



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный гидрометеорологический университет»

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом РГГМУ
Протокол от 25.02.2025 № 6

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ ПО ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ
И ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ

«ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

Пер. № 44-25

Санкт-Петербург
2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Актуальность программы

Основная программа профессионального обучения «Лаборант химического анализа» (далее - ОППО) составлена на основе установленных квалификационных требований по профессии 13321 «Лаборант химического анализа».

Программа позволит освоить современные технологии в области лабораторного химического анализа (титриметрический, потенциометрический, фотометрический, полярографический, хроматографический и атомно-абсорбционный методы анализа), включая классификацию методов, выполнение анализа и расчета результата в соответствии со стандартами, получить соответствующее свидетельство о профессии рабочего с присвоением второго разряда, освоите актуальные стандарты работы в области лабораторного химического анализа для выполнения профессиональных задач.

1.2. Цель реализации программы

Целью программы является формирование и совершенствование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности, обеспечивающих приобретение квалификации по профессии «Лаборант химического анализа» с выдачей свидетельства о профессии.

1.3. Квалификационные характеристики

1.3.1. Наименование профессии (должности служащего) – лаборант химического анализа.

1.3.2. Квалификационный разряд – 2.

1.4. Планируемые результаты обучения:

В процессе реализации программы у обучающихся формируются следующие компетенции, предусмотренные ФГОС СПО по специальности 19.01.02 Лаборант-аналитик (Приказ Минобрнауки России от 02.08.2013 г. № 900) и способности выполнять должностные обязанности лаборанта химического анализа, предусмотренные разделом «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства» Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 1:

Профессиональные компетенции:

- Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования:

ПК 1. Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа.

ПК 2. Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов.

ПК 3. Подготавливать для анализа приборы и оборудование.

- Приготовление проб и растворов различной концентрации:

ПК 4. Готовить растворы точной и приблизительной концентрации.

ПК 5. Определять концентрации растворов различными способами.

ПК 6. Отбирать и готовить пробы к проведению анализа.

ПК 7. Определять химические и физические свойства веществ.

В результате освоения ОППО слушатель:

должен знать:

- методику проведения простых анализов и элементарные основы общей, аналитической химии, гидрохимии;

- свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов;
 - правила приготовления средних проб.
 - правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов;
 - цвета, присущие тому или иному элементу, находящемуся в анализируемом веществе, свойства основных классов неорганических и органических соединений, индикаторов и других применяемых реактивов;
 - особенности химического образования и методик, применяемыми на занятиях учебных и производственных практик, связанных с использованием химических и физико-химических методов анализа;
 - характеристики профессиональной деятельности на основе специальных научных знаний и функций, входящих в профессиональный стандарт.
- должен уметь:*
- самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, техническими условиями и нормами, установленными в химической лаборатории;
 - создавать комфортный психологический климат в химической лаборатории;
 - осуществлять свою деятельность на основе специальных химических и физико-химических научных знаний.
- должен владеть:*
- знаниями по применению лабораторного оборудования и посуды, приготовлению химических реактивов, лабораторному химическому и физико-химическому эксперименту;

1.4. Категория слушателей:

К освоению программы допускаются лица, имеющие образование не ниже основного общего образования или среднего общего образования.

1.5. Срок освоения программы: общая продолжительность программы 144 часа, в том числе 72 ауд.ч.

1.6. Перезачет дисциплин/модулей:

Возможен перезачет модуля 1 «Общепрофессиональные дисциплины» или перезачет некоторых дисциплин данного модуля.

1.7. Документ, выдаваемый после завершения обучения

Слушателям, успешно освоившим программу, выдается свидетельство о профессии лаборанта химического анализа 2 разряда установленного образца.

1.8. Календарный учебный график

| График обучения | Ауд. часов в день | Дней в неделю | Общая продолжительность программы |
|--|--------------------------|----------------------|--|
| Форма обучения очная (с применением ДОТ) | 6 | 6 | 2 недели |
| | 6-8 | 5 | |
| очно-заочная (с применением ДОТ) | 6 | 3 | 4 недели |
| | 6 | 2 | 6 недель |

2. Содержание программы

2.1. УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

| № п/п | Наименование учебных модулей, дисциплин, тем | Реализуется с использованием ЭО и ДОТ +/- | Трудоемкость всего: | | Виды учебных занятий и учебных работ: | | | | | Формы контроля | |
|------------|--|---|---------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|--------------|--------------|----------------|----------------|------------------------|
| | | | | | аудиторные занятия: | | | | | | самостоятельная работа |
| | | | в зачетных единицах | в часах | всего | лекции | практические | лабораторные | индивидуальные | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1. | Модуль 1 «Общепрофессиональные дисциплины» | + | | 94 | 26 | 15 | 7 | 4 | - | 68 | зачет |
| 1.1 | Дисциплина модуля 1.1. «Основы общей и неорганической химии» | + | | 18 | 6 | 2 | 2 | 2 | - | 12 | |
| 1.1.1 | Тема 1 дисциплины модуля 1.1. «Основные понятия и законы химии. Строение вещества. Классы неорганических веществ и их химические свойства. Периодический закон. Строение атома. Периодическая система элементов. Химическая связь» | + | | 6 | 2 | 2 | | | | 4 | |
| 1.1.2 | Тема 2 дисциплины модуля 1.1. «Дисперсные системы. Растворы. Способы выражения концентраций растворов. Электролиты. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Обменные реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей» | + | | 6 | 2 | | 2 | | | 4 | |
| 1.1.3 | Тема 3 дисциплины модуля 1.1. «Окислительно-восстановительные реакции. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Комплексные соединения. Основы электрохимии. Электролиз» | + | | 6 | 2 | | | 2 | | 4 | |
| 1.2 | Дисциплина модуля 1.2. «Основы аналитической химии» | + | | 14 | 4 | 2 | - | 2 | - | 10 | |
| 1.2.1 | Тема 1 дисциплины модуля 1.2. «Введение. Предмет, задачи и методы аналитической химии. Теоретические основы аналитической химии. Введение в количественный анализ. Основы гравиметрического анализа» | + | | 6 | 2 | 2 | | | | 4 | |
| 1.2.2 | Тема 2 дисциплины модуля 1.2. «Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование. Комплексометрическое титрование. Осадительное титрование. Окислительно – восстановительное титрование. Основы физико-химических методов | + | | 8 | 2 | | | 2 | | 6 | |

| | | | | | | | | | | | |
|------------|---|---|--|-----------|----------|----------|----------|---|---|-----------|--|
| | анализа. Аппаратура и методы абсорбционного анализа» | | | | | | | | | | |
| 1.3 | Дисциплина модуля 1.3. «Основы органической химии» | + | | 18 | 6 | 4 | 2 | - | - | 12 | |
| 1.3.1 | Тема 1 дисциплины модуля 1.3. «Введение. Предмет, задачи и методы органической химии. Теоретические основы органической химии» | + | | 6 | 2 | 2 | | | | 4 | |
| 1.3.2 | Тема 2 дисциплины модуля 1.3. «Основы стереохимии. Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова» | + | | 2 | 2 | | 2 | | | | |
| 1.3.3 | Тема 3 дисциплины модуля 1.3. «Углеводороды. Кислородсодержащие органические соединения. Азотсодержащие органические соединения» | + | | 10 | 2 | 2 | | | | 8 | |
| 1.4 | Дисциплина модуля 1.4. «Природопользование и охрана окружающей среды» | + | | 14 | 2 | 2 | - | - | - | 12 | |
| 1.4.1 | Тема 1 дисциплины модуля 1.4. «Законодательство в области охраны окружающей среды. Загрязнение атмосферы. Охрана водных ресурсов. Техногенные воздействия на окружающую среду» | + | | 5 | 1 | 1 | | | | 4 | |
| 1.4.2 | Тема 2 дисциплины модуля 1.4. «Экологизация технологий. Утилизация отходов. Экологический мониторинг. Экологическая безопасность» | + | | 9 | 1 | 1 | | | | 8 | |
| 1.5 | Дисциплина модуля 1.5. «Основы стандартизации и технические измерения» | + | | 10 | 2 | 2 | - | - | - | 8 | |
| 1.5.1 | Тема 1 дисциплины модуля 1.5. «Основы стандартизации. Основы сертификации» | + | | 5 | 1 | 1 | | | | 4 | |
| 1.5.2 | Тема 2 дисциплины модуля 1.5. «Основы метрологии. Технические измерения» | + | | 5 | 1 | 1 | | | | 4 | |
| 1.6 | Дисциплина модуля 1.6. «Охрана труда и правила техники безопасности в химической лаборатории. Оказание первой помощи при травмировании от химических реактивов, лабораторного оборудования и других видах травм» | + | | 10 | 4 | 2 | 2 | - | - | 6 | |
| 1.6.1 | Тема 1 дисциплины модуля 1.6. «Нормативно-правовые и организационные основы охраны труда в кабинете химии / химической лаборатории образовательных организаций. Федеральные документы об охране труда. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и | + | | 6 | 2 | 2 | | | | 4 | |

| | | | | | | | | | | | |
|------------|--|---|--|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|---|----------|--------------|
| | организации работы химических лабораторий. Локальные акты организации: инструкции по охране труда, технике безопасности, утилизации химических реактивов. Документация лаборатории химии, журналы, паспорт кабинета. Нормативно-правовые документы, регламентирующие хранение, учет и списание наркотических и психотропных веществ» | | | | | | | | | | |
| 1.6.2 | Тема 2 дисциплины модуля 1.6. «Действия токсичных веществ на организм человека. Правила оказания первой доврачебной помощи» | + | | 4 | 2 | | 2 | | | 2 | |
| 1.7 | Дисциплина модуля 1.7. «Общетехнологическая подготовка. Оснащение и оборудование химической лаборатории» | - | | 10 | 2 | 1 | 1 | - | - | 8 | |
| 1.7.1 | Тема 1 дисциплины модуля 1.7. «Основные сведения о производстве и организации рабочего места. Реактивы: правила хранения и использования» | - | | 7 | 1 | | 1 | | | 6 | |
| 1.7.2 | Тема 2 дисциплины модуля 1.7. «Приборы и оборудование, применяемые в химической лаборатории; устройство и правила эксплуатации» | - | | 3 | 1 | 1 | | | | 2 | |
| 2. | Модуль 2 «Профессиональные дисциплины» | - | | 32 | 28 | 6 | 12 | 10 | - | 4 | зачет |
| 2.1 | Дисциплина модуля 2.1. «Техника и технология лабораторных работ. Техника подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования» | - | | 14 | 10 | 2 | 4 | 4 | - | 4 | |
| 2.1.1 | Тема 1 дисциплины модуля 2.1. «Использование лабораторной посуды различного назначения, мытье и сушка посуды в соответствии с требованиями химического анализа» | - | | 8 | 6 | 2 | 2 | 2 | | 2 | |
| 2.1.2 | Тема 2 дисциплины модуля 2.1. «Подготовка приборов и оборудования для анализа» | - | | 6 | 4 | | 2 | 2 | | 2 | |
| 2.2 | Дисциплина модуля 2.2. «Основы приготовления проб и растворов различной концентрации» | - | | 18 | 18 | 4 | 8 | 6 | - | - | |
| 2.2.1 | Тема 1 дисциплины модуля 2.2. «Растворы, концентрация растворов, техника и методика их приготовления. Определение концентрации растворов различными способами» | - | | 10 | 10 | 2 | 4 | 4 | | | |
| 2.2.2 | Тема 2 дисциплины модуля 2.2. «Отбор и приготовление проб для анализа» | - | | 4 | 4 | | 2 | 2 | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|-----------|---------------------------------|
| 2.2.3 | Тема 3 дисциплины модуля 2.2. «Определение химических и физических свойств веществ» | - | | 2 | 2 | 2 | | | | | |
| 2.2.4 | Тема 4 дисциплины модуля 2.2. «Общая характеристика оптических методов анализа» | - | | 2 | 2 | | 2 | | | | |
| 3. | Модуль 3 «Учебная практика» | - | | 12 | 12 | - | 2 | 10 | - | - | зачет |
| 3.1 | Тема 1 дисциплины модуля 3. «Использование лабораторной посуды различного назначения, мытье и сушка посуды» | - | | 6 | 6 | | 2 | 4 | | | |
| 3.2 | Тема 2 дисциплины модуля 3. «Приготовление проб и растворов различной концентрации» | - | | 6 | 6 | | | 6 | | | |
| | Итоговая аттестация | | | 6 | | | | | | | Квалификационный экзамен |
| | | | | 144 | 66 | 21 | 21 | 24 | - | 72 | |
| | Итого: | | 4 | 144 | | | | | | | |

3. Итоговая аттестация

Форма: квалификационный экзамен
Описание, требования к выполнению:

Форма проведения итоговой аттестации лиц, прошедших обучение по основным программам профессионального обучения, с целью определения соответствия полученных компетенций, знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления им на этой основе квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. Составляющими квалификационного экзамена являются практическая квалификационная работа и проверка теоретических знаний

Обязательные требования: соответствие тематики практической квалификационной работы содержанию одного или нескольких профессиональных модулей; практическая квалификационная работа должна предусматривать сложность работы не ниже разряда по профессии рабочего, предусмотренного стандартом профессионального обучения рабочих по профессии.

Проверка теоретических знаний освоенной программы профессионального обучения проводится в форме экзамена.

Квалификационный экзамен проводится в два этапа: теоретического и практического (демонстрационный экзамен - выполнение химических анализов).

Примерные вопросы теоретического этапа:

- 1) Основная задача количественного анализа:
 - А) определение массы вещества
 - Б) определение рН
 - В) определение концентрации
 - Г) определение плотности

- 2) Элементный состав вещества определяют:
 - А) качественным анализом
 - Б) количественным анализом
 - В) спектральным анализом

- 3) Количественное соотношение составных частей вещества устанавливают:
 - А) диссоциацией
 - Б) физическим анализом
 - В) спектральным анализом
 - Г) количественным анализом

- 4) Аналитическая химическая реакция сопровождается:
 - А) изменением окраски раствора
 - Б) образованием продукта реакции
 - В) изменением рН раствора
 - Г) растворением осадка

- 5) При работе с пробой объемом 0,01 - 0,1 см³ и массой 0,001 - 0,01 г используют:
 - А) макрометод
 - Б) ультрамикрометод
 - В) микрометод

Г) полумикрометод

6) Тип аналитической химической реакции



- А) обмен ионов
- Б) осаждение
- В) комплексообразование
- Г) окисление-восстановление

7) Сильнощелочная среда:

- А) $\text{pH} = 2$
- Б) $\text{pH} = 6$
- В) $\text{pH} = 12$
- Г) $\text{pH} = 7$

8) Фенолфталеин в щелочной среде:

- А) желтый
- Б) оранжевый
- В) синий
- Г) малиновый (розовый)

9) Титрант:

- А) раствор стандартного вещества
- Б) раствор реагента с точной концентрацией
- А) верно только А; Б) верно только Б; В) оба определения верны
- 10) Для определения точки эквивалентности применяют:
 - А) раствор исследуемого вещества
 - Б) индикатор
 - В) смесь веществ
 - Г) окислитель

10) Исходное вещество для стандартизации раствора KMnO_4 :

- А) соль Мора
- Б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- В) H_2SO_4
- Г) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Примерный перечень задач:

1. Найти массовую долю глицерина в растворе, содержащем 530 г воды и 50 г глицерина.
2. 1 мл 40%-го (по массе) раствора содержит 0,768 г растворенного вещества. Какова плотность этого раствора?
3. 2 мл 35%-го (по массе) раствора содержит 0,953 г растворенного вещества. Какова плотность этого раствора?
4. Найти молярность 42%-ного (по массе) раствора HCl , плотность которого 1,18 г/мл.
5. Найти молярность 20%-ного (по массе) раствора HCl , плотность которого 1,173 г/мл.

Примерный перечень практического (демонстрационного) этапа:

1. Приготовление растворов точной концентрации.
2. Комплексонометрическое титрование.
3. Потенциометрическое титрование.
4. Фотометрическое определение отдельных ионов.
5. Гравиметрическое определение сухого остатка.
6. Отбор проб.
7. Работа с мерной посудой.
8. Стандартизация растворов.
9. Калибровка мерной посуды.
10. Настройка приборов и оборудования.

4. Материально-технические условия реализации программы

| Наименование специализированных учебных помещений | Вид занятий | Наименование оборудования, программного обеспечения |
|---|------------------------------|---|
| Учебные химические лаборатории №№ 307, 308 Учебный корпус № 2 Пр-кт Металлистов 3 | практическое лабораторное | Персональные компьютеры с комплектом лицензионного программного обеспечения, доступом к Интернет и библиотеке РГГМУ, e-library, специализированной (учебной) мебелью, доской, экран для презентаций |
| Учебные химические лаборатории №№ 307, 308 Учебный корпус № 2 Пр-кт Металлистов 3 | практическое лабораторное | Помещение для лабораторной и практической работы слушателей |
| Научная лаборатория № 502 Учебный корпус № 4 Рижский проспект 13 | практическое лабораторное | Помещение для лабораторной и практической работы слушателей |