

Согласовано

Директор ЦОПП АО

Утверждаю

Директор ГБПОУ АО

«Астраханский государственный  
политехнический колледж»



Т.В. Баделина



О.П. Жигульская

*Программа профессионального обучения по профессии*

***Лаборант химического анализа***

*(наименование профессии, должности служащего)*

*Астрахань 2024*

*Программа профессионального обучения по профессии  
«Лаборант химического анализа»*

***1. Цели реализации программы***

Программа дополнительного профессионального образования направлена на получение новых компетенций необходимых для приобретения новой трудовой функции «Лаборант химического анализа».

Цели:

- профориентация учащихся на химические профессии,
- пропаганда здорового образа жизни,
- формирование интеллектуально-грамотной личности, способной самостоятельно получать знания, осмысленно выбирать профессию и специальность в соответствии с заявленным профилем образования в условиях модернизации системы образования РФ,
- закрепление и систематизация знаний и умений, полученных при изучении школьного курса химии;
- развитие самостоятельности учащихся при решении задач.

Задачи:

1. Образовательные:
  - формирование у учащихся знаний о современных методах химического анализа, устройстве и работе химической лаборатории, содержании труда лаборанта химического анализа.
  - формирование общественно-ценных мотивов выбора профессии химического профиля, выявление и развитие способностей у учащихся.
  - формирование необходимых знаний, умений и навыков по работе с лабораторным химическим оборудованием и методам химического анализа.
  - формирование мировоззрения учащихся, логической и эвристической составляющих мышления, алгоритмического мышления через работу над решением задач.

***2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения***

## **2.1. Характеристика новой трудовой функции и (или) уровня квалификации**

Специалист должен:

иметь практический опыт:

- подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования, и выполнения основных лабораторных операций.

знать:

- устройство химической лаборатории;
- основные виды лабораторного химического оборудования;
- основные лабораторные операции;
- правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;
- способы оказания первой медицинской помощи при травмах, полученных в химической лаборатории;
- методы качественного и количественного анализа химических веществ.

уметь:

- выполнять работы по подготовке реагентов и их фасовке;
- выполнять работы по приготовлению растворов различной концентрации, их разведению, установлению точной концентрации титрованных растворов;
- выполнять работы по подготовке химической посуды, приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа;
- выполнять качественный и количественный анализ химических веществ;
- обрабатывать и оформлять результаты анализа.

## **2.2. Требования к результатам освоения программы**

Выпускник, освоивший данную программу, должен обладать профессиональными компетенциями, в соответствии со следующими видами

деятельности - подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования:

- ПК 1.1. Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа.
- ПК 1.2. Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов.
- ПК 1.3. Подготавливать для анализа приборы и оборудование.

Обработка и оформление результатов анализа:

- ПК 4.1. Снимать показания приборов.
- ПК 4.2. Рассчитывать результаты измерений.

Категория слушателей:

Категория слушателей - лица, не имеющие профессии рабочего, должности служащего.

Требования к опыту практической работы - не требуется.

Возраст: 6-11 классы общеобразовательных школ.

### ***3. Содержание программы***

Трудоемкость обучения: 144 академических часа.

Форма обучения: очная.

#### ***3.1. Учебный план***

##### ***Учебный план (тематический план)***

№ п/п	Наименование тем	Всего
	Модуль I Организация работы химической лаборатории	
1	Тема 1.1. Устройство химической лаборатории	4
2	Тема 1.2. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Первая медицинская помощь при работе в химической лаборатории	4
3	Тема 1.3. Санитарно-гигиенические требования при работе в химической лаборатории, нормы охраны труда	6
4	Тема 1.4. Лабораторная посуда	8
5	Тема 1.5. Химические реагенты	8
6	Тема 1.6. Основные лабораторные операции	10
7	Тема 1.7. Работа с весами	8
8	Тема 1.8. Работа с нагревательными приборами	8
9	Тема 1.9. Приготовление растворов	14
	Модуль II Основы химического анализа	
10	Тема 2.1. Аналитическая химия: предмет, задачи и перспективы развития	8

11	Тема 2.2. Теоретические основы аналитической химии	10
12	Тема 2.3. Качественный анализ	18
13	Тема 2.4. Количественный анализ	18
14	Тема 2.5. Физико-химические методы анализа	14
15	Тема 2.6. Определение фактора показателя преломления	4
	Всего:	142
	Итоговая форма контроля – квалификационный экзамен	2
	Всего часов за полный курс обучения	144

### **3.2. Учебная программа**

#### **3.2.1. Теоретическое обучение**

Модуль 1. Организация работы химической лаборатории.

Тема 1.1. Устройство химической лаборатории.

Нормативные документы на методы определения, химическую посуду, оборудование и реактивы. Лаборатории: назначение, классификация, требования. Устройство химической лаборатории. Лабораторное оборудование: назначение, устройство, правила подготовки к работе. Правила сборки лабораторных установок. Вентиляция. Водо- и электроснабжение лаборатории. Лабораторная мебель: виды, назначение, устройство, требования, правила обращения.

Тема 1.2. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории Первая медицинская помощь при работе в химической лаборатории.

Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Первая медицинская помощь при поражениях химическими веществами: ожогах, отравлениях. Первая помощь при поражениях электрическим током. Первая помощь при термических ожогах. Необходимый набор медикаментов для аптечки первой помощи в химической лаборатории.

Тема 1.3. Санитарно-гигиенические требования при работе в химической лаборатории, нормы охраны труда.

Организация труда в химической лаборатории. Соблюдение правил техники безопасности. Спецодежда и средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность и электробезопасность в химической лаборатории. Санитарное состояние помещений. Оформление документации по технике

безопасности в химической лаборатории. Ведение журнала по технике безопасности, учет по инструктажам, участие в разработке инструкций по технике безопасности.

#### Тема 1.4. Лабораторная посуда.

Лабораторная посуда и лабораторный инструментарий: назначение, классификация, устройство, правила обращения, хранения и сушки. Выполнение работ по подготовке лабораторной посуды Мерная посуда: виды, правила обращения. Пипетки и бюретки.

#### Практическое занятие

- Изучение химической посуды и оборудования

#### Тема 1.5. Химические реагенты.

Классификация химических реагентов. Свойства реагентов. Требования, предъявляемые к реагентам. Правила обращения с реагентами и правила их хранения. Выполнение работ по подготовке реагентов и их фасовке.

#### Тема 1.6. Основные лабораторные операции.

Основные лабораторные операции: измельчение и смешивание, растворение, экстракция и высадливание, фильтрование, центрифугирование, дистилляция, возгонка, выпаривание и упаривание, нагревание и прокаливание, сушка, кристаллизация, охлаждение. Определение влагосодержания в сухих реагентах. Назначение, способы, техника проведения, применяемое оборудование, безопасность труда.

#### Практическое занятие

- Выполнение отдельных лабораторных операций.

#### Тема 1.7. Работа с весами.

Весы: назначение, классификация, устройство, правила обращения. Взвешивание с помощью технических, аналитических, ручных весов: методы, способы, техника.

#### Практическое занятие

- Техника взвешивания.

Тема 1.8. Работа с нагревательными приборами.

Правила работы со спиртовками. Правила работы с электрическими плитками. Методика работы с водяной баней. Техника безопасности.

Практическое занятие

- Основные приемы работы с нагревательными приборами

Тема 1.9. Приготовление растворов.

Понятие о растворах и процессах растворения. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Техника приготовления растворов. Приготовление растворов заданной концентрации. Разведение растворов. Правила обращения с применяемым оборудованием. Методика проведения необходимых расчетов.

Практические занятия

- Расчет массовой доли вещества в растворе.
- Расчет молярной концентрации раствора и титра раствора.
- Выполнение работ по приготовлению растворов, их разведению.

Модуль II Основы химического анализа.

Тема 2.1. Аналитическая химия: предмет, задачи и перспективы развития.

Предмет и задачи аналитической химии. Методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Перспективы развития аналитической химии.

Тема 2.2. Теоретические основы аналитической химии.

Теория электролитической диссоциации. Ионное произведение воды. Понятие о водородном показателе (рН). Гидролиз солей. Химическое равновесие. Константы равновесия. Закон действующих масс. Буферные растворы. Растворимость осадков. Амфотерные соединения. Окислительно-восстановительные реакции.

Тема 2.3. Качественный анализ.

Методы качественного анализа. Понятие об аналитической реакции и аналитическом эффекте. Условия протекания и чувствительность аналитических реакций.

Принципы аналитической классификации ионов. I-IV аналитическая группа катионов. I-III аналитическая группа анионов. Групповые реагенты, частные реакции. Техника проведения, оборудование, реагенты, безопасность. Проведение качественного анализа химических веществ.

#### Практические занятия

- Качественный анализ катионов.
- Качественный анализ анионов.
- Качественный анализ неизвестного вещества
- Качественный анализ пищевых продуктов

#### Тема 2.4. Количественный анализ.

Методы количественного анализа. Титрование. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Лабораторная посуда для титрования: пипетки, бюретки, мерные колбы - техника использования.

Методы кислотно-основного и окислительно-восстановительного титрования. Методы осаждения. Комплексонометрия. Проведение количественного анализа химических веществ.

Принцип гравиметрического анализа. Подготовка вещества к количественному анализу. Выбор величины навески. Растворение навески анализируемого вещества. Осаждение. Осадитель. Весовая и осажденная формы исследуемого вещества, требования к ним. Фильтрование. Фильтровальная бумага, ее виды. Беззольные фильтры. Соосаждение. Загрязнение осадков. Промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Требования к весовой форме исследуемого компонента. Точность гравиметрических определений. Вычисления в гравиметрическом анализе. Методика проведения экспериментов с использованием гравиметрического (весового) анализа

#### Практические занятия

- Кислотно-основное титрование.
- Окислительно-восстановительное титрование.
- Вычисления в весовом и объемном анализе
- Определение кристаллизационной воды в кристаллогидратах

#### Тема 2.5. Физико-химические методы анализа.

Физико-химические (инструментальные) методы анализа: классификация, характеристика, область применения, оборудование, техника выполнения, расчет результатов анализа. Метод рефрактометрии. Метод фотоэлектроколориметрии. Хроматографические методы анализа.

#### Тема 2.6. Определение фактора показателя преломления.

Определение фактора показателя преломления. ГОСТ 18995.2-73. Продукты химические жидкие. Метод определения показателя преломления. Отработка навыков определения фактора показателя преломления натрия хлористого.

#### **3.4. Календарный учебный график (порядок модулей)**

Период обучения (дни, недели)	Наименование раздела, модуля
1 месяц	Модуль I Организация работы химической лаборатории
2 месяц	Модуль II Основы химического анализа

#### **4. Материально-технические условия реализации программы**

Учебный процесс обеспечивается следующими техническими средствами: кабинетом и химической лабораторией, которые имеют необходимое мультимедийное обеспечение, а также химическое оборудование и реактивы для проведения экспериментов.

При внедрении дистанционного обучения возможно использование вспомогательных технологий и средств видеоконференцсвязи, Skype и / или иные средства обмена сообщениями и видеосвязи, сервисы социальных сетей, сайт колледжа и т.д.;

- дополнительным программным обеспечением, разработанным для конкретных категорий слушателей в зависимости от их образовательных запросов, возрастных особенностей;
- выходом в информационно-телекоммуникационную сеть Интернет.

Техническое обеспечение слушателя в период длительной болезни или лиц с ОВЗ при обучении на дому:

- персональный компьютер с возможностью воспроизведения звука и видео;
- стабильный канал подключения к сети Интернет;
- программное обеспечение для доступа к удаленным серверам с учебной информацией и рабочими материалами.

Демонстрационные материалы

Медиаресурсы:

- Обучающие фильмы;
- Презентации, подготовленные преподавателем;
- Интернет – ресурсы.

Таблицы постоянного экспонирования:

- «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»;
- «Таблица растворимости кислот, оснований, солей в воде и среда растворов»;

- «Электрохимический ряд напряжений металлов»;

- "Правила техники безопасности в аудитории объединения";

Химические реактивы и материалы:

- Наборы кислот для химического эксперимента;
- Наборы щелочей для химического эксперимента;
- Необходимые наборы солей для проведения химического эксперимента;

- Набор индикаторов для определения среды веществ;

- Набор металлов и оксидов металлов для химического эксперимента;

- Другие вещества: пероксид водорода, аммиак, крахмал.

Химическая лабораторная посуда, аппараты и приборы.

- аппараты и приборы для опытов с жидкими, твердыми и газообразными веществами;
- измерительные и нагревательные приборы, различные приспособления для выполнения опытов;
- пробирки стеклянные; мерная посуда; стаканы стеклянные; палочки стеклянные; воронка стеклянная;
- пробки резиновые;
- держатели для пробирок;
- штатив лабораторный; штатив для пробирок;
- фильтры разных диаметров;
- спички; асбестовая сетка; лучины;
- ёршики для пробирок, губки для посуды.
- весы, электронные.

Технические средства обучения:

- компьютер;
- мультимедиа проектор;
- экран.

Для обеспечения безопасного труда в аудитории имеется:

- противопожарный инвентарь;
- аптечка с набором медикаментов и перевязочных средств;
- инструкции по правилам безопасности для обучающихся в аудитории объединения, по технике безопасности при проведении химических опытов;
- журнал регистрации инструктажа по правилам техники безопасности.

## ***5. Учебно-методическое обеспечение программы***

- печатные раздаточные материалы для слушателей;
- учебные пособия, изданные по отдельным разделам программы;

- профильная литература;
- отраслевые и другие нормативные документы;
- электронные ресурсы.

## ***6. Оценка качества освоения программы***

Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения слушателем (разделов, дисциплин, тем) программы и проводится в виде зачетов и (или) экзаменов. По результатам любого из видов итоговых промежуточных испытаний, выставляются отметки по двухбалльной («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено») или четырех балльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Итоговая аттестация включает в себя квалификационные экзамены (итоговое тестирование и практическую квалификационную работу).