

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ  
АНАЛИЗОВ ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С  
ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ  
МЕТОДОВ АНАЛИЗА**

Профиль обучения технологический

2024 г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) для специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

СОГЛАСОВАНО

ПЦК химико-биологических  
и экологических дисциплин

\_\_\_\_\_ Резниченко О. Л.  
«31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ Чернышенко О.П.  
«31» августа 2023 г.

Составитель программы учебной дисциплины:

Ковалёва С.С., преподаватель КГБ ПОУ ХКОТСО

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                               | Стр.      |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br/>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>              | <b>4</b>  |
| <b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br/>МОДУЛЯ</b>                    | <b>4</b>  |
| <b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                           | <b>10</b> |
| <b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br/>МОДУЛЯ</b>                     | <b>20</b> |
| <b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br/>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b> | <b>25</b> |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения программы

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид 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:

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

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

Рабочая программа Профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ переподготовки кадров в учреждениях СПО.

## 1.2. Цели и задачи рабочей программы профессионального модуля:

Целью изучения курса является: сформировать у обучающихся устойчивые знания и навыки, необходимые для проведения простых и средней сложности анализов химического производства, и определять физические, химические и физико-химические свойства веществ по принятым методикам, эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий.

# 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. В результате освоения программой профессионального модуля обучающийся должен овладеть ОК, ПК, ЛР:

| ФГОС СПО          |                                                                                                                                      |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код компетенции   | Наименование компетенции                                                                                                             |
| Общие компетенции |                                                                                                                                      |
| ОК 01             | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам                                   |
| ОК 02             | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности                |
| ОК 03             | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.                                                      |
| ОК 04             | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.                                  |
| ОК 05             | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.    |
| ОК 06             | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. |

|                                     |                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 07                               | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.                             |
| ОК 09                               | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности                                                                     |
| ОК 10                               | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках                                                        |
| <b>Профессиональные компетенции</b> |                                                                                                                                            |
| ПК 2.1.                             | Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий. |
| ПК 2.2.                             | Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.            |
| ПК 2.3.                             | Проводить метрологическую обработку результатов анализов.                                                                                  |

| <b>Программа воспитания</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код результата</b>       | <b>Наименование личностного результата</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ЛР 1                        | Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ЛР 2                        | Готовый использовать свой личный и профессиональный потенциал для защиты национальных интересов России.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ЛР 6                        | Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного развития России, готовый работать на их достижение.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ЛР 7                        | Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость. |
| ЛР 8                        | Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы; управляющий собственным профессиональным развитием; рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности.                                                                                                                                      |
| ЛР 12                       | Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально-опасное поведение окружающих.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ЛР 13                       | Способный в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей; стремящихся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».                                                                                                                              |
| ЛР 14                       | Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации.                                                                                                                                       |
| ЛР 16                       | Способный искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве.                                                                                                                                              |
| ЛР 17                       | Гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ЛР 21                       | Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|       |                                                                                                                                                                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛР 22 | Демонстрирующий приверженность принципам чести, порядочности, открытости.                                                                                                                                 |
| ЛР 23 | Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством.             |
| ЛР 30 | Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.                                                                                                            |
| ЛР 31 | Гармонично, разносторонне развитый, активно выражающий отношение к преобразованию общественных пространств, промышленной и технологической эстетике предприятия, корпоративному дизайну, товарным знакам. |
| ЛР 33 | Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий.                                                                                                                                   |
| ЛР 36 | Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.                                                                                                      |

**2.2. В результате освоения программой профессионального модуля, обучающийся должен иметь практический опыт, знать и уметь:**

| Код ОК, ПК, ЛР | Знания и умения, практический опыт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01          | <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> |
| ОК 02          | <p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; способы оформления результатов поиска информации.</p> <p><b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОК 03          | <p><b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования.</p> <p><b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК<br>04   | <p><b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности.</p> <p><b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ОК<br>05   | <p><b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов.</p> <p><b>Умения:</b> компетентно излагать свои мысли на государственном языке; грамотно оформлять документы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОК<br>06   | <p><b>Знания:</b> сущность гражданско-патриотической позиции общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности.</p> <p><b>Умения:</b> описывать значимость своей специальности.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ОК<br>07   | <p><b>Знания:</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.</p> <p><b>Умения:</b> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ОК<br>08   | <p><b>Знания:</b> роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения.</p> <p><b>Умения:</b> использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности.</p>                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОК<br>09   | <p><b>Знания:</b> современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Умения:</b> применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОК<br>10   | <p><b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.</p> <p><b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</p> |
| ПК<br>2.1. | <p><b>Знания:</b> правила охраны труда при работе в химической лаборатории; правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты; правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием; правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями; осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа; использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов; применять специальное программное обеспечение; эксплуатация лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий.</p>                                                                                                                |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p><b>Умения:</b> организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов изготовителей; соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов; использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; соблюдать правила пожарной и электробезопасности; контролировать качество и надёжность испытаний; применять государственные, отраслевые и международные стандарты, регулирующие лабораторно- производственную деятельность.</p> <p><b>Практический опыт:</b> выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК 2.2. | <p><b>Знания:</b> теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки; классификации методов химического анализа; классификации методов физико-химического анализа; показатели качества методик количественного химического анализа; правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; методы анализа воды, требования к воде; методы анализа газовых смесей; виды топлива; методы анализа органических продуктов; методы анализа неорганических продуктов; методы анализа металлов и сплавов; методы анализа почв; методы анализа нефтепродуктов.</p> <p><b>Умения:</b> эксплуатировать лабораторное оборудование; выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами; проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; осуществлять идентификацию синтезированных веществ; использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; осуществлять аналитический контроль окружающей среды; выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы.</p> <p><b>Практический опыт:</b> проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов.</p> |
| ПК 2.3. | <p><b>Знания:</b> основные метрологические характеристики метода анализа; правила обработки результатов анализа, оформления документации в соответствии с требованиями отраслевых, государственных и международных стандартов в том числе с использованием информационных технологий; правила представления результата анализа; виды погрешностей; методы статистической обработки данных.</p> <p><b>Умения:</b> работать с нормативной документацией; представлять результаты анализа; обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий; оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов; проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; оценивать метрологические характеристики метода анализа.</p> <p><b>Практический опыт:</b> проведение метрологической обработки результатов анализа.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### 2.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

**Всего часов: 824**, в том числе:  
Из них на освоение МДК: 346

Практика, в том числе, учебную: 180  
производственная: 288  
Курсовое проектирование: 36  
Самостоятельная работа: 14  
Промежуточная аттестация: 10

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

| Коды ОК<br>и ПК                                                                              | Наименование разделов ПМ                                                                    | Суммарн<br>ый объем<br>нагрузки,<br>час | Объем профессионального модуля, час |                                                   |                                 |          |                      | Самостоя<br>тельная<br>работа | Промежу<br>точная<br>аттестаци<br>я |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|----------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                              |                                                                                             |                                         | Обучение по МДК                     |                                                   |                                 | Практики |                      |                               |                                     |
|                                                                                              |                                                                                             |                                         | Всего                               | В том числе                                       |                                 |          |                      |                               |                                     |
|                                                                                              |                                                                                             |                                         |                                     | Лаборатор<br>ных и<br>практичес<br>ких<br>занятий | Курсовых<br>работ<br>(проектов) | Учебная  | Производст<br>венная |                               |                                     |
| 1                                                                                            | 2                                                                                           | 3                                       | 4                                   | 5                                                 | 6                               | 7        | 8                    | 9                             | 10                                  |
| МДК.02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов |                                                                                             |                                         |                                     |                                                   |                                 |          |                      |                               |                                     |
| ПК2.1-<br>ПК 2.3;<br>ОК 01-<br>07,09-10                                                      | Основы качественного и<br>количественного анализа<br>природных и промышленных<br>материалов | 346                                     |                                     | 114                                               | 36                              |          |                      | 14                            |                                     |
|                                                                                              | Учебная практика                                                                            | 180                                     |                                     |                                                   |                                 | 180      |                      |                               |                                     |
|                                                                                              | Производственная практика                                                                   | 288                                     |                                     |                                                   |                                 |          | 288                  |                               |                                     |
|                                                                                              | Экзамен по МДК 02.01                                                                        |                                         |                                     |                                                   |                                 |          |                      |                               |                                     |
|                                                                                              | Экзамен квалификационный<br>по ПМ.02                                                        | 10                                      |                                     |                                                   |                                 |          |                      |                               |                                     |
|                                                                                              | Всего:                                                                                      | 824                                     |                                     | 114                                               | 36                              | 180      | 288                  | 14                            | 10                                  |

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

| <i>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)</i>     | <i>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)</i>                                                                                                                 | <i>Уровень усвоения</i> | <i>Объем часов</i> | <i>Коды ОК, ПК, ЛР</i>                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                                             | <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>3</b>                | <b>4</b>           | <b>5</b>                                                                                                                       |
| <b>МДК.02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                    |                                                                                                                                |
| <b>Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         | <b>104+12</b>      |                                                                                                                                |
| <b>Тема 1.1 Методы отбора проб</b>                                                                   | <b>Содержание учебного материала:</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | <b>46</b>          |                                                                                                                                |
|                                                                                                      | Место пробоотбора в химическом анализе. Понятие проба. Виды проб. Партия. Средняя проба. Точечная проба. Генеральная проба. Промежуточная проба. Готовая проба. Лабораторная проба. Квадратование. Рабочий план пробоотбора.                                                           | 1                       | 2                  | <b>ОК02<br/>ОК03<br/>ОК04<br/>ОК05<br/>ОК07<br/>ОК09<br/>ПК 2.1<br/>ПК 2.2<br/>ПК 2.3<br/>ЛР13<br/>ЛР14<br/>ЛР23<br/>ЛР 30</b> |
|                                                                                                      | Измельчение проб. Гомогенизация проб. Отбор проб сыпучих материалов. Метод вычерпывания. Инструменты, применяемые при отборе проб сыпучих материалов. Метод фракционного пробоотбора.                                                                                                  |                         | 2                  |                                                                                                                                |
|                                                                                                      | Пробоотбор металлов и сплавов. Отбор жидких металлов. Ручные и автоматизированные способы отбора проб. Устройство погружного зонда для отбора проб. Получение стружки и скапины.                                                                                                       |                         | 2                  |                                                                                                                                |
|                                                                                                      | Отбор проб шлаков. Отбор проб металлосодержащего вторичного сырья. Отбор проб ювелирных сплавов.                                                                                                                                                                                       |                         | 2                  |                                                                                                                                |
|                                                                                                      | Отбор проб жидкостей и полужидких материалов. Отбор проб с различной глубины. Принцип работы пробоотборного устройства типа батометр. Хранение проб жидкостей.                                                                                                                         |                         | 2                  |                                                                                                                                |
|                                                                                                      | Принципы отбора природных вод. Отбор проб поверхностных, подземных и сточных вод. Разовый, периодический, регулярный отбор проб. Простые и смешанные пробы.                                                                                                                            |                         | 2                  |                                                                                                                                |
|                                                                                                      | Среднесменная, среднесуточная и среднепропорциональная смешанные пробы. Приборы и приспособления для отбора проб. Сосуды для отбора и хранения проб воды. Отбор проб из рек и ручьев. Отбор проб из водохранилищ, озер и прудов. Отбор проб из родников, колодцев, скважин и дренажей. |                         | 2                  |                                                                                                                                |
|                                                                                                      | Отбор проб грунтовых вод. Отбор проб морской воды. Отбор проб на водопроводных станциях, из сети и водопроводных кранов. Консервация проб воды.                                                                                                                                        |                         | 2                  |                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отбор проб атмосферных осадков. Места отбора проб осадков. Осадкосборники. Сосуды для отбора и хранения проб осадков.                                                                                                                                              | 2        | <b>ОК02</b><br><b>ОК03</b><br><b>ОК04</b><br><b>ОК05</b><br><b>ОК07</b><br><b>ОК09</b><br><b>ПК 2.1</b><br><b>ПК 2.2</b><br><b>ПК 2.3</b><br><b>ЛР13</b><br><b>ЛР14</b><br><b>ЛР23Л</b><br><b>Р30</b> |
| Отбор проб дождевой воды, снега и льда. Суммарные и единичные пробы. Устройства для отбора проб льда и снега. Хранение проб.                                                                                                                                       | 2        |                                                                                                                                                                                                       |
| Отбор проб почв. Частота отбора проб почв. Инструменты для отбора проб почв. Транспортировка и хранения проб почв.                                                                                                                                                 | 2        |                                                                                                                                                                                                       |
| Отбор проб донных отложений. Хранение и транспортировка проб донных отложений. Оборудование, применяемое для отбора проб донных отложений. Принцип работы ковша Ван Вина. Пробоотборник Бикера.                                                                    | 2        |                                                                                                                                                                                                       |
| Особенности отбора проб из воздуха. Выбор места отбора проб. Виды проб. Представительная проба. Простые и смешанные пробы. Пробоотбор с концентрированием. Метод аспирационного и вакуумного отбора. Учет изменения метеопараметров среды при пробоотборе воздуха. | 2        |                                                                                                                                                                                                       |
| Отбор проб воздуха в контейнеры. Стекланные шприцы, газовые пипетки, мешки из полимерных пленок, резиновые камеры. Применение ротаметра. Отбор проб воздуха в жидкие среды.                                                                                        | 2        |                                                                                                                                                                                                       |
| Отбор проб на твердые сорбенты. Криогенное концентрирование. Концентрирование микропримесей на фильтрах.                                                                                                                                                           | 2        |                                                                                                                                                                                                       |
| Методы отбора проб твердого топлива. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вагонов. Количество точечных проб. Механические отборники. Схема отбора порций твердого топлива.                                                                                   | 2        |                                                                                                                                                                                                       |
| Документация отбора проб. Обработка и разделка первичных отобранных проб. Ручное сокращение пробы топлива. Приготовление аналитической пробы топлива.                                                                                                              | 2        |                                                                                                                                                                                                       |
| Отбор проб нефтепродуктов. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вертикальных резервуаров                                                                                                                                                                     | 2        |                                                                                                                                                                                                       |
| Стационарные пробоотборники. Переносные пробоотборники. Отбор проб нефтепродукта из горизонтального резервуара. Отбор проб нефтепродуктов из наливных судов.                                                                                                       | 2        |                                                                                                                                                                                                       |
| Отбор проб из железнодорожных и автомобильных цистерн. Отбор проб из трубопровода. Отбор проб нефтепродуктов из канистр.                                                                                                                                           | 2        |                                                                                                                                                                                                       |
| Отбор проб сельскохозяйственного сырья. Методы отбора проб при карантинном досмотре и экспертизе. Отбор проб семенного материала. Отбор проб посадочного материала.                                                                                                | 2        |                                                                                                                                                                                                       |
| Отбор проб от продукции, предназначенной для продовольственных и технических целей, транспортируемой или хранящейся насыпью или в таре. Размер средних проб. Хранение образцов.                                                                                    | 2        |                                                                                                                                                                                                       |
| Методы отбора проб пищевой продукции для микробиологических анализов. Аппаратура и материалы. Отбор проб продукции различной консистенции. Транспортирование и хранение.                                                                                           | 2        |                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                                                                                                                                       | <b>6</b> |                                                                                                                                                                                                       |

|                                     |                                                                                                                                                                                       |   |           |                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | Практическое занятие «Работа с ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний»           | 2 | 2         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | Практическое занятие «Взятие лабораторной пробы сыпучего материала»                                                                                                                   |   | 4         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | <b>Лабораторные работы:</b>                                                                                                                                                           | 2 | <b>24</b> |                                                                                                                                                                          |
|                                     | Лабораторная работа «Отбор пробы воздуха электроаспиратором»                                                                                                                          |   | 4         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | Лабораторная работа «Отбор проб водопроводной воды»                                                                                                                                   |   | 4         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | Лабораторная работа «Отбор проб осадков»                                                                                                                                              |   | 4         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | Лабораторная работа «Отбор проб почвы»                                                                                                                                                |   | 4         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | Лабораторная работа «Отбор проб донных отложений»                                                                                                                                     |   | 4         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | Лабораторная работа «Отбор проб сельскохозяйственной и пищевой продукции»                                                                                                             |   | 4         |                                                                                                                                                                          |
| <b>Тема 1.2<br/>Пробоподготовка</b> | <b>Содержание учебного материала:</b>                                                                                                                                                 |   | <b>20</b> | <b>ОК02</b><br><b>ОК03</b><br><b>ОК04</b><br><b>ОК07</b><br><b>ПК 2.1</b><br><b>ПК 2.2</b><br><b>ПК 2.3</b><br><b>ЛР13</b><br><b>ЛР14</b><br><b>ЛР23</b><br><b>ЛР 30</b> |
|                                     | Методы вскрытия проб. Предварительная химическая подготовка проб. Переведение пробы в раствор.                                                                                        | 1 | 2         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | Выбор растворителя. Разложение пробы. Полнота вскрытия пробы.                                                                                                                         |   | 2         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | «Сухие» способы разложения. Сплавление пробы. Выбор плавня.                                                                                                                           |   | 2         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | Выбор тигля для разложения пробы. Сплавление со щелочными плавнями. Сплавление с кислотными плавнями.                                                                                 |   | 2         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | Разложение спеканием. Разложение при нагревании с солями аммония.                                                                                                                     |   | 2         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | «Мокрые» способы разложения. Обработка пробы минеральными кислотами. Кислоты, не оказывающие окислительного действия. Кислоты, действующие как сильные окислители.                    |   | 2         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | Обработка органическими кислотами. Обработка водными растворами солей и оснований. Скорость разложения.                                                                               |   | 2         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | Разрушение органических веществ (минерализация пробы). «Сухое» озоление для определения неорганических веществ в органических материалах: озоление без добавок, озоление с добавками. |   | 2         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | Прокаливание пробы на воздухе. Сочетание прокаливании со спеканием. Сплавление с добавлением окислителя.                                                                              |   | 2         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | Источники погрешности при озолении. «Мокрое» озоление.                                                                                                                                |   | 2         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | <b>Лабораторные работы:</b>                                                                                                                                                           |   | <b>8</b>  |                                                                                                                                                                          |
|                                     | Лабораторная работа «Озоление проб пищевых продуктов»                                                                                                                                 |   | 4         |                                                                                                                                                                          |
|                                     | Лабораторная работа «Приготовление растворов для «мокрого» разложения пробы».                                                                                                         |   | 4         |                                                                                                                                                                          |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |               |                                                                            |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | <b>Самостоятельная работа:</b><br>Общие требования к отбору биопроб и пищевых продуктов;<br>Специальные методы пробоподготовки. Разложение с использованием ионитов;<br>Интенсификация процессов мокрой минерализации: проведение процесса в автоклавах с традиционными источниками нагрева, применение МВ-облучения;<br>Ультразвук. Индикаторы ультразвука. Применение ультразвука в пробоподготовке: УЗ-диспергирование, эмульгирование, коагуляция, дегазация, воздействие на электрохимические и химические процессы;<br>Экстракция, как метод разделения и концентрирования.<br>Методы оценки качества результатов анализа | 3 | 12            |                                                                            |
| <b>Раздел 2 Технический анализ</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | <b>154+16</b> |                                                                            |
| <b>Тема 2.1. Технический анализ и его назначение</b> | <b>Содержание учебного материала:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   | <b>6</b>      | <b>ОК02</b>                                                                |
|                                                      | Назначение технического анализа. Методы технического анализа. Виды технического анализа: маркировочные анализы, арбитражные анализы, экспрессные анализы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 | 2             | <b>ОК03</b>                                                                |
|                                                      | Основные физико-химические методы, применяемые в техническом анализе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   | 2             | <b>ОК07</b>                                                                |
|                                                      | Расчеты в техническом анализе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   | 2             | <b>ПК 2.1</b>                                                              |
|                                                      | <b>Лабораторные работы:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   | <b>6</b>      | <b>ПК 2.2</b>                                                              |
|                                                      | Лабораторная работа «Подготовка почвы к анализу: размол, просеивание, экстракция и концентрирование определяемого токсиканта почвы»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 |               | <b>ПК 2.3</b><br><b>ЛР13</b><br><b>ЛР14</b><br><b>ЛР23</b><br><b>ЛР 30</b> |
| <b>Тема 2.2. Анализ воды</b>                         | <b>Содержание учебного материала:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   | <b>12</b>     |                                                                            |
|                                                      | Анализ воды. Классификация природных вод. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 | 2             | <b>ОК02</b>                                                                |
|                                                      | Показатели качества воды. Требования, предъявляемые к питьевой воде.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   | 2             | <b>ОК03</b>                                                                |
|                                                      | Характеристика воды для промышленных целей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   | 2             | <b>ОК04</b>                                                                |
|                                                      | Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   | 2             | <b>ОК07</b>                                                                |
|                                                      | Оформление результатов анализа проб воды.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   | 2             | <b>ПК 2.1</b>                                                              |
|                                                      | Анализ сточных вод.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   | 2             | <b>ПК 2.2</b>                                                              |
|                                                      | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   | <b>12</b>     | <b>ПК 2.3</b>                                                              |
|                                                      | Решение расчетных задач по теме «Расчеты и обработка результатов анализа»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   | 6             | <b>ЛР13</b>                                                                |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                          |   |    |                               |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------------|
|                                  | Решение расчетных задач по теме «Технический анализ вод»                                                                                                                                                                 | 2 | 6  | ЛР14<br>ЛР23<br>ЛР 30         |
| Тема 2.3. Анализ газов           | <b>Содержание учебного материала:</b>                                                                                                                                                                                    |   | 12 |                               |
|                                  | 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. | 1 | 2  | ОК02<br>ОК03<br>ОК07          |
|                                  | Методы анализа газов и их метрологические характеристики.                                                                                                                                                                |   | 2  | ПК 2.1                        |
|                                  | Хроматографический анализ газов. Расчеты в газовом анализе.                                                                                                                                                              |   | 2  | ПК 2.2                        |
|                                  | Объемные газоанализаторы. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками                                                                                                                                  |   | 2  | ПК                            |
|                                  | Воздухозаборные устройства для индикаторных трубок. Комплекты индикаторных средств.                                                                                                                                      |   | 2  | 2.3                           |
|                                  | Оформление результатов анализа проб газа. Метрологическая обработка результатов анализа.                                                                                                                                 |   | 2  | ЛР13                          |
|                                  | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                                                                                             |   | 12 | ЛР14                          |
|                                  | Решение расчетных задач по теме «Анализ газов»                                                                                                                                                                           | 2 |    | ЛР23<br>ЛР 30                 |
| Тема 2.4 Анализ твердого топлива | <b>Содержание учебного материала:</b>                                                                                                                                                                                    |   | 12 |                               |
|                                  | Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага.                                                                    | 1 | 2  | ОК02<br>ОК03                  |
|                                  | Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. Минеральная часть топлива. Негорючая часть топлива.                                                                                                                           |   | 2  | ОК04                          |
|                                  | Теплотворная способность топлива. Методы определения влаги в твердом топливе. Определение содержания серы в твердом топливе.                                                                                             |   | 2  | ОК07                          |
|                                  | Определение содержания золы в твердом топливе. Определение выхода летучих веществ.                                                                                                                                       |   | 2  | ПК 2.1                        |
|                                  | Расчет теплотворной способности по данным элементного и технического анализа.                                                                                                                                            |   | 2  | ПК 2.2                        |
|                                  | Оформление результатов анализа твердого топлива. Метрологическая обработка результатов анализа топлива.                                                                                                                  |   | 2  | ПК 2.3                        |
|                                  | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                                                                                             | 2 |    | ЛР13<br>ЛР14<br>ЛР23<br>ЛР 30 |
|                                  | Решение расчетных задач по теме «Анализ твердого топлива»                                                                                                                                                                |   | 12 |                               |
| Тема 2.5. Анализ нефтепродуктов  | <b>Содержание учебного материала:</b>                                                                                                                                                                                    |   | 12 |                               |
|                                  | Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное.                                                                                                                                                            | 1 | 2  | ОК02                          |
|                                  | Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения.                                                                                                                                   |   | 2  | ОК03                          |
|                                  | Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости, температуры каплепадения, температуры застывания и текучести, температуры вспышки и воспламенения;                                                 |   | 2  | ОК04<br>ОК07                  |

|                                                         |                                                                                                                                                      |   |    |                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | Определение основных показателей нефтепродуктов: фракционного состава, содержания влаги, содержания сернистых соединений,                            |   | 2  | <b>ПК 2.1</b><br><b>ПК 2.2</b><br><b>ПК 2.3</b><br><b>ЛР13</b><br><b>ЛР14</b><br><b>ЛР23</b><br><b>ЛР 30</b>                                                             |
|                                                         | Определение основных показателей нефтепродуктов: содержания кислот и щелочей, содержания механических примесей. Пробоподготовка нефтепродуктов.      |   | 2  |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | Оформление результатов анализа нефтепродуктов. Метрологическая обработка результатов анализа нефтепродуктов.                                         |   | 2  |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                         |   | 12 |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | Решение расчетных задач по теме «Анализ нефтепродуктов»                                                                                              | 2 |    |                                                                                                                                                                          |
| <b>Тема 2.6. Анализ продуктов органического синтеза</b> | <b>Содержание учебного материала:</b>                                                                                                                |   | 14 |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение физических свойств органических веществ.                                        | 1 | 2  | <b>ОК02</b><br><b>ОК03</b><br><b>ОК04</b><br><b>ОК07</b><br><b>ПК 2.1</b><br><b>ПК 2.2</b><br><b>ПК 2.3</b><br><b>ЛР13</b><br><b>ЛР14</b><br><b>ЛР23</b><br><b>ЛР 30</b> |
|                                                         | Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения.                                                                  |   | 2  |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | Определение влаги органических веществ различными методами.                                                                                          |   | 2  |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | Определение элементарного состава органических веществ. Определение углерода и водорода. Определение содержания азота. Определение содержания хлора. |   | 2  |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | Определение функциональных групп: аминогруппы, нитрогрупп, карбонильной группы, оксигруппы, гидроксильной группы.                                    |   | 2  |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа в и числа омыления.                                                           |   | 2  |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | Метрологическая обработка результатов анализа.                                                                                                       |   | 2  |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                         |   | 12 |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | Решение расчетных задач на тему «Анализ продуктов органического синтеза»                                                                             |   |    |                                                                                                                                                                          |
| <b>Тема 2.8. Анализ металлов и сплавов</b>              | <b>Содержание учебного материала:</b>                                                                                                                | 1 | 10 | <b>ОК02</b><br><b>ОК03</b><br><b>ОК04</b><br><b>ОК07</b><br><b>ПК 2.1</b><br><b>ПК 2.2</b><br><b>ПК 2.3</b><br><b>ЛР13</b><br><b>ЛР14</b><br><b>ЛР23</b><br><b>ЛР 30</b> |
|                                                         | Анализ металлов и сплавов. Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах.                                                            |   | 2  |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | Чугуны и стали. Методы определения содержания углерода. Основные методы определения серы.                                                            |   | 2  |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | Определение фосфора. Определение никеля и хрома фотометрическим методом. Определение кобальта. Определение марганца. Определение меди.               |   | 2  |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | Анализ медных и алюминиевых сплавов.                                                                                                                 |   | 2  |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | Метрологическая обработка результатов анализа.                                                                                                       |   | 2  |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                         |   | 10 |                                                                                                                                                                          |
|                                                         | Решение расчетных задач на тему «Анализ металлов и сплавов»                                                                                          | 2 |    |                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |           |                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Курсовое проектирование</b><br><b>Тематика курсовых работ:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   | <b>36</b> |                                                                                                                                                                                         |
| 1. Анализ вод фотометрическими методами;<br>2. Анализ сплавов фотометрическими методами;<br>3. Определение тяжелых металлов методом инверсионной вольтамперометрии;<br>4. Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами;<br>5. Определение нитратов в продуктах переработки плодов и овощей потенциометрическим методом;<br>6. Анализ лекарственных препаратов рефрактометрическим методом;<br>7. Анализ нефтепродуктов;<br>8. Анализ органических реактивов;<br>9. Анализ неорганических реактивов;<br>10. Анализ продуктов рефрактометрическими методами;<br>11. Анализ пищевых продуктов фотометрическими методами;<br>12. Анализ пищевых продуктов потенциометрическими методами;<br>13. Анализ почв на оценку плодородия фотометрическими методами;<br>14. Анализ почв на оценку плодородия потенциометрическим методом;<br>15. Анализ донных отложений на содержание токсикантов фотометрическими методами;<br>16. Анализ донных отложений на содержание токсикантов потенциометрическим методом | 3 |           | <b>ОК02</b><br><b>ОК03</b><br><b>ОК04</b><br><b>ОК07</b><br><b>ОК09</b><br><b>ПК 2.1</b><br><b>ПК 2.2</b><br><b>ПК 2.3</b><br><b>ЛР13</b><br><b>ЛР14</b><br><b>ЛР23</b><br><b>ЛР 30</b> |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>Решение расчетных задач и подготовка курсовой работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | 3         | <b>16</b>                                                                                                                                                                               |
| <b>Промежуточная аттестация по МДК.02.01</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |           | <b>10</b>                                                                                                                                                                               |
| <b>Учебная практика</b><br><b>Учебная практика по модулю</b><br>Виды работ:<br>Контроль качества воды. Определение жесткости. Определение щелочности. Определение содержания кальция. Определение содержания магния. Определение содержания кислорода. Определение двуокиси углерода. Определение железа. Определение сухого остатка. Определение окисляемости.<br>Анализ газов. Хроматографический анализ газов. Определение теплотворной способности и плотности газов.<br>Твердое топливо. Определение влаги. Определение содержания золы. Определение содержания серы. Определение выхода летучих веществ. Определение теплотворной способности.<br>Анализ нефтепродуктов. Определение плотности, вязкости, температуры застывания и текучести, температуры плавления и каплепадения, температуры вспышки и воспламенения; определение содержания сернистых соединений в НП. Определение минеральных кислот, щелочей и солей в НП, определение механических примесей.                                                     |   | 180       | <b>ОК02</b><br><b>ОК03</b><br><b>ОК04</b><br><b>ОК07</b><br><b>ОК09</b><br><b>ПК 2.1</b><br><b>ПК 2.2</b><br><b>ПК 2.3</b><br><b>ЛР13</b><br><b>ЛР14</b><br><b>ЛР23</b><br><b>ЛР 30</b> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Анализ продуктов производств органического синтеза. Определение физических свойств органических веществ. Определение влаги в органических веществах (ОВ). Определение элементарного состава ОВ. Определение функциональных групп органических соединений. Определение кислотного, иодного, бромного, эфирного чисел и числа омыления. Анализ мономеров и полимеров. Анализ металлов и сплавов. Определение общего содержания углерода в сплавах. Определение серы. Определение фосфора. Определение никеля. Определение кобальта. Определение марганца. Определение хрома. Определение ванадия. Определение молибдена. Определение титана. Определение меди.</p> <p>Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Анализ фосфорной кислоты.</p> <p>Анализ нитратных и аммонийных удобрений.</p>                                                                                                                                                                                                                                  |     |                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>Производственная практика</b><br/> <b>Виды работ:</b><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. Установление соответствия качества воды санитарным нормам.<br/> Проведение анализов почв для определения показателей, определяющих степень ее плодородия: аммиачный и нитратный азот, обменный фосфор и калий, рН водный и солевой, г гумус<br/> Оценка загрязнения атмосферного воздуха (пыль, оксиды азота серы, углерода);<br/> Оценка безопасности сельскохозяйственной и пищевой продукции;<br/> Проведение анализов металлов и сплавов;Проведение анализа продуктов органического производства;<br/> Проведение анализа продуктов неорганического производства;Оценка качества результатов анализа.</p> | 360 | <p><b>ОК01</b><br/> <b>ОК02</b><br/> <b>ОК03</b><br/> <b>ОК04</b><br/> <b>ОК07</b><br/> <b>ПК 2.1</b><br/> <b>ПК 2.2</b><br/> <b>ПК</b><br/> <b>2.3</b><br/> <b>ЛР13</b><br/> <b>ЛР14</b><br/> <b>ЛР23</b><br/> <b>ЛР 30</b></p> |
| <b>Промежуточная аттестация по профессиональному модулю ПМ.02</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     | <b>12</b>                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Всего</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     | <b>824</b>                                                                                                                                                                                                                       |

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

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

Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Перечень кабинетов, лабораторий, мастерских и другого оборудования, обеспечивающих проведение всех предусмотренных образовательной программой видов занятий, практических и лабораторных работ, учебной практики, выполнение курсовых работ, выпускной квалификационной работы.

Программа ПМ предполагает наличие учебного

#### **кабинета:**

- химических дисциплин

#### **лабораторий:**

- физико-химических методов анализа и технических средств измерений;
- аналитической химии;
- технического анализа, контроля производства и экологического контроля.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- химических дисциплин: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; дидактический материал; раздаточный материал, схемы, плакаты.

Технические средства обучения:

- интерактивная доска; проектор; ноутбук.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

- физико-химических методов анализа и технических средств измерения: вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; теххимические весы; аналитические весы; набор ареометров; пикнометры; вольтамперметрический анализатор; фотоколориметр; рефрактометр; спектрофотометр; вискозиметр; сахариметр- поляриметр; муфельная печь; сушильный шкаф; центрифуга; иономер; электроплитка; потенциометрический титратор; дистиллятор; штатив для титрования; электроды; водяная баня; песочная баня; магнитные мешалки; колбонагреватели; набор для тонкослойной хроматографии; подъемные столики;

- аналитической химии: вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; весы аналитические; весы технические; штативы металлические; электроплитки; муфельная печь; сушильный шкаф; центрифуга лабораторная.

- технического анализа, контроля производства и экологического контроля: вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда по ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; набор ареометров; иономер-кондуктометр; весы аналитические; весы технические; штативы металлические; электроплитки; шкаф сушильный; электроаспиратор; магнитные мешалки, подъемные столики; вискозиметр Энглера; термостат; прибор для определения температуры вспышки в закрытом тигле; аппарат АРН-ЛАБ-03 для определения фракционного состава нефтепродуктов; прибор для определения вспышки по Мартенс-Пенскому; спектроскан; насос для отбора проб воздуха; пылемер; газоадсорбционные трубки; мешки для хранения газовых проб.

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику. Учебная практика реализуется в лабораторных мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием ФГОС СПО, в том числе оборудования и инструментов (или их аналогов), используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции: Лабораторный химический анализ.

## **4.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

### **4.2.1. Печатные издания**

#### **Федеральные и нормативные документы:**

1. ГОСТ 25794.1-83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.
2. ГОСТ 18995.2-73. Продукты химические жидкие. Метод определения показателя преломления.
3. ПНДФ 14.1.2:4154-99 Методика выполнения измерений перманганатной окисляемости в пробах питьевых, природных и сточных вод титриметрическим методом.
4. ПНДФ 12.13.1-03 Техника безопасности при работе в аналитических лабораториях.
5. ГОСТ 4919.1-2016 Методы приготовления индикаторов.
6. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб.
7. ГОСТ 31862-2012 Вода питьевая. Отбор проб.
8. ГОСТ 31954-2012 Методы определения жёсткости.
9. ГОСТ 18165-2014 Вода. Методы определения содержания алюминия.
10. ГОСТ 27894.9-88 Торф и продукты его переработки для сельского хозяйства.
11. ГОСТ 2184-2013 Кислота серная техническая.
12. ГОСТ 25794.1-83 Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.
13. ГОСТ 5985-79 Нефтепродукты. Определение кинематической вязкости и расчёт динамической вязкости.
14. ГОСТ 6552-80 Реактивы. Кислота ортофосфорная.
15. ПНДФ 14.1:2:415-95 Методика измерений массовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ в сточных водах экстракционно-фотометрическим методом.
16. ГОСТ 2184-2013 Определение массовой доли моногидрата в серной кислоте.
17. ПНДФ 14.1:2:3:4121-97 Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом.
18. ГОСТ 4388-72 Методы определения массовой концентрации меди.
19. ГОСТ 11014-2001 Угли бурые, каменные, антрацит и горючие сланцы.
20. ПНДФ 14.1:2:4.213-05 Методика выполнения измерений мутности питьевых, природных и сточных вод турбидиметрическим методом.

#### **Основные источники:**

1. Аналитическая химия: лабораторный практикум / Е. В. Волосова, А. Н. Шипуля, Е. В. Пашкова [и др.]. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный

- университет, 2022. - 52 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/129568.html> (дата обращения: 13.04.2023). - Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Аналитическая химия: практикум для СПО / Е. В. Лидер, С. Н. Воробьева, М. Б. Бушуев [и др.]. - Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 76 с. - ISBN 978-5-4488-0775-6, 978-5-4497-0441-2. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/96010.html> (дата обращения: 08.04.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей
  3. Аналитическая химия: учебное пособие / О. Б. Кукина, О. В. Слепцова, Е. А. Хорохордина, О. Б. Рудаков. - 2-е изд. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. - 163 с. - ISBN 978-5-7731-1065-1. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/127257.html> (дата обращения: 18.01.2023). - Режим доступа: для авторизир. пользователей
  4. Аналитическая химия: химические методы анализа / Е. Г. Власова, А. Ф. Жуков, И. Ф. Колосова [и др.]; под редакцией О. М. Петрухина, Л. Б. Кузнецовой. - 2-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 465 с. - ISBN 978-5-93208-502-8. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/103012.html> (дата обращения: 05.04.2022). - Режим доступа: для авторизир. пользователей
  5. Бурмагина, Т. Ю. Аналитическая химия: основы химического анализа. Качественный анализ: учебное пособие / Т. Ю. Бурмагина, И. С. Полянская. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 106 с. - ISBN 978-5-4497-1996-6. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/127845.html> (дата обращения: 14.02.2023). - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/127845>
  6. Пустовалова, Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ: учебник для студентов образовательных учреждений среднего проф. образования / Л. М. Пустовалова, И.Е. Никанорова. – Ростов-на-Дону, 2020. - 300 с.

#### Дополнительная литература

1. Каклюгин, А. В. Материалы для жилищного, промышленного и дорожного строительства: учебное пособие / А. В. Каклюгин, И. В. Трищенко. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 260 с. - ISBN 978-5-9729-0387-0. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98418.html> (дата обращения: 06.04.2022). - Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### Интернет-ресурсы:

1. Журнал аналитической химии- Journal of Analytical Chemistry. <http://www.zhakh.ru/>
2. Портал аналитической химии, <http://www.chemical-analysis.ru/>
3. Российский химико-аналитический портал, <http://www.anchem.ru/>
4. Химик (сайт по химии: все направления. Справочники. Энциклопедии). <http://www.xumuk.ru/>
5. Газета «Химия» Издательского дома «Первое сентября» him. 1 september.ru.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Результаты обучения (освоенные компетенции: коды и наименование)                                                                                   | Основные показатели оценки ЛР                                                                                                                                                                                                               | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Профессиональные компетенции</b>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                     |
| ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий. | Оценивание методов химического анализа; классификация методов физико-химического анализа; показатели качества методик количественного химического анализа; правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализов | Экзамен<br>Квалификационный экзамен<br>Практическая работа<br>Лабораторная работа<br>Устный опрос<br>Тестирование<br>Презентация<br>Решение задач   |
| ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.            | Правильное осуществление качественного и количественного анализа неорганических органических веществ химическими и физико-химическими методами.                                                                                             | Экзамен,<br>Квалификационный экзамен.<br>Практическая работа<br>Лабораторная работа<br>Устный опрос<br>Тестирование<br>Презентация<br>Решение задач |
| ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов                                                                                   | Снимать показания приборов и рассчитывать результаты измерений.                                                                                                                                                                             | Экзамен,<br>Квалификационный экзамен.<br>Практическая работа<br>Лабораторная работа<br>Устный опрос<br>Тестирование<br>Презентация<br>Решение задач |
| <b>Общие компетенции</b>                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                     |
| ОК 01<br>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно различным контекстам.                                          | - обоснованность выбора применения методов и способов решения профессиональных задач при ведении технологического процесса;<br>- точность, правильность и полнота выполнения профессиональных задач.                                        | Экспертное наблюдение преподавателя и оценка на практических занятиях.<br>Квалификационный экзамен,<br>дифференцированный зачет, экзамен.           |

|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОК 02</p> <p>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>                                                             | <p>-оперативность поиска, результативность анализа и интерпретации информации, и её использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального личностного развития;</p> <p>-широта использования различных источников информации, включая электронные;</p> <p>-демонстрация навыков использования информационных технологий в профессиональной деятельности;</p> <p>-анализ и оценка информации на основе применения профессиональных технологий, использование информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для реализации профессиональной деятельности.</p> | <p>Экспертное наблюдение преподавателя и оценка на практических занятиях. Квалификационный экзамен, дифференцированный зачет, экзамен.</p> |
| <p>ОК 03</p> <p>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> | <p>- демонстрация интереса к инновациям в области профессиональной деятельности; выстраивание траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>- осознанное планирование повышения квалификации;</p> <p>- демонстрация способности к организации и планированию самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;</p> <p>- демонстрация навыков использования информационных технологий в профессиональной деятельности;</p>                                                                                                                                        | <p>Экспертное наблюдение преподавателя и оценка на практических занятиях. Квалификационный экзамен, дифференцированный зачет, экзамен.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                             | - анализ и оценка информации на основе применения профессиональных технологий, использование информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для реализации профессиональной деятельности.                        |                                                                                                                                     |
| ОК 04<br>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.                                                                                                                                                                                                    | - демонстрация стремления к сотрудничеству и коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения.                                                        | Экспертное наблюдение преподавателя и оценка на практических занятиях. Квалификационный экзамен, дифференцированный зачет, экзамен. |
| ОК 05<br>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.                                                                                                             | - демонстрация навыков использования устной и письменной коммуникации на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.                                                            | Экспертное наблюдение преподавателя и оценка на практических занятиях. Квалификационный экзамен, дифференцированный зачет, экзамен. |
| ОК 06<br>Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения. | - проявление гражданско-патриотической позиции;<br>- демонстрация осознанного поведения на основе традиционных общечеловеческих ценностей.                                                                           | Экспертное наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной практики.                |
| ОК 07<br>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.                                                                           | - содействие ресурсосбережению, эффективность действий в чрезвычайных ситуациях;<br>- соблюдение норм экологической безопасности и определение направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности. | Экспертное наблюдение преподавателя и оценка на практических занятиях. Квалификационный экзамен, дифференцированный зачет, экзамен. |
| ОК 09                                                                                                                                                                                                                                                                       | - применять средства                                                                                                                                                                                                 | Экспертное наблюдение                                                                                                               |

|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности                        | информационных технологий для решения профессиональных задач;<br>- использовать современное программное обеспечение.                                                                                    | преподавателя и оценка на практических занятиях. Квалификационный экзамен, дифференцированный зачет, экзамен.                       |
| ОК 10<br>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. | - демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы;<br>- составление документации, относящейся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках. | Экспертное наблюдение преподавателя и оценка на практических занятиях. Квалификационный экзамен, дифференцированный зачет, экзамен. |

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В  
ПРОГРАММУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

| № изменения, дата внесения изменения, № страницы с изменением |       |
|---------------------------------------------------------------|-------|
| БЫЛО                                                          | СТАЛО |
| Основание:                                                    |       |
| Подпись лица, внёсшего изменения                              |       |

# 1. ПАСПОРТ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Специальность: 18.02.12. Технология аналитического контроля химических соединений

Дисциплина, ПМ 02: ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Коды формируемых компетенций, личностных результатов                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки;</li><li>- классификацию методов химического анализа;</li><li>- классификацию методов физико-химического анализа;</li><li>- показатели качества методик количественного химического анализа;</li><li>- правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;</li><li>- методы анализа воды, требования к воде;</li><li>- методы анализа газовых смесей;</li><li>- виды топлива;</li><li>- методы анализа органических продуктов;</li><li>- методы анализа неорганических продуктов;</li><li>- методы анализа металлов и сплавов;</li><li>- методы анализа почв;</li><li>- методы анализа нефтепродуктов;</li><li>- основные метрологические характеристики метода анализа;</li><li>- правила представления результата анализа;</li><li>- виды погрешностей;</li><li>- методы статистической обработки данных.</li></ul> | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 10<br>ПК 2.1<br>ПК 2.2<br>ПК 2.3<br>ЛР 2<br>ЛР 7<br>ЛР 8<br>ЛР 13<br>ЛР 14<br>ЛР 13<br>ЛР 16<br>ЛР 23<br>ЛР 30<br>ЛР 33<br>ЛР 36 |
| <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;</li><li>- осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования;</li><li>- проводить калибровку лабораторного оборудования;</li><li>- работать с нормативными документами на лабораторном оборудовании;</li><li>- выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;</li><li>- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;</li><li>- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 10<br>ПК 2.1<br>ПК 2.2<br>ПК 2.3<br>ЛР 2<br>ЛР 7<br>ЛР 8<br>ЛР 13                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;</li> <li>- осуществлять идентификацию синтезированных веществ;</li> <li>- использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;</li> <li>- находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;</li> <li>- осуществлять аналитический контроль окружающей среды;</li> <li>- выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы; работать с нормативной документацией;</li> <li>- представлять результаты анализа;</li> <li>- обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;</li> <li>- оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;</li> <li>- проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;</li> <li>- оценивать метрологические характеристики метода анализа;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p> <b>ЛР 14</b><br/> <b>ЛР 13</b><br/> <b>ЛР 16</b><br/> <b>ЛР 23</b><br/> <b>ЛР 30</b><br/> <b>ЛР 33</b><br/> <b>ЛР 36</b> </p>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует знания теоретических основ пробоотбора и пробоподготовки;</li> <li>- демонстрирует знания классификации методов химического анализа;</li> <li>- демонстрирует знания классификации методов физико-химического анализа;</li> <li>- демонстрирует знания показателей качества методик количественного химического анализа;</li> <li>- демонстрирует знания правил эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;</li> <li>- демонстрирует знания методов анализа воды, требования к воде;</li> <li>- демонстрирует знания методов анализа газовых смесей; виды топлива;</li> <li>- демонстрирует знания методов анализа органических продуктов;</li> <li>- демонстрирует знания методов анализа неорганических продуктов;</li> <li>- демонстрирует знания методов анализа металлов и сплавов;</li> <li>- демонстрирует знания методов анализа почв;</li> <li>- демонстрирует знания методов анализа нефтепродуктов;</li> <li>- демонстрирует знания основных метрологических характеристик методов анализа;</li> <li>- демонстрирует знания правил представления результата анализа;</li> <li>- демонстрирует знания видов погрешностей, методов статистической обработки данных.</li> <li>- демонстрирует умение обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий;</li> <li>- демонстрирует умение готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;</li> <li>- демонстрирует умение проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;</li> <li>- демонстрирует умение проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов;</li> <li>- демонстрирует умение проведения метрологической обработки результатов анализа.</li> </ul> | <p> <b>ОК 01</b><br/> <b>ОК 02</b><br/> <b>ОК 03</b><br/> <b>ОК 04</b><br/> <b>ОК 05</b><br/> <b>ОК 07</b><br/> <b>ОК 09</b><br/> <b>ОК 10</b><br/> <b>ПК 2.1</b><br/> <b>ПК 2.2</b><br/> <b>ПК 2.3</b><br/> <b>ЛР 2</b><br/> <b>ЛР 7</b><br/> <b>ЛР 8</b><br/> <b>ЛР 13</b><br/> <b>ЛР 14</b><br/> <b>ЛР 13</b><br/> <b>ЛР 16</b><br/> <b>ЛР 23</b><br/> <b>ЛР 30</b><br/> <b>ЛР 33</b><br/> <b>ЛР 36</b> </p> |

