>  |
|                                            | 1.Характеристика металлов и сплавов                                                                                                               | 2         |
|                                            | 2.Характеристика сырья: руды, шлаки и флюсы, сплавы                                                                                               | 2         |
|                                            | <b>Практические занятия</b> (не предусмотрено)                                                                                                    | -         |
|                                            | <b>Тематика лабораторных работ</b>                                                                                                                | <b>16</b> |
|                                            | 1.Лабораторная работа №1 Определение содержания никеля в сплавах с диметилглиоксимом                                                              | 4         |
|                                            | 3. Лабораторная работа №2 Определения содержания меди йодометрическим методом в сплавах                                                           | 4         |
|                                            | Лабораторная работа №3 Определение содержания железа гравиметрическим методом                                                                     | 4         |
|                                            | Лабораторная работа №4 Определения содержания сурьмы в сплавах                                                                                    | 4         |
|                                            | <b>Примерная тематика домашних заданий</b>                                                                                                        | <b>32</b> |
|                                            | 1.Подготовить презентацию «Значение и применение в народном хозяйстве железных, марганцевых, хромовых руд»                                        |           |
|                                            | 2.Изучить информацию по основным физико-химическим показателям силикатного сырья                                                                  |           |
|                                            | 3.Изучить методику и схему анализа основных показателей качества силикатных материалов                                                            |           |
|                                            | 4.Характеристика различных видов цемента                                                                                                          |           |
|                                            | 5.Применение силикатных материалов в народном хозяйстве                                                                                           |           |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  | 6. Выполнение домашней контрольной работы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |
|  | <b>Дифференцированный зачет</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>2</b> |
|  | <b>Курсовая работа</b><br><b>Содержание учебного материала:</b><br>1. Анализ вод фотометрическими методами;<br>2. Анализ сплавов различными методами;<br>3. Определение тяжелых металлов методом инверсионной вольтамперометрии;<br>4. Определение нитратов в продуктах переработки плодов и овощей потенциометрическим методом;<br>5. Анализ лекарственных препаратов рефрактометрическим методом;<br>6. Анализ органических реактивов;<br>7. Анализ неорганических реактивов;<br>8. Анализ продуктов рефрактометрическими методами;<br>9. Анализ пищевых продуктов фотометрическими методами;<br>10. Анализ пищевых продуктов потенциометрическими методами. | 20       |

## МДК 02.02. Аналитический контроль состояния окружающей среды

| Наименование разделов и тем       | Содержание учебного материала, виды работ по практике |                                                                                                                                                                                                                                                                     | Объем часов |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1                                 | 2                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3           |
| 5 СЕМЕСТР                         |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |
| Тема 1. Анализ воздушных объектов | Содержание                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4           |
|                                   | 1                                                     | Понятие об АКСОС. Химический состав воздуха и атмосферных осадков.                                                                                                                                                                                                  | 2           |
|                                   | 2                                                     | Отбор и подготовка проб воздуха.                                                                                                                                                                                                                                    | 2           |
|                                   | Лабораторные работы                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2           |
|                                   | 1                                                     | Лаб.раб. № 1. Определение содержания газов методом индикаторных трубок.                                                                                                                                                                                             | 2           |
|                                   | Практические работы                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2           |
|                                   | 1                                                     | Практ. раб.№ 1. Анализ воздушных объектов                                                                                                                                                                                                                           | 2           |
|                                   | Примерная тематика домашних заданий                   |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 22          |
|                                   | 1                                                     | Обработка результатов и оформление лабораторных работ.                                                                                                                                                                                                              | 2           |
|                                   | 2                                                     | Изучение учебной литературы по теме «Аппаратура для отбора проб воздуха»: виды аспираторов (ручные, водяные, электромеханические), принцип действия аспираторов разных видов.                                                                                       | 6           |
|                                   | 3                                                     | Составление конспекта по теме «Аппаратура для отбора проб воздуха»                                                                                                                                                                                                  | 4           |
|                                   | 4                                                     | Изучение учебной литературы по теме «Методы аналитического контроля воздушной среды»: методы измерения концентрации твёрдых аэрозолей (пыли) в воздухе, методы измерения концентрации газообразных веществ в воздухе, стандартные смеси вредных веществ с воздухом. | 6           |
|                                   | 5                                                     | Составление конспекта по теме «Методы аналитического контроля воздушной среды»                                                                                                                                                                                      | 4           |
| Тема 2. Анализ водных объектов    | Содержание                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4           |
|                                   | 1                                                     | Химический состав и классификация природных вод                                                                                                                                                                                                                     | 2           |
|                                   | 2                                                     | Отбор, консервирование, транспортировка и хранение проб воды                                                                                                                                                                                                        | 2           |
|                                   | Лабораторные работы                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4           |
|                                   | 1                                                     | Лаб.раб. № 3. Определение щелочности сточной и природной воды                                                                                                                                                                                                       | 2           |
|                                   | 2                                                     | Лаб.раб. № 4. Определение кислотности природной и сточной воды                                                                                                                                                                                                      | 2           |
|                                   | Практические работы                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4           |
|                                   | 1                                                     | Практ. раб.№ 2. Анализ водных объектов                                                                                                                                                                                                                              | 4           |
|                                   | Примерная тематика домашних заданий                   |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 24          |
|                                   | 1                                                     | Обработка результатов и оформление лабораторных работ.                                                                                                                                                                                                              | 4           |
|                                   | 2                                                     | Изучение учебной литературы по теме «Методы анализа воды»: характеристика методов анализа воды; определение химических ингредиентов в растворённом виде, коллоидно-дисперсной форме и во взвесах.                                                                   | 6           |

|                                           |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                           | 3                                                             | Составление конспекта по теме «Методы анализа воды»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4         |
|                                           | 4                                                             | Изучение учебной литературы по теме «Методы концентрирования и выделения веществ»: методы концентрирования определяемых в воде компонентов; методы выделения мешающих веществ.                                                                                                                                                                                                                       | 6         |
|                                           | 5                                                             | Составление конспекта по теме «Методы концентрирования и выделения веществ»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4         |
| <b>6 СЕМЕСТР</b>                          |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |
| Тема 3. Анализ грунтов и донных отложений | <b>Содержание</b>                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>2</b>  |
|                                           | 1                                                             | Анализ грунтов и донных отложений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2         |
|                                           | <b>Лабораторные работы</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>4</b>  |
|                                           | 1                                                             | Лаб.раб.№ 5. Определение гигроскопической воды в грунте                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2         |
|                                           | 2                                                             | Лаб.раб.№ 6. Определение диоксида углерода карбонатов в грунте                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2         |
|                                           | <b>Практические работы</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>4</b>  |
|                                           | 1                                                             | Практ. раб.№ 3. Анализ грунтов и донных отложений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4         |
|                                           | <b>Примерная тематика домашних заданий (не предусмотрено)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>16</b> |
|                                           | 1                                                             | Обработка результатов и оформление лабораторных работ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4         |
|                                           | 2                                                             | Изучение учебной литературы по теме «Подготовка проб грунтов и донных отложений»: разложение почвы сплавлением, спеканием, приготовление пасты, водной вытяжки.                                                                                                                                                                                                                                      | 4         |
|                                           | 3                                                             | Составление конспекта по теме «Подготовка проб грунтов и донных отложений»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |
|                                           | 4                                                             | Изучение учебной литературы по теме «Основные этапы анализа грунтов и донных отложений»: Определение валового состава. Определение катионообменной способности почв. Определение доступных для растений форм азота, фосфора и калия. Определение микроэлементов. Определение подвижных форм кремниевой кислоты и полуторных оксидов. Анализ водной вытяжки. Определение антропогенных загрязнителей. | 4         |
|                                           | 5                                                             | Составление конспекта по теме «Основные этапы анализа грунтов и донных отложений»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2         |
| Тема 4. Анализ пищевых продуктов          | <b>Содержание</b>                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>2</b>  |
|                                           | 1                                                             | Анализ пищевых продуктов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2         |
|                                           | <b>Лабораторные работы</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>2</b>  |
|                                           | 1                                                             | Лаб.раб.№ 7. Определение зольности пищевых кислот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2         |
|                                           | <b>Практические работы</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>2</b>  |
|                                           | 1                                                             | Практ. раб.№ 4. Анализ пищевых продуктов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2         |
|                                           | <b>Примерная тематика домашних заданий</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>28</b> |
|                                           | 1                                                             | Обработка результатов и оформление лабораторных работ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2         |

|                                                                                                     |                          |                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                                                                     | 2                        | Изучение учебной литературы по теме «Методы технохимического контроля качества пищевых продуктов» | 4   |
|                                                                                                     | 3                        | Составление конспекта по теме «Методы технохимического контроля качества пищевых продуктов»       | 2   |
|                                                                                                     | 4                        | Выполнение домашней контрольной работы.                                                           | 20  |
|                                                                                                     | Дифференцированный зачёт |                                                                                                   | 2   |
| Всего по МДК 02.02                                                                                  |                          |                                                                                                   | 136 |
| Учебная практика УП.02.01 Технический анализ                                                        |                          |                                                                                                   | 144 |
| Тема 1 Аналитический контроль водных объектов                                                       |                          |                                                                                                   |     |
| 1.1 Сравнительный анализ содержания кислорода в природной и питьевой воде.                          |                          |                                                                                                   |     |
| 1.2 Определение содержание ионов кальция и магния в питьевой и природной воде                       |                          |                                                                                                   |     |
| 1.3 Определение цинка в природной воде фотометрическим методом анализа                              |                          |                                                                                                   |     |
| 1.4 Определение хлоридов в природной воде фотометрическим методом                                   |                          |                                                                                                   |     |
| Тема 2 Качественный и количественный анализ неорганических веществ                                  |                          |                                                                                                   |     |
| 2.1 Определение железа (III) в серной кислоте фотометрическим методом                               |                          |                                                                                                   |     |
| 2.2 Определение процентного содержания фосфорной кислоты фотометрическим методом                    |                          |                                                                                                   |     |
| 2.3 Определение содержания P2O5 в суперфосфате хроматографическим методом                           |                          |                                                                                                   |     |
| Тема 3 Аналитический контроль органических соединений                                               |                          |                                                                                                   |     |
| 3.1 Определение содержания азота Къельдалю                                                          |                          |                                                                                                   |     |
| 3.2 Определение содержания хлора в хлороформе методом омыления                                      |                          |                                                                                                   |     |
| 3.3 Определение оксигруппы на примере анализа фенола                                                |                          |                                                                                                   |     |
| 3.4 Определение концентрации глицерина в водном растворе рефрактометрическим методом                |                          |                                                                                                   |     |
| 3.5 Определение концентрации сахарозы поляриметрическим методом                                     |                          |                                                                                                   |     |
| Тема 4 Аналитический контроль металлов и сплавов                                                    |                          |                                                                                                   |     |
| 4.1 Качественный анализ руд: марганцевых, хромовых, железных, титановых и др.                       |                          |                                                                                                   |     |
| 4.2 Определение типа сплавов                                                                        |                          |                                                                                                   |     |
| 4.3 Сравнительный анализ определения хрома в стали потенциометрическим методом и химическим методом |                          |                                                                                                   |     |
| 4.4 Определение фосфора в чугуне фотометрическим методом анализа                                    |                          |                                                                                                   |     |
| 4.5 Определение молибдена в стали фотометрическим методом анализа                                   |                          |                                                                                                   |     |
| 4.6 Определение кремния в алюминиевых сплавах                                                       |                          |                                                                                                   |     |
| Тема 5 Аналитический контроль твердого топлива                                                      |                          |                                                                                                   |     |
| 5.1 Определение содержания серы                                                                     |                          |                                                                                                   |     |
| Тема 6 Анализ нефтепродуктов                                                                        |                          |                                                                                                   |     |
| 6.1 Определение минеральных кислот, щелочей и солей в нефтепродуктах                                |                          |                                                                                                   |     |
| 6.2 Определение содержания воды в нефтепродуктах методом отгонки                                    |                          |                                                                                                   |     |
| Тема 7 Аналитический контроль силикатных материалов                                                 |                          |                                                                                                   |     |
| 7.1 Определение нерастворимого остатка в портландцементе                                            |                          |                                                                                                   |     |
| 7.2 Определение титана в портландцементе фотометрическим методом                                    |                          |                                                                                                   |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Производственная практика (по профилю специальности) ПП.02</b><br><i>Виды работ</i><br>Проведение анализа газов. Определение отдельных компонентов газовой смеси методом поглощения и сжигания, газо – хроматографическим методом.<br>Проведение анализа топлива и нефтепродуктов. Определение основных показателей качества.<br>Определение показателей качества воды: жесткости, содержания неорганических примесей. Отбор проб.<br>Установление соответствия качества воды санитарным нормам.<br>Проведение анализов почв;<br>Проведение анализов металлов и сплавов;<br>Проведение анализа продуктов органического производства;<br>Проведение анализа продуктов неорганического производства;<br>Оценка качества результатов анализа. | <b>144</b> |
| <b>Консультация</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>2</b>   |
| <b>Экзамен по модулю</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>8</b>   |
| <b>ВСЕГО</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>826</b> |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебных лабораторий:

- аналитической химии;
- спектрального анализа;
- физико-химических методов анализа;
- общей и неорганической химии.

#### **3.2. Оборудование учебной лаборатории:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- демонстрационный стол;
- классная доска;
- экран отражающий;
- постоянные и сменные стенды;
- средства обучения: учебные коллекции; пособия на печатной основе;
- мультимедийный проектор, учебные таблицы, раздаточный материал; экранные средства; приборы, наборы посуды и лабораторных принадлежностей для проведения анализа; специализированные приборы и аппараты; комплекты для лабораторных работ; химические реактивы.

#### **3.3. Технические средства обучения:**

- компьютер;
- мультимедийный проектор
- читальный зал с выходом в сеть Интернет

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. - 2е 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 : Вышшая 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. - 2е 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.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ, ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции)                                                                                                | Основные показатели оценки результата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий. | - демонстрация обслуживания и эксплуатации лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средств измерения химико-аналитических лабораторий                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Текущий контроль:<br/>Устный опрос, лабораторные работы, практические работы, отчёты по учебной и производственной практикам.</p> <p>Промежуточный контроль:<br/>дифференцированные зачеты по учебной и производственной практикам,<br/>дифференцированные зачеты по междисциплинарным курсам, экзамен по модулю</p> |
| ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.            | - изложение теоретических основ химических и физико-химических методов анализа;<br>- демонстрация и правильность проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;<br>- демонстрация и правильность осуществления химического анализа природных и промышленных материалов химическими и физико-химическими методами |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.                                                                                  | - правильность метрологической обработки результатов анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

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                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.                     | - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества.                                   | <p>- результаты наблюдений за деятельностью студента в процессе освоения образовательной программы;</p> <p>- отзыв по производственной практике;</p> <p>- отзыв по итогам оформления учебной и внеаудиторной самостоятельной работы</p> |
| ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. | -эффективный поиск необходимой информации;<br>-использование различных источников, включая электронные, при изучении теоретического материала |                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование и качественное выполнение заданий для самостоятельной работы при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики;</li> <li>- определение этапов и содержания работы по реализации самообразования.</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты наблюдений за деятельностью студента в процессе освоения образовательной программы;</li> <li>- отзыв по производственной практике;</li> <li>- отзыв по итогам оформления учебной и внеаудиторной самостоятельной работы</li> </ul> |
| ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.                                  | взаимодействие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- с обучающимися при выполнении коллективных заданий;</li> <li>- с преподавателями, лаборантами в ходе обучения</li> </ul>                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация грамотности устной и письменной речи;</li> <li>- ясные формулировки и изложение мыслей</li> </ul>                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдение норм поведения во время прохождения производственной практики</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение правил ТБ во время учебных занятий;</li> <li>- демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности.</li> </ul>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование в учебной и профессиональной деятельности информационных технологий при подготовке, оформлении и презентации всех видов работ.</li> </ul>                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять эффективный поиск нормативно- правовой документации, стандартов, научных публикаций, технической документации;</li> <li>- уметь анализировать, систематизировать и применять в профессиональной деятельности информацию, содержащуюся в документации профессиональной области.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты наблюдений за деятельностью студента в процессе освоения образовательной программы;</li> <li>- отзыв по производственной практике;</li> <li>- отзыв по итогам оформления учебной и внеаудиторной самостоятельной работы</li> </ul> |

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу профессионального модуля ПМ.02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» специальности 18.02.12. «Технология аналитического контроля химических соединений»

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования и предназначена для обеспечения выполнения требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Рабочая программа профессионального модуля имеет четкую структуру и включает все необходимые элементы:

- паспорт рабочей программы профессионального модуля;
- результаты освоения профессионального модуля;
- структура и содержание профессионального модуля;
- условия реализации программы профессионального модуля
- контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности).

В паспорте рабочей программы профессионального модуля полно и точно описаны возможности использования данной программы, требования к практическому опыту, умениям и знаниям, которые соответствуют ФГОС СПО. Формулировка наименования вида профессиональной деятельности (ВПД), перечень профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций соответствует ФГОС СПО по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Рабочая программа профессионального модуля составлена логично, структура модуля соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно.

Последовательность тем, предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Виды самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал и направлены на закрепление умения поиска, накопления и обработки информации. Система знаний и умений, заложенная в содержании МДК 02.01 «Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов» и МДК.02.02. «Аналитический контроль состояния окружающей среды», обеспечивает освоение профессиональных компетенций при прохождении учебной практики УП 02.01 «Технический анализ» и производственной практики (по профилю специальности) ПП.02.

Содержание практики (виды работ) соответствует требованиям к практическому опыту и умениям, обеспечивают освоение профессиональных компетенций в рамках данного профессионального модуля. Объем времени достаточен для усвоения указанного содержания учебного материала. Содержание

программы модуля предусматривает формирование перечисленных общих и профессиональных компетенций.

Анализ раздела «Условия реализации модуля», позволяет сделать вывод, что образовательное учреждение располагает материально-технической базой, отвечающей современным требованиям подготовки специалистов, обеспечивает проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий, междисциплинарной подготовки, учебной практики, предусмотренных программой профессионального модуля. Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники, изданные в последнее время.

Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны. Грамотно определены формы и методы контроля, используемые в процессе текущего и промежуточного контроля.

Основные показатели оценки результата позволяют диагностировать сформированность соответствующих общих и профессиональных компетенций.

Представленная программа профессионального модуля ПМ.02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» содержательна, имеет практическую направленность, включает достаточное количество разнообразных элементов, направленных на развитие умственных, творческих способностей обучающихся.

В целом, программа профессионального модуля обеспечивает освоение обучающимися вида профессиональной деятельности (Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа).

Рецензент:



Авраменкова О.В., заведующая заводской лабораторией ООО «Завод Коксохимоборудование»

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу профессионального модуля  
ПМ.02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и  
промышленных материалов с применением химических и физико-  
химических  
методов анализа»  
специальности 18.02.12. «Технология аналитического контроля химических  
соединений»

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования и предназначена для обеспечения выполнения требований Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Структура и содержание рабочей программы профессионального модуля соответствует Методическим рекомендациям по разработке рабочих программ профессиональных модулей в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования (Методический совет УМЦ ПТО, протокол № 7 от 03.08.2015г.)

Рабочая программа профессионального модуля имеет четкую структуру и включает все необходимые элементы:

- паспорт рабочей программы профессионального модуля;
- результаты освоения профессионального модуля;
- структура и содержание профессионального модуля;
- условия реализации программы профессионального модуля
- контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности).

Содержание программы профессионального модуля обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ГОС СПО по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений» и соответствует принципу единства теоретического и практического обучения.

Содержание профессионального модуля включает междисциплинарные курсы МДК 02.01 «Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов» и МДК 02.02 «Аналитический контроль состояния окружающей среды»

В основе формирования тем модуля лежит принцип их смыслового соответствия конкретным профессиональным компетенциям, которые востребованы в работе современного специалиста:

1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности (ПК 1.1);
2. Выбирать оптимальные методы анализа. (ПК 1.2);
3. Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для

анализа (ПК 1.3);

4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм (ПК 1.4);

5. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий (ПК 2.1);

6. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами (ПК 2.2);

7. Проводить метрологическую обработку результатов анализов (ПК 2.3).

Требования к кадровому обеспечению позволяют обеспечить должный уровень подготовки современного специалиста. Перечисленное оборудование обеспечивает проведение практических занятий и учебной практики. В программе профессионального модуля представлен перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, а также интернет-ресурсы.

В результате изучения профессионального модуля обучающийся сможет применять полученные знания, умения и навыки в профессиональной деятельности (Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа).

Программа профессионального модуля ПМ.02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» составлена квалифицировано, демонстрирует профессионализм и достаточный уровень подготовки и может быть использована в образовательном процессе.

Рецензент: \_\_\_\_\_



Бойкив Н.Ю. – И.о. директора,  
преподаватель ГБПОУ «Донецкий  
техникум химических технологий и  
фармации», специалист высшей  
квалификационной категории