

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Институт дополнительного профессионального образования  
и кадрового инжиниринга «Горизонт»



УТВЕРЖДАЮ

Председатель ученого совета, ректор  
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Д.В. Терентьев

«30» января 2024 г.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ  
ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО

13321 Лаборант химического анализа

Форма обучения **ОЧНАЯ**

Программа утверждена ученым советом МГТУ  
Протокол № 5 «30» января 2024 г.

г. Магнитогорск, 2024

**Программа профессиональной подготовки по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа**

**Организация-разработчик:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

**Разработчик:**

преподаватель общепрофессиональных дисциплин ФГБОУ ВО МГТУ, МпК Петровская Н.А.

Программа профессиональной подготовки по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа разработана в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, утвержденного Приказом Минздравсоцразвития РФ от 17.04.2009 N 199, выпуск 1, раздел: "Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства».

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

- 1.1 Нормативно-правовые основы разработки программы профессиональной подготовки
- 1.2 Общая характеристика программы профессиональной подготовки

### **2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА**

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

### **4 ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

- 4.1 Учебный план
- 4.2 Календарный учебный план
- 4.3 Рабочие программы учебных дисциплин
  - 4.3.1 Рабочая программа учебной дисциплины «ОП. Химические и физико-химические методы анализа»
- 4.4 Рабочие программы профессиональных модулей
  - 4.4.1 Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Техника подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования»
  - 4.4.2 Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 «Основы приготовления проб и растворов различной концентрации»
- 4.5 Программа учебной практики
- 4.6 Программа итоговой аттестации

### **5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

- 5.1 Порядок организации и проведения промежуточной аттестации
- 5.2 Порядок организации и проведения итоговой аттестации

## 1. Общие положения

### 1.1 Нормативно-правовая основа разработки основной программы профессиональной подготовки по профессии рабочего 13321 «Лаборант химического анализа»

- Федеральный закон «Об образовании» от 29.12.12 № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями);
- Общероссийский классификатор ОК 016-94 профессий рабочих, служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР) (принят Постановлением Госстандарта РФ от 26.12.1994 г. № 367) (с изменениями №1-7, поправкой 1/2017);
- Постановление Минтруда РФ от 10.10.1992 г. № 31 «Об утверждении тарифно-квалификационных характеристик по общеотраслевым профессиям рабочих» (с изм.от 24.10.2008 года);
- Постановление Минтруда и социального развития РФ от 21 августа 1998 года №37 «Об утверждении Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих» (с изменениями на 27 марта 2018 года);
- Приказ Минобрнауки России от 2 июля 2013 г № 513 Зарегистрировано в Минюсте РФ 8 августа 2013 г. регистр. № 29322 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (с измен и доп. от 16.12. 2013 г., 28 03, 27.06. 2014 г., 03 .02. 2017 г., 12.11. 2018 г., 25.04.2019 г.);
- Приказ Министерство Просвещения РФ от 26 августа 2020 года № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Постановление Правительства РФ от 26 августа 2013 г. N 729 "О федеральной информационной системе "Федеральный реестр сведений о документах об образовании и (или) о квалификации, документах об обучении" (с изменениями и дополнениями от 31.10.2020);
- Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (Минобрнауки РФ от 22.01.2015 №ДЛ-1/05вн);
- Трудовой кодекс: Кодекс РФ от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ (ред. от 29.12.2020).

### Термины, определения и используемые сокращения

**документ о квалификации** – свидетельство о профессии рабочего, должности служащего;

**итоговая аттестация** – форма оценки степени и уровня освоения слушателем образовательной программы;

**квалификация** – уровень знаний, умений, навыков и компетенций, характеризующий подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной деятельности;

**квалификационный экзамен** – форма итоговой аттестации для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих;

**компетенция** – динамическая комбинация знаний, умений и способность применять их для успешной профессиональной деятельности;

**обобщенная трудовая функция** – совокупность связанных между собой трудовых функций, сложившаяся в результате разделения труда в конкретном производственном или (бизнес) процессе;

**оценочные средства** - контрольные задания, а также описания форм и процедур, предназначенных для определения качества освоения слушателями учебного материала, учебной дисциплины (модуля), направленные на измерение степени сформированности компетенции как в целом, так и отдельных ее компонентов;

**практика** – вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

**практический опыт** – результат обучения, включающий выполнение слушателями деятельности, завершающейся получением результата/продукта, значимого при выполнении трудовой, служебной функции, в условиях реального производства или в модельной ситуации;

**промежуточная аттестация** – оценка степени и уровня освоения слушателями отдельной части или всего объема учебной дисциплины (модуля) программы профессионального обучения, проводимая в формах, определенных учебным планом;

**профессиональное обучение** - вид образования, который направлен на приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и формирование компетенции, необходимых для выполнения определенных трудовых, служебных функций (определенных видов трудовой, служебной деятельности, профессий);

**результаты обучения** – компетенции, умения, знания, практический опыт, обеспечивающие соответствующую квалификацию;

**слушатель** – физическое лицо, осваивающее программу профессионального обучения;

**требования работодателей** – потребность или ожидание работодателей относительно компетенций работников конкретной специальности определенного квалификационного уровня;

**трудовая функция** – набор взаимосвязанных действий, направленных на решение одной или нескольких задач процесса труда;

**трудовое действие** – процесс взаимодействия работника с предметом труда, при котором достигается определенная задача;

**учебный план** – документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и форм промежуточной и итоговой аттестации обучающихся;

**фонд оценочных средств** – комплект контрольно-оценочных материалов, предназначенных для оценивания умений, знаний, практического опыта и компетенций на разных стадиях обучения.

В программе применены следующие сокращения:

ВПД – вид профессиональной деятельности;

ИА – итоговая аттестация;

ЛПЗ – лабораторно-практические занятия;

МГТУ – Магнитогорский государственный технический университет;

МДК – междисциплинарный курс;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ТФ – трудовая функция;

ПО – практический опыт;

ПК – профессиональная компетенция;

ПКР – практическая квалификационная работа;

ПМ – профессиональный модуль;

ПП – производственная практика;

ПС – профессиональный стандарт;

УП – учебная практика.

Программа реализуется на русском языке.

## **1.2 Общая характеристика программы профессиональной подготовки по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа**

Программа профессиональной подготовки представляет собой комплекс нормативно-методической документации, обеспечивающей и регламентирующей объем, планируемые результаты, содержание, организацию и оценку качества подготовки слушателей в соответствии с установленными квалификационными требованиями по профессии «Лаборант химического анализа», 3 разряд.

**Целью обучения по программе профессиональной подготовки** является приобретение слушателями компетенций, необходимых для выполнения профессионального вида деятельности, приобретение новой квалификации по профессии «Лаборант химического анализа»:

- ПК.1 Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования;
- ПК.2 Приготовление проб и растворов различной концентрации.

**Срок получения профессионального обучения по программе профессиональной подготовки** 224 часа (2 месяца).

Квалификация выпускника: Лаборант химического анализа 3 разряда.

Программа по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа может реализовываться как самостоятельно, так и в рамках освоения образовательных программ:

- среднего профессионального образования - программ подготовки специалистов среднего звена по специальности;

Выпускник, прошедший обучение и итоговую аттестацию по программе профессиональной подготовки по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа к профессиональной деятельности в организациях (на предприятиях) различной металлургической направленности независимо от их организационно-правовых форм.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

**Вид деятельности** - анализ химических и биологических свойств материалов и веществ (воздуха, воды, бытовых и производственных отходов, топлива, металла, почвы, химических веществ), контроль качества пищевых продуктов и предоставление информации о состоянии и загрязнении окружающей среды

**Основная цель вида профессиональной деятельности:** Проведение анализов средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов.

**Описание трудовых функций** (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

| Обобщенная трудовая функция                                                                             |                      | Трудовые функции                                                          |                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Наименование                                                                                            | Уровень квалификации | Наименование                                                              | Уровень (подуровень) квалификации |
| Проведение анализов средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов. | 3                    | ПК.1 Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования; | 3                                 |
|                                                                                                         | 3                    | ПК.2 Приготовление проб и растворов различной концентрации.               | 3                                 |

### Особые условия допуска к работе и другие характеристики

Минимальный возраст приема на работу 18 лет;  
Отсутствие медицинских противопоказаний.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Результатом освоения программы профессиональной подготовки является овладение обучающимися профессиональными компетенциями (ПК) по виду профессиональной деятельности: умениями, знаниями, практическим опытом.

| ВПД                                                                                                     | Код ПК | Содержание ПК                                                        | Практический опыт (ПО)                                                                                                                                                                                                                       | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Проведение анализов средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов. | ПК.1   | Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования; | пользоваться лабораторной посудой различного назначения; мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа; выбирать приборы и оборудование для проведения анализов. подготавливать для анализа приборы и оборудование. | готовить растворы для химической очистки посуды; мыть химическую посуду обращаться с лабораторной химической посудой; подготавливать лабораторное оборудование к проведению анализов; пользоваться лабораторными приборами и оборудованием; вести учет проб и реактивов; обращаться с химическими реактивами; | назначение и классификацию химической посуды; правила обращения, хранения, сушки химической посуды; правила мытья химической посуды; механические и химические методы очистки химической посуды; назначение и устройство лабораторного оборудования; правила сборки лабораторных установок для анализов и синтезов; правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования; свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам; правила обращения с реактивами и правила их хранения. |
|                                                                                                         | ПК.2   | Приготовление проб и растворов различной концентрации и              | приготовления растворов точной и приблизительной концентрации; - определения концентрации растворов различными способами; отбора и приготовления проб к проведению анализа;                                                                  | - готовить растворы различных концентраций; определять концентрации растворов; подбирать, подготавливать, транспортировать и хранить пробы твердых жидких и газообразных веществ с учетом их свойств и действия на                                                                                            | -классификацию растворов;<br>- способы выражения концентрации растворов;<br>- способы и технику приготовления растворов;<br>- способы и технику определения концентрации растворов;<br>- методы расчёта растворов различной концентрации;<br>- свойства                                                                                                                                                                                                                                                     |



|  |  |  |                                                      |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|--|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | определение химических и физических свойств веществ. | организм;<br>вести учёт отобранных и разделанных проб и оформлять соответствующую информацию. | пробируемых материалов, сырья и готовой продукции;<br>- правила и способы отбора, транспортирования и хранения проб в различных производственных условиях;<br>- требования, предъявляемые к качеству проб;<br>- устройство оборудования для отбора проб;<br>- правила учёта проб и оформления соответствующей документации. |
|--|--|--|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

##### 4.1 Учебный план

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.  
Носова»  
\_\_\_\_\_ Д.В.Терентьев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

#### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

программы профессиональной подготовки  
по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа

Квалификация: Лаборант  
химического анализа

Разряд (класс, категория) 3

Форма обучения – очная

| Индекс                             | Наименование циклов, разделов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик | Всего часов | в том числе |                |     | Промежуточная аттестация (неделя) |             | Распределение по периодам обучения (неделям) |   |   |   |   |   | Код ПК     |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------------|-----|-----------------------------------|-------------|----------------------------------------------|---|---|---|---|---|------------|
|                                    |                                                                                  |             | Сам. работа | Теор. обучение | ЛПЗ | зачет                             | дифф. зачет | 1                                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |            |
|                                    |                                                                                  |             |             |                |     |                                   |             | часов в неделю                               |   |   |   |   |   |            |
| ОП.00                              | Профессиональный цикл                                                            |             |             |                |     |                                   |             |                                              |   |   |   |   |   |            |
| ОП.01                              | Химические и физико-химические методы анализа                                    | 72          | 72          |                |     | зач                               |             | 5                                            |   |   |   |   |   | ПК.1, ПК.2 |
| ПМ.00                              | Профессиональные модули                                                          |             |             |                |     |                                   |             |                                              |   |   |   |   |   |            |
| ПМ.01                              | Техника подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования      | 36          | 26          | 2              | 8   | зач                               |             | 6                                            | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | ПК.1       |
| ПМ.02                              | Основы приготовления проб и растворов различной концентрации                     | 36          | 10          | 10             | 16  |                                   | диф. зач    | 6                                            | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | ПК.2       |
| УП.01.02                           | Учебная практика                                                                 | 72          |             |                |     | зач                               |             |                                              |   |   |   |   |   |            |
|                                    |                                                                                  |             |             |                |     |                                   |             |                                              |   |   |   |   |   |            |
| Учебная практика                   |                                                                                  | 72          |             |                |     |                                   |             |                                              |   |   |   |   |   |            |
| Всего по учебным дисциплинам и МДК |                                                                                  | 144         |             |                |     |                                   |             |                                              |   |   |   |   |   |            |
| Итоговая аттестация                |                                                                                  |             |             |                |     |                                   |             |                                              |   |   |   |   |   |            |
| К.00                               | Консультации                                                                     | 2           |             |                |     |                                   |             |                                              |   |   |   |   |   |            |
| КЭ                                 | Квалификационный экзамен                                                         | 6           |             |                |     |                                   |             |                                              |   |   |   |   |   |            |
| Всего:                             |                                                                                  | 224         |             |                |     |                                   |             |                                              |   |   |   |   |   |            |

#### Формируемые компетенции

| Код  | Содержание                                                           |
|------|----------------------------------------------------------------------|
| ПК.1 | Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования; |
| ПК.2 | Приготовление проб и растворов различной концентрации                |

## 4.2 Календарный учебный график

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»

### КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

программы профессиональной подготовки

по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа

| 1й месяц |        |         |         | 2й месяц |        |         |         |        | 3й месяц |         |         |         | 4й месяц |        |         |         |    |
|----------|--------|---------|---------|----------|--------|---------|---------|--------|----------|---------|---------|---------|----------|--------|---------|---------|----|
| 1 - 7    | 8 - 14 | 15 - 21 | 22 - 28 | 29 - 5   | 6 - 12 | 13 - 19 | 20 - 26 | 27 - 2 | 3 - 9    | 10 - 16 | 17 - 23 | 24 - 30 | 1 - 7    | 8 - 14 | 15 - 21 | 22 - 25 | 26 |
| 1        | 2      | 3       | 4       | 5        | 6      | 7       | 8       | 9      | 10       | 11      | 12      | 13      | 14       | 15     | 16      | 17      |    |
|          |        |         |         | 0        | 0      | 0       | 0       | 0      |          |         |         |         | 10       | 10     | 10      | 6       | Кэ |

☐ Обучение по дисциплинам и междисциплинарным курсам

☐ 0/У Учебная практика

☐ 8/П Производственная практика

☐ Кэ Квалификационный экзамен

#### **4.2 Рабочая программа учебной дисциплины**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП. 01. Химические и физико - химические методы анализа  
программы профессиональной подготовки по профессии рабочего  
13321 – Лаборант химического анализа**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины Материаловедение является частью программы профессиональной подготовки по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа

## 1.2 Место дисциплины в структуре основной программы профессионального обучения

ОП.01. Химические и физико - химические методы анализа принадлежит к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

| Код  | Содержание                                                           |
|------|----------------------------------------------------------------------|
| ПК.1 | Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования; |
| ПК.2 | Приготовление проб и растворов различной концентрации                |

| Код ПК, ОК     | Умения                                                                                                                                                                   | Знания                                                                                                                     |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.<br>ПК 2. | готовить растворы различной концентрации;<br>проводить простейшие синтезы органических и неорганических веществ;<br>проводить отбор и подготовку проб веществ к анализу. | основы аналитической химии;<br>качественный и количественный анализ веществ;<br>основные физико-химические методы анализа. |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                           | Объем часов |
|----------------------------------------------|-------------|
| <b>Объем образовательной программы</b>       | <b>72</b>   |
| в том числе:                                 |             |
| Самостоятельная работа                       | 72          |
| теоретическое обучение                       | 16          |
| практические занятия                         | 32          |
| <b>Промежуточная аттестация</b> <i>зачет</i> |             |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Химические и физико-химические методы анализа»

| Наименование разделов и тем                                                                             | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Объем часов |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3           |
| <b>Введение</b>                                                                                         | Входной контроль. Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |
| <b>Раздел 1. Методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>53</b>   |
| <b>Тема 1.1.<br/>Предмет и задачи аналитической химии и методы химического анализа и контроля</b>       | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2           |
|                                                                                                         | 1.Краткие сведения об истории развития аналитической химии и методах химического анализа.<br>2.Значение и использование химического анализа в производстве, операции анализа.<br>3.Связь аналитического контроля с проблемами экологии.<br>Качественный и количественный анализ.                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |
|                                                                                                         | Самостоятельная работа<br>- Выполнение индивидуального домашнего задания;<br>- Работа с конспектом;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2           |
| <b>Тема 1.2.<br/>Стандартизация и метрологическое обеспечение методов анализа</b>                       | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4           |
|                                                                                                         | 1.Нормативно-техническая документация на продукцию, пробоотбор и выполнение анализа. Стандартные образцы.<br>2.Цели и задачи метрологического обеспечения аналитического контроля. Погрешности измерений, их классификация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |
| <b>Тема 1.3.<br/>Обработка результатов анализа методом математической статистики</b>                    | <b>Содержание учебного материала. Математическая статистика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2           |
|                                                                                                         | Практическая работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |
|                                                                                                         | Обработка результатов анализа методом математической статистики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |
| <b>Тема 1.4.<br/>Гравиметрический и титриметрический методы анализа</b>                                 | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6           |
|                                                                                                         | 1.Гравиметрический метод анализа: Сущность гравиметрического анализа, его достоинства, недостатки, область применения. Посуда и оборудование. Расчеты при гравиметрических определениях, фактор пересчета.<br>2.Титриметрический метод анализа: Сущность титриметрического анализа, его достоинства, недостатки, область применения. Классификация методов титриметрического анализа. Химическая посуда и оборудование. Техника безопасности при выполнении анализа. Способы выражения концентрации растворов. Расчеты и обработка результатов анализа. |             |
|                                                                                                         | Лабораторные работы<br>1. Определение массовой доли влаги в пробе кристаллогидрата хлорида бария.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4           |

|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                                                                                                                            | 2. Определение общей жесткости воды методом комплексонометрии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |
|                                                                                                                                                            | Практическая работа<br>Вычисления в химических методах анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2         |
|                                                                                                                                                            | Самостоятельная работа<br>- Составление опорных конспектов (конспектирование учебника) по теме: “Метод нейтрализации, характеристика индикаторов, кривые титрования и выбор индикатора”, “Методы окисления, восстановления, их роль в титриметрическом анализе”;<br>- Решение расчетных задач                                                                                      | 5         |
| <b>Тема 1.5.<br/>Характеристика физико-химических методов анализа, их классификация, преимущества перед другими методами, область применения</b>           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10        |
|                                                                                                                                                            | 1.Теоретические основы фотометрии, закон светопоглощения;<br>2.Основные узлы фотометрических приборов;<br>3.Электрохимические методы анализа, их классификация, метрологические характеристики;<br>4.Потенциометрический анализ;<br>5.Хроматографический анализ, его сущность, преимущество. Основа хроматографии – сорбция вещества. Виды хроматографии.                          |           |
|                                                                                                                                                            | Лабораторные работы<br>1. Проверка закона светопоглощения<br>2. Определение РН растворов различной концентрации                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4         |
|                                                                                                                                                            | Практическая работа<br>Устройство и принцип действия фотоколориметров                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2         |
|                                                                                                                                                            | Самостоятельная работа<br>- Составление опорных конспектов (конспектирование учебника) по теме: “Кулонометрический анализ”<br>- Составление опорных конспектов (конспектирование учебника) по теме: “Кондуктометрический анализ”<br>- Систематизация приобретенных знаний и наглядное их представление в виде доклада и схемы работы приборов по теме “Химические источники света” | 6         |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |
| <b>Раздел 2.<br/>Процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>28</b> |
| <b>Тема 2.1.<br/>Химическое равновесие и теория электролитической диссоциации.</b>                                                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8         |
|                                                                                                                                                            | 1.Аналитические реакции в растворах, обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие.<br>2.Закон действующих масс, константа химического равновесия.<br>3.Электролитическая диссоциация. Виды электролитов. Степень диссоциации, константа диссоциации.<br>4.Условия равновесия в гомогенных и гетерогенных системах.                                                       |           |
|                                                                                                                                                            | Практическая работа<br>Составление уравнений электролитической диссоциации                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2         |
|                                                                                                                                                            | Самостоятельная работа<br>- Выполнение индивидуального домашнего задания;<br>- Работа с конспектом;                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4         |



|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                                                                            | - Решение расчетных задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |
| <b>Тема 2.2.<br/>Окислительно-восстановительные реакции</b>                                                | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4         |
|                                                                                                            | 1.Окислительно-восстановительные реакции, их значение для аналитической химии.<br>2.Составление окислительно-восстановительных реакций методом полуреакции.                                                                                                                                                                       |           |
|                                                                                                            | Практическая работа<br>1. Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса                                                                                                                                                                                                                         | 2         |
|                                                                                                            | Самостоятельная работа<br>- Выполнение индивидуального домашнего задания<br>- Работа с конспектом;<br>- Решение расчетных задач.                                                                                                                                                                                                  | 4         |
| <b>Тема 2.3.<br/>Взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4         |
|                                                                                                            | 1.Задачи технического анализа, производственная классификация методов анализа, стандартизация методов, значение контроля металлургического производства.<br>2.Химический состав продуктов металлургического производства. Госты на продукцию.<br>3.Выбор методов для анализа, применяемые методы для анализа руды, стали и шлака. | 2         |
|                                                                                                            | Лабораторная работа<br>Определение содержания хрома в стали                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2         |
|                                                                                                            | Самостоятельная работа<br>- Выполнение индивидуального домашнего задания;<br>- Работа с конспектом;<br>- Решение расчетных задач.                                                                                                                                                                                                 |           |
| <b>Раздел 3<br/>Физические процессы механических методов получения металлических порошков</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>18</b> |
| <b>Тема 3.1<br/>Эмиссионный спектральный анализ.</b>                                                       | 1.Теоретические основы и сущность эмиссионного спектрального анализа, его преимущества, важнейшие характеристики и область применения;<br>2.Устройства и принцип действия спектральных приборов;                                                                                                                                  | 2         |
|                                                                                                            | Практическая работа<br>Ознакомление с устройством, принципом действия экспресс-анализатора на определение углерода и серы.                                                                                                                                                                                                        | 2         |
|                                                                                                            | Самостоятельная работа<br>- Выполнение индивидуального домашнего задания;<br>- Работа с конспектом;<br>- Решение расчетных задач                                                                                                                                                                                                  |           |
|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |
| <b>Тема 3.2.<br/>Рентгеноструктурный анализ</b>                                                            | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2         |
|                                                                                                            | 1.Рентгеноструктурный анализ, его теоретические основы, сущность метода, приборы рентгеновского излучения, свойства рентгеновских лучей, основные узлы рентгеновских приборов;<br>2.Правила техники безопасности при работе с рентгеновскими приборами;<br>3.Преимущества и область применения анализа.                           | 4         |
|                                                                                                            | Самостоятельная работа<br>- Выполнение индивидуального домашнего задания;<br>- Работа с конспектом;                                                                                                                                                                                                                               |           |
|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1         |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                                                                    | - Решение расчетных задач .                                                                                                                                                                                                    |           |
| <b>Тема 3.3.<br/>Перспективы<br/>совершенствования<br/>методов<br/>аналитического<br/>контроля</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                           | <b>2</b>  |
|                                                                                                    | 1.Основные направления совершенствования методов аналитического контроля;<br>2.Сущность автоматизации аналитического контроля;<br>3.Характеристика приборов для контроля за ходом быстропротекающих технологических процессов. | <b>2</b>  |
|                                                                                                    | Самостоятельная работа<br>- Выполнение индивидуального домашнего задания;<br>- Работа с конспектом;<br>- Решение расчетных задач.                                                                                              |           |
| <b>Всего (максимальная учебная нагрузка):</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                | <b>72</b> |

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

| <b>Тип и наименование специального помещения</b>                                                       | <b>Оснащение специального помещения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кабинет Химии                                                                                          | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.<br>Учебно-методическая документация, дидактические средства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| лаборатория Химические и физико-химические методы анализа                                              | Лабораторное оборудование, измерительные приборы для выполнения лабораторных работ: аппарат для дистилляции воды, набор ареометров, баня комбинированная лабораторная, весы технические и аналитические с разновесами, в том числе электронные, колонка адсорбционная, рН-метры: «testo 206» (2011), «Мультитест» ИПЛ-101с с комплектом для определения рН (2011), «Эксперт рН» (2013); милливольтметр, печь тигельная, установка для титрования, электроплитка лабораторная, кристаллизатор, химическая посуда, химические реактивы; Шкафы вытяжной |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся                                                       | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования/спортивного оборудования | Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

#### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

##### Основные источники:

1. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебник / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - Москва: Дашков и К, 2018. - 200 с. - Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=279511>

2. Мовчан, Н. И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. – Москва: Инфра-М, 2018. – 394 с. - Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=320794>

##### Дополнительные источники:

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/433275>

2. Петровская, Н. А. Химические и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : практикум [для СПО] / Н. А. Петровская ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=45.pdf&show=dcatalogues/1/1123809/45.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

#### Периодические издания:

#### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

| Наименование ПО                                     | № Договора                                                                                              | Срок действия лицензии                               |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)             | Д-1227 от 08.10.2018<br>Д-757-17 от 27.06.2017<br>Д-593-16 от 20.05.2016<br>Д-1421-15 от 13.07.2015     | 11.10.2021<br>27.07.2018<br>20.05.2017<br>13.07.2016 |
| MS Office 2007                                      | №135 от 17.09.2017                                                                                      | бессрочно                                            |
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный | Д-300-18 от 21.03.2018<br>Д-1347-17 от 20.12.2017<br>Д-1481-16 от 25.11.2016<br>Д-2026-15 от 11.12.2015 | 28.01.2020<br>21.03.2018<br>25.12.2017<br>11.12.2016 |
| 7 Zip                                               | свободно<br>распространяемое                                                                            | бессрочно                                            |

#### Интернет-ресурсы

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – ФЦИОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
3. Интуит – национальный открытый университет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.intuit.ru/studies/courses](http://www.intuit.ru/studies/courses), свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
4. Институт Юнеско по информационным технологиям в образовании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://iite.unesco.org/ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
5. MEGABOOK: универсальная энциклопедия Кирилла и Мефодия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://megabook.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
6. Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/832/7832>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
7. Портал цифрового образования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.digital-edu.ru](http://www.digital-edu.ru), свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
9. СПО в российских школах: команда ALT Linux рассказывает о внедрении свободного программного обеспечения в школах России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://freeschool.altlinux.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
10. Books:Altlibrary: серия «Библиотека ALT Linux» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.altlinux.org/Books:Altlibraryhttp://freeschool.altlinux.ru/> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- уметь составлять уравнения реакций в молекулярной и сокращенной ионной форме, владеть техникой обычных аналитических операций;</li><li>- уметь по химическим свойствам веществ, подбирать методы качественного и количественного анализа;</li><li>- работать с мерной посудой; на аналитических весах;</li><li>- готовить титрованные растворы, устанавливать титры и эквивалентную концентрацию раствора;</li><li>- титровать из бюретки, титровальной установкой, точно фиксировать точку конца титрования;</li><li>- применять методы количественного анализа при контроле различных исследуемых веществ;</li><li>- работать с приборами (ФЭК, рефрактометр и др.);</li><li>- грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты.</li></ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- теоретические основы аналитической химии;</li><li>- методы качественного и количественного анализа;</li><li>- качественные реакции, применяемые в лабораторном анализе.</li></ul> | <p>Текущий контроль в форме выполнения практических и лабораторных занятий, тестирования. Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета</p> |

#### **4.3 Рабочая программа профессионального модуля**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01. Техника подготовки химической посуды, приборов и лабораторного  
оборудования  
по профессии 13321 – Лаборант химического анализа**

Магнитогорск, 2024

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01. ПОДГОТОВКИ ХИМИЧЕСКОЙ ПОСУДЫ, ПРИБОРОВ И ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

## Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности **Техника подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования** и соответствующие ему профессиональные компетенции:

### Перечень профессиональных компетенций

| Код  | Наименование профессиональных компетенций                            |
|------|----------------------------------------------------------------------|
| ПК 1 | Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования; |

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Иметь практический опыт | <ul style="list-style-type: none"><li>- пользоваться лабораторной посудой различного назначения;</li><li>- мыть и сушки посуды в соответствии с требованиями химического анализа;</li><li>- выбора приборов и оборудования для проведения анализов;</li><li>- подготовки для анализа приборов и оборудования;</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| уметь                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- готовить растворы для химической очистки посуды;</li><li>- мыть химическую посуду;</li><li>- обращаться с лабораторной химической посудой;</li><li>- подготавливать лабораторное оборудование к проведению анализов;</li><li>- пользоваться лабораторными приборами и оборудованием;</li><li>- вести учет проб и реактивов;</li><li>- обращаться с химическими реактивами;</li></ul>                                                                                                                                                                                                                  |
| знать:                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- назначение и классификацию химической посуды;</li><li>- правила обращения, хранения, сушки химической посуды;</li><li>- правила мытья химической посуды;</li><li>- механические и химические методы очистки химической посуды;</li><li>- назначение и устройство лабораторного оборудования;</li><li>- правила сборки лабораторных установок для анализов и синтезов;</li><li>- правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования;</li><li>- свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам;</li><li>- правила обращения с реактивами и правила их хранения.</li></ul> |

**Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**  
**Всего – 36 часов.**

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01. ПОДГОТОВКА ХИМИЧЕСКОЙ ПОСУДЫ, ПРИБОРОВ И ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Структура профессионального модуля ПМ 01. Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования**

| Коды профессиональных и общих компетенций | Наименование разделов (ПМ)                                                          | Обучение по ПМ |                       |                      |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------|
|                                           |                                                                                     | Всего          | Теоретических занятий | Практических занятий |
| ПК1                                       | ПМ. 01. Техника подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования | 36             | 18                    | 18                   |

**Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ 01. Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования**

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем                                                                                       | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 1. Использование лабораторной посуды различного назначения, мытье и сушка посуды в соответствии с требованиями химического анализа.</b> | Лабораторная посуда, назначение, классификация. Металлическое оборудование<br>Использование нагревательных приборов в аналитических операциях<br><b>Лабораторные работы</b><br>Мытье и сушка химической посуды<br>Калибровка мерной посуды<br>Оборудование для высокого давления и вакуума, виды, назначение, устройство<br>Весы и взвешивание. Назначение и классификация весов. |
|                                                                                                                                                 | <b>Практические занятия</b><br>Техника взвешивания на теххимических и аналитических весах                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Тема 2. Подготовка приборов и оборудования для анализа.</b>                                                                                  | Основные лабораторные операции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                 | <b>Лабораторные работы</b><br>Очистка твердых веществ.<br>Фильтрация<br>Измельчение и механическое просеивание сыпучих материалов                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Промежуточная аттестация</b> <i>дифференцированный зачет</i>                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 01. ПОДГОТОВКА ХИМИЧЕСКОЙ ПОСУДЫ, ПРИБОРОВ И ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Реализация программы профессионального модуля требует наличие учебной лаборатории аналитической химии.**

Оборудование учебного кабинета:

- доска ученическая
- рабочее место преподавателя.
- рабочие места обучающихся.
- шкаф для реактивов
- шкаф для инструментов и приборов
- шкаф вытяжной

Аппаратура, приборы, инструменты, посуда, вспомогательные материалы:

аппаратура: дистиллятор

приборы: баня водяная; спиртовка; ареометры

инструменты: термометр химический; штатив для пробирок; штатив лабораторный; щипцы тигельные;

посуда: пробирки; воронка лабораторная; колба коническая; палочки стеклянные; стаканы химические; цилиндры мерные; чашки выпарительные; тигли фарфоровые; кружки фарфоровые

вспомогательные материалы: бумага фильтровальная; песок, одеяло и др.

Неорганические вещества, реактивы, индикаторы: согласно учебной программе

**Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**  
**Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы**  
**Основные источники:**

1. Пустовалова Л.М., Никонорова И.Е. Техника лабораторных работ – М.: Феникс, 2018 г.
2. Полommeва О.А. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ.

Учебное пособие для СПО, 3-е изд., стер.изд. Лань, 2020г.

**Интернет-ресурсы:**

1. Интернет портал химиков-аналитиков. Каталог ресурсов ANCHEM / Аналитическая химия. Режим доступа: <http://anchem.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Химия. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

**Методическое обеспечение обучения с применением ЭО и ДОТ**

Презентации по темам:

Тема1. Использование лабораторной посуды различного назначения, мытье и сушка посуды в соответствии с требованиями химического анализа.

Тема2. Подготовка приборов и оборудования для анализа.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 01. ПОДГОТОВКА ХИМИЧЕСКОЙ ПОСУДЫ, ПРИБОРОВ И ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

| Код и наименование профессиональных формируемых в рамках модуля          | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Методы оценки                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК.1 Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования | <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно организует рабочее место лаборанта, подготавливает его к проведению химических анализов;</li> <li>- правильное обращение с лабораторной посудой различного назначения;</li> <li>- правильное обращение с химическими реактивами;</li> <li>- организация правильного хранения лабораторной посуды;</li> <li>- организация правильного хранения химических реактивов;</li> <li>- правильно очищает лабораторную посуду в соответствии с требованиями химического анализа;</li> <li>- приготовление растворов для мытья лабораторной посуды;</li> <li>- правильная сушка лабораторной посуды.</li> <li>- правильно выбирать приборы и оборудование для различных лабораторных операций: - титрования; - фильтрования; - дистилляции; - возгонки; выпаривания; кристаллизации; экстракции и других аналитических и вспомогательных лабораторных работ.</li> <li>- правильно подготавливать, собирать и налаживать лабораторные установки различного назначения;</li> <li>- владение техникой подготовки приборов и оборудования для различных лабораторных операций.</li> </ul> | <p>Текущий контроль в форме выполнения практических и лабораторных занятий.</p> <p>Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета</p> |

Уровень результатов обучения определяется оценками: «зачтено», «не зачтено».

Основные критерии оценки знаний и умений слушателя:

— **«зачтено»** ставится слушателям, успешно занимающимся по данной учебной дисциплине не имеющим задолженностей по результатам текущего контроля успеваемости и/или успешно прошедшим контрольное мероприятие;

— **«не зачтено»** ставится слушателю, имеющему задолженности по результатам текущего контроля успеваемости по данной учебной дисциплине.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
МОДУЛЯ**

**ПМ.02. Основы приготовления проб и растворов различной концентрации  
по профессии 13321 – Лаборант химического анализа**

Магнитогорск, 2024

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02. ОСНОВЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПРОБ И РАСТВОРОВ РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ**

## **Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности Основы приготовления проб и растворов различной концентрации и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

### **Перечень профессиональных компетенций**

| <b>Код</b> | <b>Наименование профессиональных компетенций</b>      |
|------------|-------------------------------------------------------|
| ПК 2       | Приготовление проб и растворов различной концентрации |

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Иметь практический опыт | <ul style="list-style-type: none"><li>- приготовления растворов точной и приблизительной концентрации;</li><li>- определения концентрации растворов различными способами;</li><li>- отбора и приготовления проб к проведению анализа;</li><li>- определения химических и физических свойств веществ.</li><li>- проведение анализов химического состава различных проб руды, хромистых, никелевых, хромоникелевых сталей, чугунов и алюминиевых сплавов, продуктов металлургических процессов, флюсов, топлива и минеральных масел.</li></ul>                                                                                                                                      |
| уметь                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- готовить растворы различных концентраций;</li><li>- определять концентрации растворов;</li><li>- подбирать, подготавливать, транспортировать и хранить пробы твёрдых, жидких и газообразных веществ с учётом их свойств и действия на организм;</li><li>- вести учёт отобранных и разделанных проб и оформлять соответствующую информацию.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Знать:                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- классификацию растворов;</li><li>- способы выражения концентрации растворов;</li><li>- способы и технику приготовления растворов;</li><li>- способы и технику определения концентрации растворов;</li><li>- методы расчёта растворов различной концентрации;</li><li>- свойства пробируемых материалов, сырья и готовой продукции;</li><li>- правила и способы отбора, транспортирования и хранения проб в различных производственных условиях;</li><li>- требования, предъявляемые к качеству проб;</li><li>- устройство оборудования для отбора проб;</li><li>- правила учёта проб и оформления соответствующей документации.</li></ul> |

**Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля** Всего часов –36 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПРОБ И РАСТВОРОВ РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

### Структура профессионального модуля ПМ 02. Приготовление проб и растворов различной концентрации

| Коды профессиональных и общих компетенций                | Наименование разделов (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)          | Суммарный объем нагрузки, час. | Обучение по ПМ |                      |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|----------------------|
|                                                          |                                                                     |                                | Теор. обучение | Практических занятий |
| ПК 2.                                                    | ПМ 02 Основы приготовления проб и растворов различной концентрации. | 36                             | 20             | 16                   |
| <b>Промежуточная аттестация дифференцированный зачет</b> |                                                                     |                                |                |                      |

### Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ02. Приготовление проб и растворов различной концентрации

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем                       | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Приготовление растворов точной и приблизительной концентрации.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Тема 1.1 Концентрация растворов</b>                                          | Растворы. Их классификация и виды<br>Концентрация растворов. Пересчет из одной концентрации в другую<br><b>Практические занятия</b><br>Решение задач                                                                                                                      |
| <b>Тема 1.2 Образование растворов</b>                                           | Дисперсные системы и растворы. Термодинамика растворения<br>Растворимость веществ. Произведение растворимости.<br>Растворы не электролитов.<br>Растворы электролитов. Обобщение материала по теме «Растворы»<br><b>Практические занятия</b><br>Решение задач              |
| <b>Тема 1.3 Техника приготовления растворов заданной концентрации</b>           | Способы выражения концентрации растворов. Способы и техника приготовления растворов.<br>Техника приготовления растворов из фиксаналов.<br>Приготовление раствора с заданной массовой долей (%) из навески.                                                                |
|                                                                                 | <b>Практические занятия</b><br>Расчет концентрации растворов.<br>Составление инструкционной карты по приготовлению растворов.                                                                                                                                             |
|                                                                                 | <b>Практические занятия</b> Приготовление молярных растворов<br>Приготовление нормальных растворов<br>Приготовление процентных растворов<br>Приготовление растворов из фиксаналов<br>Приготовление растворов солей<br>Приготовление рабочих растворов точной концентрации |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | Приготовление растворов с заданной массовой долей (%)<br>Приготовление растворов заданной концентрации<br>Приготовление стандартных растворов<br>Приготовление охлаждающей смеси                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Раздел 2. Определение концентрации растворов различными способами</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Тема 2.1</b><br><b>Определение концентрации растворов различными способами</b> | Методы и техника определения концентрации растворов<br><b>Практические занятия</b><br>Определение концентрации кислот раствора по плотности.<br>Определение концентрации щелочей раствора по плотности.<br>Определение нормальности и титра стандартного раствора перманганата калия                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Раздел 3. Отбор и подготовка пробы к проведению анализов</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Тема 3.1</b><br><b>Пробоотбор</b>                                              | Назначение пробоотбора. Виды проб.<br>Способы отбора проб. Требования к качеству проб.<br>Оборудование для отбора проб.<br><b>Практические занятия</b><br>Правила учета проб и оформление учетной документации<br>Отбор пробы газообразного, твердого и жидкого вещества. Решение задач на приготовление растворов                                                                                                                                                                         |
| <b>Раздел 4. Определение химических и физических свойств веществ</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Тема 4.1</b><br><b>Определение физических свойств веществ</b>                  | Методы определения плотности, вязкости веществ и температур их кипения и плавления<br><b>Практические занятия</b><br>Расчеты при определении плотности, вязкости веществ<br>Решение задач на приготовление растворов<br><b>Лабораторные работы</b><br>Определение плотности жидкого вещества с помощью пикнометра<br>Определение плотности жидкого вещества с помощью ареометра<br>Определение вязкости с помощью вискозиметра<br><b>Промежуточная аттестация дифференцированный зачет</b> |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Реализация программы профессионального модуля требует наличие учебной лаборатории аналитической химии  
Оборудование учебного кабинета:

- доска ученическая
- рабочее место преподавателя.
- рабочие места обучающихся.
- шкаф для реактивов
- шкаф для инструментов и приборов
- шкаф вытяжной

Аппаратура, приборы, инструменты, посуда, вспомогательные материалы: аппаратура: дистилятор

приборы: баня водяная; спиртовка; ареометры

инструменты: термометр химический; штатив для пробирок; штатив лабораторный; щипцы тигельные;

посуда: пробирки; воронка лабораторная; колба коническая; палочки стеклянные; стаканы химические; цилиндры мерные; чашки выпарительные; тигли фарфоровые; кружки фарфоровые

вспомогательные материалы: бумага фильтровальная; песок, одеяло и др.

Неорганические вещества, реактивы, индикаторы: согласно учебной программе

**Учебно-методическое и информационное обеспечение программы  
Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1. Пустовалова Л.М., Никонорова И.Е. Техника лабораторных работ – М.: Феникс, 2018 г.
2. Поломеева О.А. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ. Учебное пособие для СПО, 3-е изд., стер. изд. Лань, 2020 г.

**Интернет-ресурсы:**

1. Интернет портал химиков-аналитиков. Каталог ресурсов ANCHEM / Аналитическая химия. Режим доступа: <http://anchem.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Химия. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

**Методическое обеспечение обучения с применением ЭО и ДОТ**

Электронно- учебный методический комплекс " Определение оптимальных средств и методов анализа природных промышленных материалов", включая лекции, практические и лабораторные занятия, тесты

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Методы оценки                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 2.<br>Приготовление проб и растворов различной концентрации                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- приготовление растворов точной концентрации приготовлены из фиксаналов согласно правилам приготовления;</li> <li>- расчет навески точной концентрации рассчитано, верно;</li> <li>- соблюдение правил взвешивания при взятии навески на аналитических весах.</li> <li>- установка аналитических весов производилось согласно технологических требований;</li> <li>- при приготовлении растворов приблизительной концентрации применяли установочные вещества согласно требованиям;</li> <li>- при приготовлении титрованных растворов и определении их титров правила соблюдались;</li> <li>- техника безопасности при приготовлении растворов различной концентрации соблюдена</li> </ul> | Текущий контроль в форме выполнения и защиты лабораторных и практических заданий. |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-расчет процентной концентрации произведен верно;</li> <li>-количество определяемого вещества рассчитано по нормальности;</li> <li>-расчет эквивалента произведен верно;</li> <li>-количество вещества рассчитан по молярности;</li> <li>расчет молярной массы рассчитано верно;</li> <li>- количество вещества рассчитано по титру стандартного раствора</li> <li>- количество вещества рассчитываю по титру , выраженному по определяемому веществу;</li> <li>-техника безопасности при приготовлении растворов различной концентрации соблюдена</li> <li>- отбор средней пробы взято верно;</li> <li>- условия осаждения осадка соблюдалось;</li> <li>-выбор материала для фильтрования произведено правильно;</li> <li>- процесс фильтрования проводился верно;</li> <li>-экстрагирование анализируемого вещества проводилось согласно техники экстрагирования;</li> <li>- растворение пробы и приготовление раствора для анализа проводилось с учетом всех правил растворения;</li> <li>- при расчете результатов анализа учитывалось аликвота раствора;</li> <li>-техника безопасности при отборе проб и подготовки к проведению анализа соблюдена.</li> <li>-определение плотности с помощью ареометра производилось верно;</li> <li>- определение вязкости производилось с помощью вязкозиметра верно;</li> <li>-температура вспышки определено верно;</li> <li>-частные реакции на катионы первой группы проведены верно;</li> <li>-частные реакции на катионы второй группы проведены верно;</li> <li>- анализ смеси катионов производилось согласно алгоритму определения;</li> <li>-частные реакции на анионы первой группы проведены верно;</li> <li>- частные реакции на анионы второй группы проведены верно;</li> <li>- анализ анионов проводилось согласно алгоритму с учетом их химических свойств;</li> <li>-техника безопасности при определении химических и физических свойств соблюдена.</li> </ul> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Уровень результатов обучения определяется оценками: «зачтено», «не зачтено».

Основные критерии оценки знаний и умений слушателя:

— **«зачтено»** ставится слушателям, успешно занимающимся по данной учебной дисциплине не имеющим задолженностей по результатам текущего контроля успеваемости и/или успешно прошедшим контрольное мероприятие;

— **«не зачтено»** ставится слушателю, имеющему задолженности по результатам текущего контроля успеваемости по данной учебной дисциплине.

#### **4.4 Программа учебной практики**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**  
**программы профессиональной подготовки по профессии рабочего**  
**13321 «Лаборант химического анализа»**

Магнитогорск, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

# 1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

## 1.1 Цели и задачи учебной практики

Рабочая программа учебной практики является частью программы профессионального обучения по профессии 13321 «Лаборант химического анализа» в части освоения вида деятельности (ВД): Проведение анализов средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов.

Учебная практика направлена на формирование у слушателей практических профессиональных умений, приобретение практического опыта, реализуется в рамках профессиональных программы профессиональной подготовки по виду профессиональной деятельности для последующего освоения профессиональных компетенций по профессии 13321 «Лаборант химического анализа».

| ВД                                                                                                      | Код ПК | Содержание ПК                                                        | Практический опыт (ПО)                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Проведение анализов средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов. | ПК.1   | Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования; | пользоваться лабораторной посудой различного назначения; мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа; выбирать приборы и оборудование для проведения анализов. подготавливать для анализа приборы и оборудование. |
|                                                                                                         | ПК.2   | Приготовление проб и растворов различной концентрации                | приготовления растворов точной и приблизительной концентрации; - определения концентрации растворов различными способами; отбора и приготовления проб к проведению анализа; определение химических и физических свойств веществ.             |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

### 2.1. Объем учебной практики

| Вид практики: учебная                                                              |       | Кол-во часов / недель | Место проведения практики              |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|----------------------------------------|
| ПМ. 01 Техника подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования | УП 01 | 72/2                  | МпК учебно-производственные мастерские |
| ПМ. 02 Основы приготовления проб и растворов различной концентрации                |       |                       |                                        |
| Итого                                                                              |       | 72/2                  |                                        |

### 2.2. Содержание учебной практики

#### 2.2.1. Содержание учебной практики

С целью овладения видом профессиональной деятельности и следующими профессиональными компетенциями:

ПК.1 Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования;

ПК.2 Приготовление проб и растворов различной концентрации.

| Практический опыт (ПО)                                               | Виды работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Виды работ | Обучение по ПМ |                  |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|------------------|
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            | Теор. занятий  | Практич. занятий |
| Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования; | Использование лабораторной Посуды различного назначения, мытье и сушка посуды в соответствии с требованиями химического анализа; выбор приборов и оборудования для проведения анализов; подготовка для анализа приборов и оборудования.                                                                                                                                                                                                           | 36         | -              | 36               |
| Приготовление проб и растворов различной концентрации                | приготовление растворов точной и приблизительной концентрации; определение концентрации растворов различными способами; отбор и приготовление проб к проведению анализа; определение химических и физических свойств веществ. Проведение анализов химического состава различных проб руды, хромистых, никелевых, хромоникелевых сталей, чугунов и алюминиевых сплавов, продуктов металлургических процессов, флюсов, топлива и минеральных масел. | 36         | -              | 36               |
| <b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                |                  |

### **3 . УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

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

Реализация программы требует наличия лаборатории аналитической химии.

Оборудование учебного кабинета: доска ученическая рабочее место преподавателя. рабочие места обучающихся. шкаф для реактивов, шкаф для инструментов и приборов шкаф вытяжной Аппаратура, приборы, инструменты, посуда, вспомогательные материалы:

аппаратура: дистиллятор

приборы: баня водяная; спиртовка; ареометры

инструменты: термометр химический; штатив для пробирок; штатив лабораторный; щипцы тигельные;

посуда: пробирки; воронка лабораторная; колба коническая; палочки стеклянные; стаканы химические; цилиндры мерные; чашки выпарительные; тигли фарфоровые; кружки фарфоровые вспомогательные материалы: бумага фильтровальная; песок, одеяло и др.

Неорганические вещества, реактивы, индикаторы: согласно учебной программе.

#### **3.2. Общие требования к организации учебной практики**

Учебная практика проводится в учебных, учебно-производственных мастерских, лабораториях. Учебная практика может проводиться в организациях в специально оборудованных помещениях на основе договоров между организацией и МГТУ.

#### **3.2 Кадровое обеспечение организации и проведения учебной практики**

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:** дипломированные специалисты в области такелажных работ, проходящие обязательную стажировку в профильных организациях не реже одного раза в три года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Контроль и оценка результатов освоения практического обучения осуществляется преподавателем в процессе выполнения индивидуальных заданий. Итоговая оценка по практике выставляется преподавателем на основании анализа результатов текущего контроля выполнения всех видов работ, предусмотренных программой, квалификационный экзамен проводимой по завершению программы практики.

| Виды работ на практике                                                                                                          | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Методы оценки                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа | <ul style="list-style-type: none"><li>- умеет ухаживать за рабочим столом лаборанта, подготавливать его к проведению химических анализов;</li><li>- умеет правильно обращаться с лабораторной посудой различного назначения;</li><li>- умеет правильно обращаться с химическими реактивами;</li><li>- умеет обеспечить правильное хранение лабораторной посуды;</li><li>- умеет обеспечить правильное хранение химических реактивов;</li><li>- умеет правильно произвести очистку лабораторной посуды в соответствии с требованиями химического анализа;</li><li>- умеет готовить растворы для мытья лабораторной посуды;</li><li>- умеет правильно сушить лабораторную посуду.</li></ul> | Текущий контроль в форме выполнения практического задания. |
| Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов.                                                                        | - умеет правильно выбирать приборы и оборудование для различных лабораторных операций: титрования; фильтрования; дистилляции; возгонки; выпаривания; кристаллизации; экстракции других аналитических и вспомогательных лабораторных работ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                            |
| Подготавливать для анализа приборы и оборудование                                                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>- умеет подготавливать, собирать и налаживать лабораторные установки различного назначения;</li><li>- владеет техникой подготовки приборов и оборудования для различных лабораторных операций.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                            |



Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по **учебной практике**:  
Вид аттестации по итогам практики – зачет, который проводится в форме отчета по практике.

### **Требования к оформлению отчета по практике**

Отчет по практике представляет собой комплект материалов, включающий в себя документы на прохождение практики – задание по практике (Приложение 1); подготовленные практикантом материалы, подтверждающие выполнение заданий по практике. Отчет предоставляется руководителю практики от МГТУ.

Все необходимые материалы по практике, предусмотренные программой профессионального модуля и индивидуальным заданием на практику, комплектуются студентом в папку-скоросшиватель в следующем порядке:

- титульный лист;
- внутренняя опись документов, находящихся в отчете;
- отчет о выполнении заданий по практике;
- приложения.

Отчет о выполнении заданий по практике должен занимать не менее 6 страниц. Каждый отчет выполняется индивидуально. Отчет является ответом на каждый пункт задания и сопровождается ссылками на приложения.

Отчет о выполнении заданий на практику оформляется в соответствии со следующими требованиями: шрифт Times New Roman, размер шрифта – 12, поля документа: верхнее -2, нижнее-2, левое-2, правое-1; отступ первой строки – 1,25см; межстрочный интервал - 1,5; расположение номера страниц – внизу по центру. Нумерация страниц на первом листе (титульном) не ставится.

Приложения представляют собой материал, подтверждающий выполнение заданий на практике (копии созданных документов, фрагменты программ, чертежей и др.). На приложения делаются ссылки в разделе «Отчет о выполнении заданий по практике». Приложения имеют сквозную нумерацию. Номера страниц приложений допускается ставить вручную.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Магнитогорский государственный технический университет  
 им. Г.И. Носова»

**ЗАДАНИЕ**  
**по учебной практике**  
**программы профессиональной подготовки**

по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа

Слушателя \_\_\_\_\_  
 (И.О. Фамилия)

**Цели практики:**

1. Приобретение практического опыта:
  - 1.1 пользоваться лабораторной посудой различного назначения;
  - 1.2 мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа;
  - 1.3 выбирать приборы и оборудование для проведения анализов.
  - 1.4 подготавливать для анализа приборы и оборудование;
  - 1.5 приготовления растворов точной и приблизительной концентрации;
  - 1.6 определения концентрации растворов различными способами;
  - 1.7 отбора и приготовления проб к проведению анализа;
  - 1.8 определение химических и физических свойств веществ.

2. Формирование профессиональных компетенций (ПК)

| Код и наименование формируемых компетенций                                | Виды работ, выполняемых в период практики в рамках формируемых компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК.1 Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования; | Использование лабораторной посуды различного назначения, мытье и сушка посуды в соответствии с требованиями химического анализа; выбор приборов и оборудования для проведения анализов; подготовка для анализа приборов и оборудования.                                                                                                                                                                                                           |
| ПК.2 Приготовление проб и растворов различной концентрации.               | приготовление растворов точной и приблизительной концентрации; определение концентрации растворов различными способами; отбор и приготовление проб к проведению анализа; определение химических и физических свойств веществ. проведение анализов химического состава различных проб руды, хромистых, никелевых, хромоникелевых сталей, чугунов и алюминиевых сплавов, продуктов металлургических процессов, флюсов, топлива и минеральных масел. |

Место практики \_\_\_\_\_

### Задание на практику

| №п/п | Содержание работ на практике                                                                                                                                                                                                                                         | Примерные сроки выполнения |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1.   | Определение процентного содержания веществ анализируемых материалах различными методами.                                                                                                                                                                             |                            |
| 2.   | Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром, упругости паров по Рейду, индукционного периода, кислотностей и коксуемости анализируемых продуктов, температуры вспышки в закрытом тигле и застывания нефти и нефтепродуктов. |                            |
| 3.   | Проведение анализов химического состава различных проб руды, хромистых, никелевых, хромоникелевых сталей, чугунов и алюминиевых сплавов, продуктов металлургических процессов, флюсов, топлива и минеральных масел.                                                  |                            |
| 4.   | Установление и проверка несложных титров.                                                                                                                                                                                                                            |                            |
| 5.   | Взвешивание анализируемых материалов на аналитических весах.                                                                                                                                                                                                         |                            |
| 6.   | Подготовить и сдать отчет по практике                                                                                                                                                                                                                                |                            |

Руководитель практики от МпК

\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

#### **4.5 Программа итоговой аттестации по программе профессиональной подготовки**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»

### **ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**программы профессиональной подготовки  
по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа**

Магнитогорск, 2024

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **1.1 Общие положения**

#### **1.2 Условия допуска к итоговой аттестации**

### **2 ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА**

#### **2.1 Проверка теоретических знаний**

#### **2.2 Порядок подготовки и выполнения практической квалификационной работы**

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **4 ПРИЛОЖЕНИЯ**

## 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 1.1 Общие положения

Программа итоговой аттестации (далее программа) - является частью программы профессиональной подготовки по профессии рабочего **13321 Лаборант химического анализа** в части освоения вида профессиональной деятельности и соответствующих профессиональных компетенций:

ПК.1 Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования;

ПК.2 Приготовление проб и растворов различной концентрации.

Профессиональное обучение по программе профессиональной подготовки по профессии рабочего завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена, который проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий.

#### **Количество часов, отводимое на итоговую аттестацию:**

всего – 6 часов, в том числе:

выполнение заданий на проверку теоретических знаний – 1 час

выполнение практической квалификационной работы – 4 час,

подведение итогов – 1 час.

Объем времени и сроки, отводимые на итоговую аттестацию, определяется учебным планом программы профессиональной подготовки по профессии рабочего.

### 1.2 Условия допуска к итоговой аттестации

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой профессиональной подготовки и успешно прошедшие все аттестационные испытания, предусмотренные программами учебных дисциплин (модулей), учебной и (или) производственной практики.

Лицам, успешно сдавшим квалификационный экзамен, присваивается разряд по профессии рабочего и выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего, образец которого самостоятельно устанавливается МГТУ.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы и (или) отчисленным из МГТУ выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому МГТУ.

## 2. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

Квалификационный экзамен принимается аттестационными комиссиями, организуемыми по программе профессиональной подготовки из числа преподавателей и мастеров производственного обучения.

Председателем комиссии является представитель работодателя, который организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к слушателям. Состав аттестационной комиссии утверждается приказом ректора.

Датой проведения квалификационного экзамена является последний день практики. Квалификационный экзамен проводится в специально подготовленных помещениях.

Заседания аттестационной комиссии оформляются протоколом. Решение об оценке принимается на закрытом заседании по окончании квалификационного экзамена.

Результаты квалификационного экзамена и решение о присвоении квалификации объявляются в тот же день после оформления протокола.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

### 2.1 Проверка теоретических знаний

Перечень вопросов для проверки теоретических знаний по программе разрабатывается колледжем самостоятельно на основании требований квалификационной характеристики с обязательным согласованием с представителем работодателя. Перечень теоретических вопросов приведен в приложении 1. Пример экзаменационного билета – в приложении 2.

Итоги проверки теоретических знаний вносятся в протокол заседания аттестационной комиссии квалификационного экзамена.

### 2.2 Порядок подготовки и выполнения практической квалификационной работы

Тематика практической квалификационной работы (далее ПКР) должна соответствовать содержанию профессионального модуля программы профессиональной подготовки и отражать требования квалификационной характеристики по профессии рабочего, тематика согласовывается с представителем работодателя. Перечень ПКР приведен в приложении 3.

Перечень практических квалификационных работ и критерии их выполнения по профессии рабочего/должности служащих доводится до сведения обучающихся в течение первой недели обучения.

На квалификационном экзамене путем выбора экзаменационного билета слушатель получает задание на выполнение практической квалификационной работы, номер работы по перечню вносится в Протокол результатов выполнения практических квалификационных работ обучающимися по программе профессиональной подготовки.

Итоги выполнения ПКР в виде рекомендуемых разрядов, классов, категорий вносятся в Протокол заседания аттестационной комиссии.

Оценка квалификации (ВПД) осуществляется аттестационной комиссией на квалификационном экзамене в универсальной системе оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Основные критерии оценки квалификации слушателя (квалификационного экзамена:

— **«отлично»** выставляется слушателю, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

— **«хорошо»** выставляется слушателю, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— **«удовлетворительно»** выставляется слушателю, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;

— **«неудовлетворительно»** выставляется слушателю, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Отметка «неудовлетворительно» выставляется

также слушателю при отсутствии объективных свидетельств освоения им программы учебного курса, дисциплины, практики, если слушатель после начала контрольного мероприятия отказался его выполнять.

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению при выполнении:

**теоретических заданий** предполагает наличие кабинета, лаборатории, мастерской.

Оборудование кабинета:

- рабочее место председателя,
- компьютер, принтер,
- рабочие места для обучающихся,
- комплект учебно-методической документации,
- другое

**практической квалификационной работы** предполагает наличие специально подготовленного кабинета, лаборатории, мастерской.

Оснащение кабинета, лаборатории, мастерской:

- рабочее место для членов аттестационной комиссии,
- компьютер, мультимедийный проектор, экран,
- лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения,
- другое

#### 3.2 Информационное обеспечение итоговой аттестации

##### Основные источники:

1. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебник / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - Москва: Дашков и К, 2018. - 200 с. - Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=279511>

2. Мовчан, Н. И. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. – Москва: Инфра-М, 2018. – 394 с. - Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=320794>

##### Дополнительные источники:

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/433275>

2. Петровская, Н. А. Химические и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: практикум [для СПО] / Н. А. Петровская; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=45.pdf&show=dcatalogues/1/1123809/45.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный.

##### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

| Наименование ПО                                     | № Договора                                                                                              | Срок действия лицензии                               |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)             | Д-1227 от 08.10.2018<br>Д-757-17 от 27.06.2017<br>Д-593-16 от 20.05.2016<br>Д-1421-15 от 13.07.2015     | 11.10.2021<br>27.07.2018<br>20.05.2017<br>13.07.2016 |
| MS Office 2007                                      | №135 от 17.09.2017                                                                                      | бессрочно                                            |
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный | Д-300-18 от 21.03.2018<br>Д-1347-17 от 20.12.2017<br>Д-1481-16 от 25.11.2016<br>Д-2026-15 от 11.12.2015 | 28.01.2020<br>21.03.2018<br>25.12.2017<br>11.12.2016 |



|       |                              |           |
|-------|------------------------------|-----------|
| 7 Zip | свободно<br>распространяемое | бессрочно |
|-------|------------------------------|-----------|

### Интернет-ресурсы

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – ФЦИОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
3. Интуит – национальный открытый университет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.intuit.ru/studies/courses](http://www.intuit.ru/studies/courses), свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
4. Институт Юнеско по информационным технологиям в образовании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iite.unesco.org/ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
5. MEGABOOK: универсальная энциклопедия Кирилла и Мефодия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://megabook.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
6. Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/832/7832>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
7. Портал цифрового образования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.digital-edu.ru](http://www.digital-edu.ru), свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
9. СПО в российских школах: команда ALT Linux рассказывает о внедрении свободного программного обеспечения в школах России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://freeschool.altlinux.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
10. Books:Altlibrary: серия «Библиотека ALT Linux» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.altlinux.org/Books:Altlibraryhttp://freeschool.altlinux.ru/> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

### Форма представления перечня теоретических вопросов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И.Носова»

#### Перечень теоретических вопросов по программе профессиональной подготовки по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа

| № п/п | Наименование вопроса                                                                                                                |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Лабораторная посуда, назначение, классификация. Металлическое оборудование                                                          |
| 2     | Использование нагревательных приборов в аналитических операциях                                                                     |
| 3     | Калибровка мерной посуды                                                                                                            |
| 4     | Оборудование для высокого давления и вакуума, виды, назначение, устройство                                                          |
| 5     | Весы и взвешивание. Назначение и классификация весов. Техника взвешивания на теххимических и аналитических весах                    |
| 6     | Очистка твердых веществ                                                                                                             |
| 7     | Фильтрация                                                                                                                          |
| 8     | Измельчение и механическое просеивание сыпучих материалов                                                                           |
| 9     | Растворы. Их классификация и виды                                                                                                   |
| 10    | Концентрация растворов. Пересчет из одной концентрации в другую                                                                     |
| 11    | Дисперсные системы и растворы. Термодинамика растворения                                                                            |
| 12    | Растворимость веществ. Произведение растворимости.                                                                                  |
| 13    | Растворы не электролитов и электролитов                                                                                             |
| 14    | Определение концентрации растворов различными способами                                                                             |
| 15    | Методы и техника определения концентрации растворов                                                                                 |
| 16    | Отбор и подготовка пробы к проведению анализов                                                                                      |
| 17    | Определение химических и физических свойств веществ                                                                                 |
| 18    | Проведение анализов химического состава различных проб руды, хромистых, никелевых, хромоникелевых сталей.                           |
| 19    | Проведение анализов химического состава различных проб чугунов и алюминиевых сплавов, продуктов металлургических процессов, флюсов. |
| 20    | Проведение анализов химического состава различных проб топлива и минеральных масел.                                                 |

Согласовано:

Представитель работодателя

МП

И.О.Фамилия

подпись

**Форма экзаменационного билета**  
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИДПО «Горизонт»

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О.Ф.)

\_\_\_\_\_  
(дата)

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

Программа профессиональной подготовки по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа

Кафедра/отделение \_\_\_\_\_

Количество часов 36

Экзаменатор (-ы): \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

1. Весы и взвешивание. Назначение и классификация весов. Техника взвешивания на теххимических и аналитических весах
2. Растворы не электролитов и электролитов.
3. Проведение анализов химического состава различных проб чугунов и алюминиевых сплавов, продуктов металлургических процессов, флюсов.

Экзаменатор (ы):

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись, инициалы и фамилия экзаменатора)

### Форма перечня практических квалификационных работ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И.Носова»

#### Перечень практических квалификационных работ по профессии «13321 Лаборант химического анализа », разряд 3

| №<br>п/п | Виды работ                                                                                                                                                                                | Объем<br>выпол-<br>ненной<br>работы | Единица<br>измерения | Норма времени<br>(чел. час) |                             |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                           |                                     |                      | На единицу<br>измерения     | На<br>проведенную<br>работу |
| 1.       | Подготовка рабочего места.                                                                                                                                                                | 100%                                | мин                  | 20                          | 18                          |
| 2.       | Наладка лабораторного оборудования                                                                                                                                                        | 100%                                | мин                  | 20                          | 8                           |
| 2        | Взвешивание анализируемых материалов на аналитических весах                                                                                                                               | 100%                                | мин                  | 20                          | 10                          |
| 3        | Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром, упругости паров по Рейду, индукционного периода, кислотностей и коксуемости анализируемых продуктов | 100%                                | мин                  | 20                          | 10                          |
| 3.       | Определение процентного содержания вещества анализируемых материалах различными методами.                                                                                                 | 100%                                | мин                  | 28                          | 10                          |
| 4.       | Проведение анализов химического состава различных проб руды, хромистых, никелевых, хромоникелевых сталей.                                                                                 | 100%                                | мин                  | 20                          | 20                          |
| 5.       | Проведение анализов химического состава различных проб чугунов и алюминиевых сплавов, продуктов металлургических процессов, флюсов.                                                       | 100%                                | мин                  | 20                          | 10                          |
| 6.       | Проведение анализов химического состава различных проб топлива и минеральных масел.                                                                                                       | 100%                                | мин                  | 15                          | 10                          |

Согласовано:

Представитель работодателя  
МП

*И.О.Фамилия*

*подпись*

## 5 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 5.1 Порядок организации и проведения промежуточной аттестации

Реализация программы профессиональной подготовки сопровождается проведением промежуточной аттестации слушателей, которая проводится по завершении изучения каждого учебного курса, дисциплины (модуля), практики учебного плана. Периодичность промежуточной аттестации слушателей устанавливается учебным планом.

Система оценивания, формы, процедуры и периодичность промежуточной аттестации по учебным курсам, дисциплинам (модулям), практикам доводятся до сведения слушателей в течение первой недели обучения по программе.

Формами промежуточной аттестации являются: зачет, дифференцированный зачет. Условия, процедура подготовки и проведения зачета/дифференцированного зачета указана в соответствующих программах.

Слушатель имеет право на перезачет учебных курсов, дисциплин (модулей), освоенных им в процессе предшествующего обучения (в том числе и в других образовательных организациях).

Уровень результатов обучения - знаний, умений, практического опыта определяется оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено» по результатам промежуточной аттестации (зачетов по учебным дисциплинам, междисциплинарным курсам, практикам).

Основные критерии оценки знаний, умений и практического опыта слушателя:

— **«зачтено»** ставится слушателям, успешно занимающимся по данному учебному курсу, дисциплине, практике не имеющим задолженностей по результатам текущего контроля успеваемости и/или успешно прошедшим контрольное мероприятие;

— **«не зачтено»** ставится слушателю, имеющему задолженности по результатам текущего контроля успеваемости по данному учебному курсу, дисциплине, практике;

— **«отлично»** выставляется слушателю, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

— **«хорошо»** выставляется слушателю, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— **«удовлетворительно»** выставляется слушателю, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;

— **«неудовлетворительно»** выставляется слушателю, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Отметка «неудовлетворительно» выставляется также слушателю при отсутствии объективных свидетельств освоения им программы учебного курса, дисциплины, практики, если слушатель после начала контрольного мероприятия отказался его выполнять.

Принцип оценки уровня и качества результатов обучения - знаний, умений, практического опыта, компетенции представлен по уровням результативности:

| Процент<br>результативности<br>(положительных оценок) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                      |            |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
|                                                       | балл (отметка)                                                | вербальный аналог    |            |
| 90 ÷ 100                                              | 5                                                             | отлично              | зачтено    |
| 80 ÷ 89                                               | 4                                                             | хорошо               | зачтено    |
| 70 ÷ 79                                               | 3                                                             | удовлетворительно    | зачтено    |
| менее 70                                              | 2                                                             | не удовлетворительно | не зачтено |

Оценки вносятся в документ о квалификации – свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

## **5.2 Порядок организации и проведения итоговой аттестации**

Программа профессиональной подготовки завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена, который проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

К квалификационному экзамену допускаются лица, выполнившие в полном объеме учебный план или индивидуальный учебный план.

Квалификационный включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний

Квалификационный экзамен принимается аттестационной комиссией, организуемой из числа преподавателей и мастеров производственного обучения. Председателем комиссии является представитель работодателя, который организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к слушателям.

Состав аттестационной комиссии утверждается приказом ректора.

Датой проведения квалификационного экзамена является последний день практики. Квалификационный экзамен проводится в специально подготовленных помещениях.

Заседания аттестационной комиссии оформляются протоколом. Результаты квалификационного экзамена объявляются в тот же день после оформления протокола.

Лицам, успешно сдавшим квалификационный экзамен, присваивается 3 разряд или класс, категория выдается документ о квалификации - свидетельство о профессии рабочего, образец которого самостоятельно устанавливается МГТУ.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы и (или) отчисленным из МГТУ выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому МГТУ.