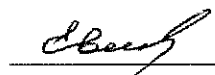


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ  
КГБПОУ «КАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

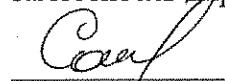
РАССМОТРЕНО

на заседании ЦМК естественно- научных и  
обще профессиональных дисциплин  
протокол № 9 от «06» мая 2025 г.

 /И.Г. Евминенко/

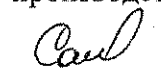
УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора по учебной работе

 /Р.Н. Шевелева/  
«03» «06» 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора по учебно-  
производственной работе

 /О.С. Савоськина/  
«03» «06» 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по профессиональному модулю**  
**ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и**  
**промышленных материалов**  
**для специальности Технология аналитического контроля химических**  
**соединений**  
**РП.00479926.18.02.12.2025**

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Паспорт рабочей программы профессионального модуля</b>                                        | <b>4</b>  |
| 1.1 Область применения рабочей программы                                                           | 4         |
| 1.2 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы | 4         |
| 1.3 Требования к результатам освоения профессионального модуля                                     | 4         |
| <b>2 Структура и содержание профессионального модуля</b>                                           | <b>6</b>  |
| 2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы                                           | 6         |
| 2.2 Содержание профессионального модуля                                                            | 8         |
| 2.3 Тематический план профессионального модуля                                                     | 10        |
| <b>3 Условия реализации программы профессионального модуля</b>                                     | <b>33</b> |
| 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению                                              | 33        |
| 3.2 Информационное обеспечение обучения                                                            | 34        |

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов является частью основной профессиональной образовательной программы и разработана на основании требований ФГОС СПО для специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

## 1.2 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы

Профессиональный модуль ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов входит в профессиональный цикл.

## 1.3 Требования к результатам освоения профессионального модуля

Освоение содержания профессионального модуля ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

| Результаты освоения профессионального модуля<br>(Наименование ОК и ПК согласно ФГОС СПО)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;<br>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;<br>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;<br>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в | <b>Знать:</b><br>-основные методы анализа химических объектов;<br>-принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава;<br>-современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов;<br>-нормативную документацию на методику выполнения измерений;<br>-нормативные документы, регламентирующие метрологические характеристики измерений.<br><b>Уметь:</b><br>-выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;<br>-подготавливать объекты исследований; | Устный опрос, тестирование, экспертная оценка на практическом занятии .<br>Экзамен по МДК.01.01;<br>Презентации, анализ портфолио;<br>дифференцированный зачет по учебной практике (УП.01.01);<br>дифференцированный зачет по производственной практике (ПП.01.01).<br>Экзамен квалификационный |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>чрезвычайных ситуациях;<br/>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;<br/>ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;<br/>ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа;<br/>ПК 1.3. Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа;<br/>ПК 1.4. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности ;<br/>ДПК 1 Проводить проверку технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;<br/>ДПК 2 Выполнять приготовление расходных материалов для проведения анализов химического состава воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p> | <p>-использовать выбранный метод для исследуемого объекта;<br/>-классифицировать исследуемый объект.<br/><b>иметь практический опыт</b><br/><b>в:</b><br/>-оценке соответствия методик задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;<br/>-выборе оптимальных методов исследования;<br/>-подготовке реагентов, веществ, проб, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;<br/>-работе с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности</p> |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                              | Объем часов | в т.ч. по семестрам |               |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------|
|                                                                                 |             | 3 семестр           | 4 семестр     |
| <b>Трудоемкость профессионального модуля (всего)</b>                            | 728         | 187                 | 541           |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>                         | 412         | 187                 | 225           |
| в том числе:                                                                    |             |                     |               |
| лабораторные занятия                                                            | -           | -                   | -             |
| практические занятия                                                            | 305         | 124                 | 181           |
| курсовое проектирование                                                         | -           | -                   | -             |
| консультации                                                                    | 2           | -                   | 2             |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>                              | 16          | -                   | 16            |
| Учебная практика УП.01.01                                                       | 180         | -                   | 180           |
| Производственная практика (по профилю специальности) ПП.01.01                   | 108         | -                   | 108           |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                 | 12          | -                   | 12            |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                                           |             | КР                  | Э, ДЗ, ДЗ, Эк |
| в т.ч.:                                                                         |             |                     |               |
| <b>МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа</b> | 434         | 187                 | 247           |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>                         | 412         | 187                 | 225           |
| в том числе:                                                                    |             |                     |               |
| теоретические занятия                                                           | 105         | 63                  | 42            |
| практические занятия                                                            | 305         | 124                 | 181           |
| лабораторные занятия                                                            | -           | -                   | -             |
| курсовое проектирование                                                         | -           | -                   | -             |
| консультации                                                                    | 2           | -                   | 2             |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося</b>                                      | 16          | -                   | 16            |
| <b>Промежуточная аттестация по МДК 01.01</b>                                    | 6           | -                   | 6             |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                                           |             | КР                  | Э             |

|                                    |     |  |     |
|------------------------------------|-----|--|-----|
| Учебная практика УП.01.01          | 180 |  | 180 |
| Форма промежуточной аттестации     | ДЗ  |  | ДЗ  |
| Производственная практика ПП.01.01 | 108 |  | 108 |
| Форма промежуточной аттестации     | ДЗ  |  | ДЗ  |
| Промежуточная аттестация по ПМ.01  | 6   |  | 6   |
| Форма промежуточной аттестации     | Эк  |  | Эк  |

## 2.2 Содержание профессионального модуля ПМ 01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов

| Коды профессиональных компетенций | Наименование разделов профессионального модуля                           | Всего часов | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курсов |                                                          |                                        |                                     |                                         |   | Промежуточная аттестация | Практика       |                                                    |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|---|--------------------------|----------------|----------------------------------------------------|
|                                   |                                                                          |             | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося           |                                                          |                                        | Самостоятельная работа обучающегося |                                         |   |                          | Учебная, часов | Производственная (по профилю специальности), часов |
|                                   |                                                                          |             | всего, часов                                                    | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | в т.ч. курсовая работа (проект), часов | всего, часов                        | в т.ч., курсовая работа (проект), часов |   |                          |                |                                                    |
|                                   |                                                                          |             |                                                                 |                                                          |                                        |                                     |                                         |   |                          |                |                                                    |
|                                   | МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа | 434         | 412                                                             | 305                                                      | -                                      | -                                   | 16                                      | - | 6                        | -              | -                                                  |
|                                   | Раздел 1. Химические методы анализа                                      | 187         | 187                                                             | 124                                                      | -                                      | -                                   | -                                       | - | -                        | -              | -                                                  |
| ОК 1,2,4                          | Тема 1.1 Метрологическая характеристика методов анализа                  | 22          | 22                                                              | 16                                                       | -                                      | -                                   | -                                       | - | -                        | -              | -                                                  |
| ОК 1,2,4                          | Тема 1.2 Общие вопросы химического анализа                               | 12          | 12                                                              | 4                                                        | -                                      | -                                   | -                                       | - | -                        | -              | -                                                  |
| ОК 1,2,4,7<br>ПК 1.1; 1.4         | Тема 1.3 Гравиметрический метод анализа                                  | 38          | 38                                                              | 24                                                       | -                                      | -                                   | -                                       | - | -                        | -              | -                                                  |
| ОК 1,2,4,7<br>ПК 1.1; 1.4         | Тема 1.4 Титриметрический анализ                                         | 100         | 100                                                             | 74                                                       | -                                      | -                                   | -                                       | - | -                        | -              | -                                                  |
| ОК 1,2,4                          | Тема 1.5 Методы разделения и концентрирования                            | 15          | 15                                                              | 6                                                        | -                                      | -                                   | -                                       | - | -                        | -              | -                                                  |
|                                   | Раздел 2. Физико-химические методы анализа                               | 247         | 225                                                             | 181                                                      | -                                      | -                                   | 16                                      | - | 6                        | -              | -                                                  |

|                            |                                                                            |            |            |            |          |           |          |           |            |  |            |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|----------|-----------|----------|-----------|------------|--|------------|
| ОК 1,2,4,7<br>ПК 1.1-1.4   | Тема 2.1 Основные приемы<br>определения и расчета<br>концентрации          | 6          | 4          | -          | -        | 2         | -        |           |            |  |            |
| ОК 1,2,4,7,8<br>ПК 1.1-1.4 | Тема 2.2 Спектроскопические<br>методы анализа                              | 102        | 94         | 80         | -        | 8         | -        |           |            |  |            |
| ОК 1,2,4,7<br>ПК 1.1-1.4   | Тема 2.3 Рефрактометрия и<br>поляриметрия                                  | 36         | 34         | 30         | -        | 2         | -        |           |            |  |            |
| ОК 1,2,4,7<br>ПК 1.1-1.4   | Тема 2.4 Электрохимические<br>методы анализа                               | 70         | 66         | 52         | -        | 4         | -        |           |            |  |            |
| ОК 1,2,4,7<br>ПК 1.1-1.4   | Тема 2.5 Хроматографический<br>анализ                                      | 25         | 25         | 19         | -        | -         | -        |           |            |  |            |
|                            | Консультация                                                               | 2          | 2          |            |          |           |          |           |            |  |            |
| ПК.1.1 - 1.4               | Промежуточная аттестация по<br>МДК 01.01                                   | 6          |            |            |          |           |          | 6         |            |  |            |
| ПК.1.1 - 1.4               | Учебная практика<br>УП.01.01, часов                                        | 180        |            |            |          |           |          |           | 180        |  | -          |
| ПК.1.1 - 1.4               | Производственная практика (по<br>профилю специальности)<br>ПП.01.01, часов | 108        |            |            |          |           |          |           |            |  | 108        |
| ПК.1.1 - 1.4               | Промежуточная аттестация по<br>ПМ.01                                       | 6          |            |            |          |           |          | 6         |            |  |            |
|                            | <b>Всего</b>                                                               | <b>728</b> | <b>412</b> | <b>305</b> | <b>-</b> | <b>16</b> | <b>-</b> | <b>12</b> | <b>180</b> |  | <b>108</b> |

**2.3 Тематический план профессионального модуля ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов**

| №<br>уро<br>ка | Наименование разделов и тем                                                                         | Учебная нагрузка обучающихся (час.) |   |      | Активные формы проведения занятий | Технические средства обучения | Домашнее задание<br>(основная и дополнительная литература) | Внеаудиторная самостоятельная работа студента | Результаты освоения профессионального модуля<br>(ОК, ПК, ДПК) |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                                     | очная форма обучения                |   | ауд. |                                   |                               |                                                            |                                               |                                                               |
|                |                                                                                                     | самост.                             |   |      |                                   |                               |                                                            |                                               |                                                               |
| 1              | 2                                                                                                   | 3                                   | 4 | 5    | 6                                 | 7                             | 8                                                          | 9                                             |                                                               |
| 3 семестр      |                                                                                                     |                                     |   |      |                                   |                               |                                                            |                                               |                                                               |
|                | МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико- химических методов анализа                           | 187                                 | - |      |                                   |                               |                                                            |                                               |                                                               |
|                | Раздел 1. Химические методы анализа                                                                 | 187                                 | - |      |                                   |                               |                                                            |                                               |                                                               |
|                | Тема 1.1 Метрологическая характеристика методов анализа                                             | 22                                  | - |      |                                   |                               |                                                            |                                               | ОК 1,2,4                                                      |
| 1              | Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значение цифры | 2/урок                              | - |      | Вводная лекция                    | Экран, проектор               | [1]                                                        |                                               |                                                               |
| 2              | Вычисление в количественном анализе. Значение цифры                                                 | 2 /пр.3                             | - |      | Практическая работа               |                               |                                                            |                                               |                                                               |
| 3              | Вычисление в количественном анализе. Значение цифры                                                 | 2 /пр.3                             | - |      | Практическая работа               |                               |                                                            |                                               |                                                               |
| 4              | Сущность метода регрессионного анализа. Понятие о методе наименьших квадратов.                      | 2/урок                              | - |      | Проблемная лекция                 | Экран, проектор               | [1]                                                        |                                               |                                                               |
| 5              | Обработка результатов методом наименьших квадратов                                                  | 2/пр.3                              | - |      | Практическая работа               |                               |                                                            |                                               |                                                               |
| 6              | Обработка результатов методом наименьших квадратов                                                  | 2/пр.3                              | - |      | Практическая работа               |                               |                                                            |                                               |                                                               |

|    |                                                                                                                             |           |   |                     |                 |     |                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---------------------|-----------------|-----|-----------------------------------|
| 7  | Метрологические характеристики методов анализа. Чувствительность метода.                                                    | 2/урок    | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор | [1] |                                   |
| 8  | Выявление грубых погрешностей анализа                                                                                       | 2/пр.3    | - | Практическая работа |                 |     |                                   |
| 9  | Выявление грубых погрешностей анализа                                                                                       | 2/пр.3    | - | Практическая работа |                 |     |                                   |
| 10 | Математическая обработка результатов анализа                                                                                | 2/пр.3    | - | Практическая работа |                 |     |                                   |
| 11 | Математическая обработка результатов анализа                                                                                | 2/пр.3    | - | Практическая работа |                 |     |                                   |
|    | <b>Тема 1.2 Общие вопросы химического анализа</b>                                                                           | <b>12</b> | - |                     |                 |     | <b>ОК 1,2,4</b>                   |
| 12 | Стадии химического анализа. Постановка аналитической задачи.                                                                | 2/урок    | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор | [1] |                                   |
| 13 | Выполнение анализа. Оценка качества анализа. Принятие решения по результатам анализа.                                       | 2/урок    | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор | [1] |                                   |
| 14 | Классификация методов анализа.                                                                                              | 2/урок    | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор | [1] |                                   |
| 15 | Закон химических эквивалентов. Наименование и обозначение физических величин при применении закона химических эквивалентов. | 2/урок    | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор | [3] |                                   |
| 16 | Решение расчетных задач по теме «Закон химических эквивалентов»                                                             | 2/пр.3    | - | Практическая работа |                 |     |                                   |
| 17 | Решение расчетных задач по теме «Закон химических эквивалентов»                                                             | 2/пр.3    | - | Практическая работа |                 |     | <b>ОК 1,2,4,7<br/>ПК 1.1; 1.4</b> |
|    | <b>Тема 1.3 Гравиметрический метод анализа</b>                                                                              | <b>38</b> | - |                     |                 |     |                                   |
| 18 | Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений.                                                      | 2/урок    | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор | [1] |                                   |



|    |                                                                                                                    |            |   |                     |                 |     |  |                                   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|---------------------|-----------------|-----|--|-----------------------------------|
| 31 | Факторы, влияющие на растворимость осадков                                                                         | 2/пр.3     | - | Практическая работа |                 |     |  |                                   |
| 32 | Факторы, влияющие на растворимость осадков                                                                         | 2/пр.3     | - | Практическая работа |                 |     |  |                                   |
| 33 | Вычисление процентного содержания определяемого вещества в навеске                                                 | 2/пр.3     | - | Практическая работа |                 |     |  |                                   |
| 34 | Вычисление процентного содержания определяемого вещества в навеске                                                 | 2/пр.3     | - | Практическая работа |                 |     |  |                                   |
| 35 | Решение задач на определение влажности осадков                                                                     | 2/пр.3     | - | Практическая работа |                 |     |  |                                   |
| 36 | Решение задач на определение влажности осадков                                                                     | 2/пр.3     | - | Практическая работа |                 |     |  |                                   |
|    | <b>Тема 1.4 Титриметрический анализ</b>                                                                            | <b>100</b> | - |                     |                 |     |  | <b>ОК 1,2,4,7<br/>ПК 1.1; 1.4</b> |
| 37 | Общая характеристика метода. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. | 2/урок     | - | Лекция диалог       | Экран, проектор | [1] |  |                                   |
| 38 | Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы.                                | 2/урок     | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор | [1] |  |                                   |
| 39 | Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации.             | 2/урок     | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор | [1] |  |                                   |
| 40 | Окислительно-восстановительное титрование.                                                                         | 2/урок     | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор | [1] |  |                                   |
| 41 | Осадительное титрование. Комплексонометрическое титрование.                                                        | 2/урок     | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор | [1] |  |                                   |
| 42 | Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок.                     | 2/урок     | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор | [1] |  |                                   |

|    |                                                                                               |        |   |                     |                 |            |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---------------------|-----------------|------------|--|
| 43 | Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт.           | 2/урок | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор | [1]        |  |
| 44 | Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. | 2/урок | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор | [1]        |  |
| 45 | Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. | 2/урок | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор | [1]        |  |
| 46 | Расчеты при приготовлении растворов. Определение плотности растворов                          | 2/урок | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор | [1]<br>[3] |  |
| 47 | Приготовление растворов процентной концентрации                                               | 2/пр.3 | - | Практическая работа |                 |            |  |
| 48 | Приготовление растворов процентной концентрации                                               | 2/пр.3 | - | Практическая работа |                 |            |  |
| 49 | Приготовление растворов эквивалентных и молярных концентраций                                 | 2/пр.3 | - | Практическая работа |                 |            |  |
| 50 | Приготовление растворов эквивалентных и молярных концентраций                                 | 2/пр.3 | - | Практическая работа |                 |            |  |
| 51 | Расчет титра растворов                                                                        | 2/пр.3 | - | Практическая работа |                 |            |  |
| 52 | Расчет титра растворов                                                                        | 2/пр.3 | - | Практическая работа |                 |            |  |
| 53 | Смешение и разбавление растворов                                                              | 2/пр.3 | - | Практическая работа |                 |            |  |
| 54 | Смешение и разбавление растворов                                                              | 2/пр.3 | - | Практическая работа |                 |            |  |
| 55 | Решение задач с помощью конверта Пирсона                                                      | 2/пр.3 | - | Практическая работа |                 |            |  |
| 56 | Решение задач с помощью конверта                                                              | 2/пр.3 | - | Практическая работа |                 |            |  |

|    | Персона                                                                                           |        |   |  | работа              |                          |                      |  |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|--|---------------------|--------------------------|----------------------|--|--|
| 57 | Индикаторы в титриметрическом методе анализа                                                      | 2/урок | - |  | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [1]<br>[3]           |  |  |
| 58 | Мерная посуда и техника приготовления титрованных растворов                                       | 2/урок | - |  | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [1]<br>[3]           |  |  |
| 59 | Мерная посуда и техника приготовления титрованных растворов                                       | 2/урок | - |  | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [1]<br>[3]           |  |  |
| 60 | Решение задач на определение точной концентрации растворов и использованием коэффициента поправки | 2/пр.3 | - |  | Практическая работа |                          |                      |  |  |
| 61 | Решение задач на определение точной концентрации растворов и использованием коэффициента поправки | 2/пр.3 | - |  | Практическая работа |                          |                      |  |  |
| 62 | Расчет анализов по данным прямого титрования                                                      | 2/пр.3 | - |  | Практическая работа |                          |                      |  |  |
| 63 | Расчет анализов по данным прямого титрования                                                      | 2/пр.3 | - |  | Практическая работа |                          |                      |  |  |
| 64 | Расчетов анализов по данным обратного титрования                                                  | 2/пр.3 | - |  | Практическая работа |                          |                      |  |  |
| 65 | Расчетов анализов по данным обратного титрования                                                  | 2/пр.3 | - |  | Практическая работа |                          |                      |  |  |
| 66 | Определение коэффициента поправки гидроокиси натрия по соляной кислоте                            | 2/пр.3 | - |  | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |  |
| 67 | Определение коэффициента поправки гидроокиси натрия по соляной кислоте                            | 2/пр.3 | - |  | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |  |
| 68 | Определение коэффициента поправки гидроокиси натрия по соляной кислоте                            | 2/пр.3 | - |  | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |  |
| 69 | Приготовление раствора гидроокиси натрия и определение коэффициента поправки по янтарной кислоте  | 2/пр.3 | - |  | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |  |

|    |                                                                                                     |        |   |                     |                          |                      |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---------------------|--------------------------|----------------------|--|
| 70 | Приготовление раствора гидроокиси натрия и определение коэффициента поправки по янтарной кислоте    | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |
| 71 | Приготовление раствора гидроокиси натрия и определение коэффициента поправки по янтарной кислоте    | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |
| 72 | Определение солей аммония методом замещения                                                         | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |
| 73 | Определение солей аммония методом замещения                                                         | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |
| 74 | Определение солей аммония методом замещения                                                         | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |
| 75 | Определение содержания аммиака в солях аммония методом обратного титрования                         | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |
| 76 | Определение содержания аммиака в солях аммония методом обратного титрования                         | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |
| 77 | Определение содержания аммиака в солях аммония методом обратного титрования                         | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |
| 78 | Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия по стандартному раствору оксалата натрия | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |
| 79 | Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия по стандартному раствору оксалата натрия | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |
| 80 | Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия по стандартному раствору оксалата натрия | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |
| 81 | Приготовление раствора серной кислоты и определение коэффициента                                    | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |

|    |                                                                                                                                                                |           |   |  |                     |                          |                      |  |  |          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|--|---------------------|--------------------------|----------------------|--|--|----------|
|    | поправки по 10-водному тетраборату натрия                                                                                                                      |           |   |  |                     |                          |                      |  |  |          |
| 82 | Приготовление раствора серной кислоты и определение коэффициента поправки по 10-водному тетраборату натрия                                                     | 2/пр.3    | - |  | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |  |          |
| 83 | Приготовление раствора серной кислоты и определение коэффициента поправки по 10-водному тетраборату натрия                                                     | 2/пр.3    | - |  | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |  |          |
| 84 | Приготовление раствора серной кислоты и определение коэффициента поправки по безводному углекислому натрию                                                     | 2/пр.3    | - |  | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |  |          |
| 85 | Приготовление раствора серной кислоты и определение коэффициента поправки по безводному углекислому натрию                                                     | 2/пр.3    | - |  | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |  |          |
| 86 | Приготовление раствора серной кислоты и определение коэффициента поправки по безводному углекислому натрию                                                     | 2/пр.3    | - |  | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |  |  | ОК 1,2,4 |
|    | <b>Тема 1.5 Методы разделения и концентрирования</b>                                                                                                           | <b>15</b> |   |  |                     |                          |                      |  |  |          |
| 87 | Основные понятия: процесс разделения, процесс концентрирования, компоненты системы, химическое разделение, маскирование, процессы распределение и перемещения. | 2/урок    | - |  | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [1]                  |  |  |          |
| 88 | Относительное концентрирование. Индивидуальное концентрирование. Групповое концентрирование.                                                                   | 2/урок    | - |  | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [1]                  |  |  |          |
| 89 | Количественные характеристики                                                                                                                                  | 2/урок    | - |  | Проблемная          | Экран,                   | [1]                  |  |  |          |

|    |                                                                                                          |            |   |  |                     |                          |                      |                          |            |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|--|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|------------|
|    | разделения и концентрирования: степень извлечения, коэффициент концентрирования, коэффициент разделения. |            |   |  | лекция              | проектор                 |                      |                          |            |
| 90 | Методы разделения, основанные на образовании новой фазы: осаждение, методы испарения.                    | 2/урок     | - |  | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [1]                  |                          |            |
| 91 | Методы разделения и концентрирования                                                                     | 2/пр.3     | - |  | Практическая работа |                          |                      |                          |            |
| 92 | Методы разделения и концентрирования                                                                     | 2/пр.3     | - |  | Практическая работа |                          |                      |                          |            |
| 93 | Методы разделения и концентрирования                                                                     | 2/пр.3     | - |  | Практическая работа |                          |                      |                          |            |
| 94 | Зачетное занятие                                                                                         | 1ч/урок    | - |  | Лекция диалог       |                          |                      |                          |            |
|    | <b>ИТОГО МДК 01.01 3 семестр</b>                                                                         | <b>187</b> | - |  |                     |                          |                      |                          | ПК 1.1-1.4 |
|    | <b>Учебная практика УП.01.01</b>                                                                         | <b>180</b> | - |  |                     |                          |                      |                          |            |
| 1  | Охрана труда и техника безопасности на рабочем месте                                                     | 6 ч./лаб   |   |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |            |
| 2  | Посуда общего и специального назначения                                                                  | 6 ч./лаб   |   |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |            |
| 3  | Мерная посуда                                                                                            | 6 ч./лаб   |   |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |            |
| 4  | Мытье, сушка химической посуды различными способами                                                      | 6 ч./лаб   |   |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |            |
| 5  | Определение массовой доли влаги в кристаллогидратах                                                      | 6 ч./лаб   |   |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |            |
| 6  | Определение серной кислоты в водном растворе                                                             | 6 ч./лаб   |   |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |            |
| 7  | Определение никеля с диметилглиоксимом                                                                   | 6 ч./лаб   |   |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |            |
| 8  | Определение кальция в карбонате                                                                          | 6 ч./лаб   |   |  | Лабораторная работа | Оборудование             | Заполнение           | Метрологический контроль |            |

|    | кальция                                                                      |           |  | работа              | лаборатории              | протокола            | ий контроль              |  |
|----|------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|--|
| 9  | Определение массовой доли железа в хлориде железа                            | 6 ч. /лаб |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |  |
| 10 | Определение массовой доли сульфат-иона в соли поваренной пищевой             | 6 ч. /лаб |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |  |
| 11 | Определение массовой доли нерастворимых веществ в воде в BaCl <sub>2</sub>   | 6 ч. /лаб |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |  |
| 12 | Методы определения иона сульфата в водной вытяжке                            | 6 ч. /лаб |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |  |
| 13 | Определение показателей качества натрия сернокислого по ГОСТ 4166-76         | 6 ч. /лаб |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |  |
| 14 | Определение показателей качества натрия сернокислого по ГОСТ 4166-76         | 6 ч. /лаб |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |  |
| 15 | Определение показателей качества калия бихромата по ГОСТ 2652-78             | 6 ч. /лаб |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |  |
| 16 | Определение показателей качества калия бихромата по ГОСТ 2652-78             | 6 ч. /лаб |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |  |
| 17 | Определение показателей качества 7 водного сернокислого магния ГОСТ 4523-77  | 6 ч. /лаб |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |  |
| 18 | Определение показателей качества 7 водного сернокислого магния ГОСТ 4523-77  | 6 ч. /лаб |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |  |
| 19 | Определение показателей качества тиосульфата натрия 5 водного по ГОСТ 244-76 | 6 ч. /лаб |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |  |
| 20 | Определение показателей качества тиосульфата натрия 5 водного по ГОСТ 244-76 | 6 ч. /лаб |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |  |
| 21 | Определение показателей качества борной кислоты по ГОСТ 18704-78             | 6 ч. /лаб |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |  |
| 22 | Определение показателей качества                                             | 6 ч. /лаб |  | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |  |

|                  |                                                                                                          |            |           |                     |                          |                      |                          |                   |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|
|                  | борной кислоты по ГОСТ 18704-78                                                                          |            |           | работа              | лаборатории              | протокола            | ий контроль              |                   |
| 23               | Определение показателей качества хлорида аммония по ГОСТ 3773-72                                         | 6 ч. /лаб  |           | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |                   |
| 24               | Определение показателей качества хлорида аммония по ГОСТ 3773-72                                         | 6 ч. /лаб  |           | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |                   |
| 25               | Определение коэффициента поправки кислот по безводному углекислому натрию                                | 6 ч. /лаб  |           | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |                   |
| 26               | Определение коэффициента поправки гидроокиси натрия по соляной или серной кислоте                        | 6 ч. /лаб  |           | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |                   |
| 27, 28           | Комплексонометрический метод определения содержания никеля, алюминия, свинца                             | 12 ч. /лаб |           | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |                   |
| 29               | Комплексонометрический метод определения содержания кадмия, кальция                                      | 6 ч. /лаб  |           | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |                   |
| 30               | Дифференцированный зачет по практике                                                                     | 6 ч. /лаб  |           | Лабораторная работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Метрологический контроль |                   |
|                  | <b>ИТОГО УП 01.01</b>                                                                                    | <b>180</b> |           |                     |                          |                      |                          |                   |
| <b>4 семестр</b> |                                                                                                          |            |           |                     |                          |                      |                          |                   |
|                  | <b>Раздел 2. Физико-химические методы анализа</b>                                                        | <b>225</b> | <b>16</b> |                     |                          |                      |                          |                   |
|                  | <b>Тема 2.1 Основные приемы определения и расчета концентрации</b>                                       | <b>4</b>   | <b>2</b>  |                     |                          |                      |                          | <b>ОК 1,2,4,7</b> |
| 95               | Общая характеристика физико-химических методов анализа. Классификация физико-химических методов анализа. | 2/урок     |           | Вводная лекция      | Экран, проектор          | [2]<br>[4]           |                          |                   |
| 96               | Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа.                                       | 2/урок     | 2         | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [2]<br>[4]           | Работа в ЭБС             |                   |
|                  | <b>Тема 2.2 Спектроскопические</b>                                                                       | <b>94</b>  | <b>8</b>  |                     |                          |                      |                          | <b>ОК 1,2,4,7</b> |

|     | методы анализа                                                                                                | 2/урок | 2 | Вводная лекция      | Экран, проектор          |                      |              | ПК 1.1-1.4 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------|------------|
| 97  | Сущность спектроскопических методов анализа. Закон Бугера-Ламберта-Бера.                                      | 2/урок | 2 | Вводная лекция      | Экран, проектор          | [4]<br>[2]           | Работа в ЭБС |            |
| 98  | Атомная спектроскопия. Классификация основных методов атомной спектроскопии.                                  | 2/урок | 2 | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [2]<br>[4]<br>[2]    | Работа в ЭБС |            |
| 99  | Молекулярная спектроскопия. Классификация методов.                                                            | 2/урок | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [2]<br>[4]           |              |            |
| 100 | Абсорбционная спектроскопия в УФ и видимой областях. Основной закон светопоглощения и условия его применения. | 2/урок | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [2]<br>[4]           |              |            |
| 101 | Интенсивность поглощения. Фотохимические реакции. Дифференциальный способ спектрофотометрических измерений.   | 2/урок |   | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [2]<br>[4]           |              |            |
| 102 | Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния.                                         | 2/урок | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [2]<br>[4]           |              |            |
| 103 | Атомно-эмиссионный спектральный анализ                                                                        | 2/урок | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [2]<br>[4]           |              |            |
| 104 | Определение меди (II) в воде спектрофотометрическим методом                                                   | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | ГОСТ 4388-72         |              |            |
| 105 | Определение меди (II) в воде спектрофотометрическим методом                                                   | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | ГОСТ 4388-72         |              |            |
| 106 | Определение меди (II) в воде спектрофотометрическим методом                                                   | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | ГОСТ 4388-72         |              |            |
| 107 | Определение меди (II) в воде спектрофотометрическим методом                                                   | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | ГОСТ 4388-72         |              |            |
| 108 | Определение массовой концентрации перманганат-ионов в пробе фотометрическим методом                           | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |              |            |

|     |                                                                                     |        |   |                     |                          |                      |             |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---------------------|--------------------------|----------------------|-------------|
| 109 | Определение массовой концентрации перманганат-ионов в пробе фотометрическим методом | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 110 | Определение массовой концентрации перманганат-ионов в пробе фотометрическим методом | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 111 | Определение массовой концентрации ванадия (V) в пробе фотометрическим методом       | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 112 | Определение массовой концентрации ванадия (V) в пробе фотометрическим методом       | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 113 | Определение массовой концентрации ванадия (V) в пробе фотометрическим методом       | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 114 | Метод определения ортофосфатов в питьевой и природной воде                          | 2/пр.3 | 2 | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Работа с НД |
| 115 | Метод определения ортофосфатов в питьевой и природной воде                          | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 116 | Метод определения ортофосфатов в питьевой и природной воде                          | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 117 | Метод определения ортофосфатов в питьевой и природной воде                          | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 118 | Фотометрическое определение железа сульфосалициловой кислотой                       | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 119 | Фотометрическое определение железа сульфосалициловой кислотой                       | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 120 | Фотометрическое определение железа сульфосалициловой кислотой                       | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 121 | Фотометрическое определение железа сульфосалициловой кислотой                       | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 122 | Определение концентрации меди (II)                                                  | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование             | Заполнение           |             |

|     |                                                                                                                                   |        |   |                     |                          |                      |             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---------------------|--------------------------|----------------------|-------------|
|     | фотометрическим методом и предварительным концентрированием методом ионообменной хроматографии                                    |        |   | работа              | лаборатории              | протокола            |             |
| 123 | Определение концентрации меди (II) фотометрическим методом и предварительным концентрированием методом ионообменной хроматографии | 2/пр.3 |   | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 124 | Определение концентрации меди (II) фотометрическим методом и предварительным концентрированием методом ионообменной хроматографии | 2/пр.3 |   | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 125 | Определение концентрации меди (II) фотометрическим методом и предварительным концентрированием методом ионообменной хроматографии | 2/пр.3 |   | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 126 | Определение содержания органического вещества по методу Тюрина в модификации ЦИНАО                                                | 2/пр.3 | 2 | Практическая работа | Оборудование лаборатории | ГОСТ 26213-91        | Работа с НД |
| 127 | Определение содержания органического вещества по методу Тюрина в модификации ЦИНАО                                                | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | ГОСТ 26213-91        |             |
| 128 | Определение содержания органического вещества по методу Тюрина в модификации ЦИНАО                                                | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | ГОСТ 26213-91        |             |
| 129 | Определение хрома VI дифенилкарбазидом                                                                                            | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 130 | Определение хрома VI дифенилкарбазидом                                                                                            | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 131 | Определение хрома VI дифенилкарбазидом                                                                                            | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 132 | Определение содержания меди методом добавок                                                                                       | 2/пр.3 |   | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |

|     |                                                                                                           |           |          |                     |                          |                      |                                  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|---------------------|--------------------------|----------------------|----------------------------------|
| 133 | Определение содержания меди методом добавок                                                               | 2/пр.3    |          | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                                  |
| 134 | Определение содержания меди методом добавок                                                               | 2/пр.3    |          | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                                  |
| 135 | Определение содержания меди методом добавок                                                               | 2/пр.3    |          | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                                  |
| 136 | Расчет концентрации в спектрофотометрическом методе анализа методом малярного коэффициента                | 2/пр.3    | -        | Практическая работа |                          |                      |                                  |
| 137 | Расчет концентрации в спектрофотометрическом методе анализа методом малярного коэффициента                | 2/пр.3    | -        | Практическая работа |                          |                      |                                  |
| 138 | Расчет концентрации вещества методом добавок                                                              | 2/пр.3    | -        | Практическая работа |                          |                      |                                  |
| 139 | Расчет концентрации вещества методом добавок                                                              | 2/пр.3    | -        | Практическая работа |                          |                      |                                  |
| 140 | Расчет концентрации вещества методом сравнения со стандартом                                              | 2/пр.3    | -        | Практическая работа |                          |                      |                                  |
| 141 | Расчет концентрации вещества методом сравнения со стандартом                                              | 2/пр.3    | -        | Практическая работа |                          |                      |                                  |
| 142 | Расчет концентрации вещества методом градуировочного графика                                              | 2/пр.3    | -        | Практическая работа |                          |                      |                                  |
| 143 | Расчет концентрации вещества методом градуировочного графика                                              | 2/пр.3    | -        | Практическая работа |                          |                      |                                  |
|     | <b>Тема 2.3 Рефрактометрия и поляриметрия</b>                                                             | <b>34</b> | <b>2</b> |                     |                          |                      | <b>ОК 1,2,4,7<br/>ПК 1.1-1.4</b> |
| 144 | Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Закон преломления. Аддитивность молярных рефракций. | 2/урок    | -        | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [2]                  |                                  |

|     |                                                                                                                                              |        |   |                     |                          |                      |             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---------------------|--------------------------|----------------------|-------------|
| 145 | Приборы для определения показателя преломления. Подготовка прибора к работе. Применение метода. Проведение измерения показателя преломления. | 2/урок | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [2]                  |             |
| 146 | Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом                                                                     | 2/пр.3 | 2 | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Работа с НД |
| 147 | Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом                                                                     | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 148 | Определение фактора показателя преломления раствора хлорида натрия                                                                           | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 149 | Определение фактора показателя преломления раствора хлорида натрия                                                                           | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 150 | Определение содержания сульфата магния в растворе методом стандарт                                                                           | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 151 | Определение содержания сульфата магния в растворе методом стандарт                                                                           | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 152 | Определение содержания сульфата магния в растворе методом стандарт                                                                           | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 153 | Определение содержания сульфата магния в растворе методом добавок                                                                            | 2/пр.3 |   | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 154 | Определение содержания сульфата магния в растворе методом добавок                                                                            | 2/пр.3 |   | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 155 | Определение содержания сульфата магния в растворе методом добавок                                                                            | 2/пр.3 |   | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 156 | Определение массовой доли компонентов в сухой двухкомпонентной смеси рефрактометрическим методом                                             | 2/пр.3 |   | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |
| 157 | Определение массовой доли                                                                                                                    | 2/пр.3 |   | Практическая        | Оборудование             | Заполнение           |             |

|     |                                                                                                                                                                               |        |   |                     |                          |                      |                          |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
|     | компонентов в сухой двухкомпонентной смеси рефрактометрическим методом                                                                                                        |        |   | работа              | лаборатории              | протокола            |                          |
| 158 | Определение массовой доли компонентов в сухой двухкомпонентной смеси рефрактометрическим методом                                                                              | 2/пр.3 |   | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                          |
| 159 | Определение массовой доли компонентов в сухой двухкомпонентной смеси рефрактометрическим методом                                                                              | 2/пр.3 |   | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                          |
| 160 | Определение массовой доли компонентов в сухой двухкомпонентной смеси рефрактометрическим методом                                                                              | 2/пр.3 |   | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                          |
|     | Тема 2.4 Электрохимические методы анализа                                                                                                                                     | 54     | 4 |                     |                          |                      | ОК 1,2,4,7<br>ПК 1.1-1.4 |
| 161 | Прямые и косвенные электрохимические методы. Электрохимическая ячейка и ее электрический эквивалент.                                                                          | 2/урок | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [2]                  |                          |
| 162 | Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования.                                                                                                       | 2/урок | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [4]                  |                          |
| 163 | Кулонометрические методы анализа. Закон Фарадея. Прямая кулонометрия. Метрологические характеристики прямой кулонометрии. Вольтамперные кривые кулонометрического титрования. | 2/урок | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [2]                  |                          |
| 164 | Кондуктометрический анализ. Теоретические основы метода. Электрическая проводимость растворов.                                                                                | 2/урок | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [2]                  |                          |

|     |                                                                                                                           |        |   |                     |                          |                      |             |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---------------------|--------------------------|----------------------|-------------|--|
| 165 | Решение задач потенциометрическим методом Обработка результатов графическими способами                                    | 2/урок |   | Проблемная лекция   | Экран, проектор          |                      |             |  |
| 166 | Решение задач потенциометрическим методом Обработка результатов графическими способами                                    | 2/урок |   | Проблемная лекция   | Экран, проектор          |                      |             |  |
| 167 | Решение задач на потенциометрические методы анализа                                                                       | 2/пр.3 |   | Практическая работа |                          |                      |             |  |
| 168 | Решение задач на потенциометрические методы анализа                                                                       | 2/пр.3 |   | Практическая работа |                          |                      |             |  |
| 169 | Решение задач кондуктометрическим методом Обработка результатов графическими способами                                    | 2/урок |   | Проблемная лекция   | Экран, проектор          |                      |             |  |
| 170 | Решение задач по теме кондуктометрический анализ                                                                          | 2/пр.3 |   | Практическая работа |                          |                      |             |  |
| 171 | Решение задач по теме кондуктометрический анализ                                                                          | 2/пр.3 |   | Практическая работа |                          |                      |             |  |
| 172 | Определение содержания хлороводородной и борной кислот при совместном присутствии методом потенциометрического титрования | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |  |
| 173 | Определение содержания хлороводородной и борной кислот при совместном присутствии методом потенциометрического титрования | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |  |
| 174 | Определение содержания хлороводородной и борной кислот при совместном присутствии методом потенциометрического титрования | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |             |  |
| 175 | Определение кислотности сока методом потенциометрического титрования                                                      | 2/пр.3 | 2 | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Работа с НД |  |

|     |                                                                                                            |        |   |                     |                          |                      |              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------|
| 176 | Определение кислотности сока методом потенциометрического титрования                                       | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |              |
| 177 | Определение кислотности сока методом потенциометрического титрования                                       | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |              |
| 178 | Определение водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах                                              | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |              |
| 179 | Определение водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах                                              | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |              |
| 180 | Определение содержания серной кислоты и 7-водного сульфата никеля (II) в смеси кондуктометрическим методом | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |              |
| 181 | Определение содержания серной кислоты и 7-водного сульфата никеля (II) в смеси кондуктометрическим методом | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |              |
| 182 | Определение содержания серной кислоты и 7-водного сульфата никеля (II) в смеси кондуктометрическим методом | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |              |
| 183 | Определение содержания серной кислоты и 7-водного сульфата никеля (II) в смеси кондуктометрическим методом | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |              |
| 184 | Определение цветности сахара по ГОСТ 12572-2015                                                            | 2/пр.3 | 2 | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола | Работа с НДС |
| 185 | Определение цветности сахара по ГОСТ 12572-2015                                                            | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |              |
| 186 | Определение цветности сахара по ГОСТ 12572-2015                                                            | 2/пр.3 | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |              |

|     |                                                                                                                                                                                                   |           |   |                     |                          |                      |                                  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---------------------|--------------------------|----------------------|----------------------------------|
| 187 | Определение цветности сахара по ГОСТ 12572-2015                                                                                                                                                   | 2/пр.3    | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                                  |
| 188 | Определение содержания карбонатов в пробе потенциометрическим методом                                                                                                                             | 2/ пр.3   | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                                  |
| 189 | Определение содержания карбонатов в пробе потенциометрическим методом                                                                                                                             | 2/ пр.3   | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                                  |
| 190 | Определение содержания карбонатов в пробе потенциометрическим методом                                                                                                                             | 2/ пр.3   | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                                  |
| 191 | Анализ смеси ортофосфорной кислоты с дигидрофосфатом натрия                                                                                                                                       | 2/пр.3    | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                                  |
| 192 | Анализ смеси ортофосфорной кислоты с дигидрофосфатом натрия                                                                                                                                       | 2/пр.3    | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                                  |
| 193 | Анализ смеси ортофосфорной кислоты с дигидрофосфатом натрия                                                                                                                                       | 2/пр.3    | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                                  |
|     | <b>Тема 2.5 Хроматографический анализ</b>                                                                                                                                                         | <b>25</b> | - |                     |                          |                      | <b>ОК 1,2,4,7<br/>ПК 1.1-1.4</b> |
| 194 | Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз. Газовая хроматография. Газожидкостная хроматография. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Жидкостно-жидкостная хроматография. | 2/урок    | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [2]<br>[4]           |                                  |
| 195 | Ионообменная хроматография. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Жидкостно-жидкостная хроматография.                                                                                            | 2/урок    | - | Проблемная лекция   | Экран, проектор          | [2]<br>[2]           |                                  |
| 196 | Методика определения массовой доли 5-водной сернокислой меди (II) в реактиве йодометрическим методом и методом ионообменной хроматографии                                                         | 2/ пр.3   | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                                  |
| 197 | Методика определения массовой доли                                                                                                                                                                | 2/ пр.3   | - | Практическая работа | Оборудование             | Заполнение           |                                  |

|     |                                                                                                                                         |            |   |                     |                          |                      |                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|---------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|
|     | 5-водной сернистой меди (II) в реактиве йодометрическим методом и методом ионообменной хроматографии                                    |            |   | работа              | лаборатории              | протокола            |                   |
| 198 | Методика определения массовой доли 5-водной сернистой меди (II) в реактиве йодометрическим методом и методом ионообменной хроматографии | 2/ пр.3    | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                   |
| 199 | Методика определения массовой доли 5-водной сернистой меди (II) в реактиве йодометрическим методом и методом ионообменной хроматографии | 2/ пр.3    | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                   |
| 200 | Определение содержания нейтральных солей методом ионного обмена                                                                         | 2/пр.3     | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                   |
| 201 | Определение содержания нейтральных солей методом ионного обмена                                                                         | 2/пр.3     | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                   |
| 202 | Определение содержания нейтральных солей методом ионного обмена                                                                         | 2/пр.3     | - | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                   |
| 203 | Определение массы нитратов методом ионообменной хроматографии                                                                           | 2/пр.3     |   | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                   |
| 204 | Определение массы нитратов методом ионообменной хроматографии                                                                           | 2/пр.3     |   | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                   |
| 205 | Определение массы нитратов методом ионообменной хроматографии                                                                           | 1/пр.3     |   | Практическая работа | Оборудование лаборатории | Заполнение протокола |                   |
| 206 | Зачетное занятие                                                                                                                        | 2/ урок    |   | Проблемная лекция   |                          |                      |                   |
|     | Консультация                                                                                                                            | 2          |   |                     |                          |                      |                   |
|     | <b>ИТОГО 4 семестр</b>                                                                                                                  | <b>225</b> |   |                     |                          |                      |                   |
|     | <b>Производственная практика (по профилю специальности) ПП.01.01</b>                                                                    |            |   |                     |                          |                      | <b>ПК 1.1-1.4</b> |
|     | <b>ПП 01 Производственная практика</b>                                                                                                  | <b>108</b> | - |                     |                          |                      |                   |
| 1   | Проведение вводного инструктажа по                                                                                                      | 6          |   | Урок-практикум      | НД,                      | Оформление           | Работа с          |

|           | технике безопасности                                             |    |  |  |                | ГОСТ, СПС        | отчета               | инструкциями<br>ТБ             |  |
|-----------|------------------------------------------------------------------|----|--|--|----------------|------------------|----------------------|--------------------------------|--|
| 2         | Подготовка к проведению анализа                                  | 6  |  |  | Урок-практикум | НД,<br>ГОСТ, СПС | Оформление<br>отчета | Работа с<br>инструкциями<br>ТБ |  |
| 3         | Знакомство с алгоритмом оперативного контроля повторяемости      | 6  |  |  | Урок-практикум | НД,<br>ГОСТ, СПС | Оформление<br>отчета | Работа с<br>инструкциями<br>ТБ |  |
| 4         | Оформление отчетной документации                                 | 6  |  |  | Урок-практикум | НД,<br>ГОСТ, СПС | Оформление<br>отчета | Работа с<br>инструкциями<br>ТБ |  |
| 5         | Определение концентрации вещества в реальном объекте.            | 6  |  |  | Урок-практикум | НД,<br>ГОСТ, СПС | Оформление<br>отчета | Работа с<br>инструкциями<br>ТБ |  |
| 6         | Работа с автоматизированными приборами, системами и комплексами  | 6  |  |  | Урок-практикум | НД,<br>ГОСТ, СПС | Оформление<br>отчета | Работа с<br>инструкциями<br>ТБ |  |
| 7,8       | Качественный анализ природных и промышленных материалов          | 12 |  |  | Урок-практикум | НД,<br>ГОСТ, СПС | Оформление<br>отчета | Работа с<br>инструкциями<br>ТБ |  |
| 9,<br>10  | Количественный анализ природных и промышленных материалов        | 12 |  |  | Урок-практикум | НД,<br>ГОСТ, СПС | Оформление<br>отчета | Работа с<br>инструкциями<br>ТБ |  |
| 11        | Изучение экстракционных процессов и типов экстракционных систем. | 6  |  |  | Урок-практикум | НД,<br>ГОСТ, СПС | Оформление<br>отчета | Работа с<br>инструкциями<br>ТБ |  |
| 12,<br>13 | Аналитический контроль качества воздуха                          | 12 |  |  | Урок-практикум | НД,<br>ГОСТ, СПС | Оформление<br>отчета | Работа с<br>инструкциями<br>ТБ |  |
| 14,<br>15 | Аналитический контроль качества воды                             | 12 |  |  | Урок-практикум | НД,<br>ГОСТ, СПС | Оформление<br>отчета | Работа с<br>инструкциями<br>ТБ |  |

|    |                                             |            |           |                |                 |                   |                          |  |
|----|---------------------------------------------|------------|-----------|----------------|-----------------|-------------------|--------------------------|--|
| 16 | Аналитический контроль качества почвы       | 6          |           | Урок-практикум | НД,<br>ГОСТ,СПС | Оформление отчета | Работа с инструкциями ТБ |  |
| 17 | Анализ биологических и медицинских объектов | 6          |           | Урок-практикум | НД,<br>ГОСТ,СПС | Оформление отчета | Работа с инструкциями ТБ |  |
| 18 | Дифференцированный зачет по практике        | 6          |           | Урок-практикум | НД,<br>ГОСТ,СПС | Оформление отчета | Работа с инструкциями ТБ |  |
|    | <b>Итого по практике</b>                    | <b>108</b> |           |                |                 |                   |                          |  |
|    | <b>ИТОГО по модулю</b>                      | <b>700</b> | <b>16</b> |                |                 |                   |                          |  |

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля требует наличия учебного кабинета Химических дисциплин; мастерской Лабораторный химический анализ/ лаборатория Физико-химических методов анализа и технических средств измерения, Технического анализа, контроля производства и экологического контроля.

Оборудование учебного кабинета **Химических дисциплин**:

- комплект учебно – наглядных пособий;
- учебная мебель;
- автоматизированное рабочее место преподавателя (ноутбук, принтер);

Технические средства обучения: ноутбуки (12 шт), интерактивный проектор, интерактивная доска.

Оборудование мастерской **Лабораторный химический анализ/ Физико-химических методов анализа и технических средств измерения и количество рабочих мест в мастерской (25 мест):**

- вытяжные шкафы;
- лабораторные столы;
- титровальные столы;
- столы островные;
- столы весовые;
- столы передвижные;
- шкафы для приборов;
- шкафы для лабораторной посуды;
- химическая посуда ГОСТ 25336 «посуда и оборудование лабораторные стеклянные.

Типы, основные параметры и размеры»;

- дистиллятор;
- весы электронные технические;
- весы аналитические;
- полярографы;
- спектрограф;
- квантометр;
- стилоскоп;
- микрофотометр;
- генератор;
- вискозиметр;
- набор ареометров;
- мешалки магнитные;
- сушильный шкаф;
- иономер-кондуктометр;
- электрические плитки;
- электроаспиратор;
- вискозиметр Энглера;
- термостат;
- прибор для определения температуры вспышки в закрытом тигле;
- аппарат для определения фракционного состава нефтепродуктов;
- прибор для определения вспышки по МартенсПенскому;
- спектроскан;
- подъемные столики;
- штативы металлические/стадионы;

- насос для отбора проб воздуха;
- пылемер;
- газоадсорбционные трубки;
- мешки для хранения газовых проб;
- потенциометрический титратор.
- пикнометры;
- вольтамперометрический анализатор;
- фотоколориметр;
- рефрактометр;
- спектрофотометр;
- вискозиметр;
- сахариметр-поляриметр;
- мешалки магнитные; -муфельная печь;
- центрифуга;
- иономер;
- колбонагреватели;
- электроды;
- бани песочные;
- бани водяные;
- набор для тонкослойной хроматографии;

Программный продукт ТОО Корпорация «Диполь» - Электронный учебно-методический комплекс «Технология аналитического контроля химических соединений. Лаборант химанализа. Лаборант-эколог».

Базой учебной практики является мастерская **Лабораторный химический анализ.**

Базой производственных практик являются промышленные лаборатории химических, нефтехимических, энергетических, горно-химические и горнодобывающих, горно-металлургических предприятий:

- экоаналитические; водоочистки; агрохимии; бактериологического анализа; экспериментальные; научно-исследовательские, аналитические, контроля качества продукции и материалов.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

| № п/п                      | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Источник                                                                                                                                        |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Основная литература</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                 |
| 1                          | Александрова, Э. А. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17730-5. — Текст : электронный | <a href="https://urait.ru/viewer/himicheskie-metody-analiza-560727#page/1">https://urait.ru/viewer/himicheskie-metody-analiza-560727#page/1</a> |
| 2                          | Александрова, Э. А. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва :                                                                                                               | <a href="https://urait.ru/book/fiziko-himicheskie-metody-analiza-560726">https://urait.ru/book/fiziko-himicheskie-metody-analiza-560726</a>     |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                       |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Издательство Юрайт, 2025. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17722-0. — Текст : электронный.                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                       |
| 3 | Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 153 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный                 | <a href="https://urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-raschety-v-kolichestvennom-analize-562050">https://urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-raschety-v-kolichestvennom-analize-562050</a>           |
| 4 | Валова (Копылова В. Д.). Физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2022. - 220 с. (электронный учебник) ISBN 978-5-394-03534-0                                                                                                            | <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=432246">https://znanium.ru/catalog/document?id=432246</a>                                                                                             |
| 5 | Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебник для среднего профессионального образования / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 62 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. — Текст : электронный                             | <a href="https://urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-okislitelno-vosstanovitelnoe-titrovanie-563001">https://urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-okislitelno-vosstanovitelnoe-titrovanie-563001</a> |
| 6 | Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 451 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18102-9. — Текст : электронный | <a href="https://urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-560668">https://urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-560668</a>                                                                                 |