Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области

«Химико-технологический техникум г. Саянска»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | УТВЕРЖДено:  Приказом директор ГБПОУ ХТТ г. Саянска  №123-ос от «1» сентября 2023 г. |

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ

ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Юный лаборант»

Саянск, 2023

**Организация-разработчик:** Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Химико-технологический техникум г.Саянска» (далее – ГБПОУ ХТТ г.Саянска)

**Разработчик:** Шубина А.А., преподаватель

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| **1.** | **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ** | **4** |
| **2.** | **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ** | **5** |
| **3.** | **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ** | **9** |
| **4** | **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ** | **10** |

1. **Пояснительная записка**

**Цель и задачи**

Создание новых возможностей для профориентации и освоения школьниками компетенции «Лабораторный химический анализ» на основе инструментов движения «Молодые профессионалы» с опорой на передовой отечественный и международный опыт.

**Планируемые результаты обучения**

**иметь практический опыт:**

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

**уметь:**

* организовывать рабочее место;
* производить подготовку химической посуды, специального оборудования, реактивов;
* производить отбор проб твердых, жидких и газообразных веществ с учетом их свойств и действия на организм;
  + проводить обработку результатов анализа;
* оценивать качество продукции в соответствии с технологическими требованиями.

**знать:**

- правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования;

* + свойства реактивов;
  + технику отбора проб и проведения анализа;
    - требования, предъявляемые к анализируемому веществу;
    - теоретические основы и методы определения основных показателей;
    - приемы работы на основных видах лабораторного оборудования;

**Категория слушателей:**обучающиеся образовательных организаций в возрасте от 14 до 16 лет*.*

**Трудоемкость обучения:** 36 часов

**Форма обучения**: очная

**Особенности построения дополнительной общеразвивающей программы**

Программа подготовки позволяет участникам ознакомиться с компетенцией «Лабораторный химический анализ», а также с рабочей профессией лаборанта химического анализа посредством выполнения химических исследований и испытаний материалов природного и искусственного происхождения

Методы обучения:

– методы поискового и исследовательского характера, стимулирующие познавательную активность учащихся, лабораторный эксперимент, демонстрационные опыты;

- наглядные методы: показ видеоматериалов, иллюстраций, показ опыта педагогом, наблюдение;

– самостоятельная работа учащихся с различными источниками информации, включая Интернет-ресурсы.

Формы занятий:

-лекции;

-практические занятия – выполнение лабораторных работ, решение экспериментальных задач, решение расчетных задач

1. **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**дополнительной общеразвивающей программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Наименование тем | Общая трудоемкость, ч | Всего, ауд. час | Аудиторные | |
| Лекции | Практические занятия |
| 1 | Требования охраны труда и техники безопасности. Изучение основной химической посуды, правила работы с ней и способы подготовки к работе. | 4 | 4 | 2 | 2 |
| 2 | Титриметрические методы анализа | 4 | 4 | 1 | 3 |
| 3 | Фотометрические методы анализа | 12 | 12 | 1 | 11 |
| 4 | Рефрактометрические методы анализа | 4 | 4 | 1 | 3 |
| 5 | Кондуктометрический метод анализа | 4 | 4 | 1 | 3 |
| 6 | Потенциометрический метод анализа | 8 | 8 | 1 | 6 |
| **ИТОГО:** | | **36** | 36 | **6** | 30 |

**2.2. Календарный учебный график**

**дополнительной общеразвивающей программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Сроки |
|
| 1 | 2 |
| Требования охраны труда и техники безопасности. Изучение основной химической посуды, правила работы с ней и способы подготовки к работе. | октябрь |
| Титриметрические методы анализа | ноябрь |
| Фотометрические методы анализа | декабрь |
| Рефрактометрические методы анализа | январь |
| Кондуктометрический метод анализа | февраль |
| Потенциометрический метод анализа | март |

* 1. **ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**Тема 1.** **Требования охраны труда и техники безопасности.** Изучение основной химической посуды, правила работы с ней и способы подготовки к работе  **(4ч.)**

* Техника безопасности при работе с изделиями из стекла. Правила работы с кислотами и щелочами, аммиаком и их концентрированными растворами. Работа с химическими веществами. Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования.
* Эффективная организация рабочего места в соответствии требованиями охраны труда и техники безопасности

Изучение посуды общего назначения, специального назначения и мерной. Лабораторный инструментарий. Мытьё и сушка химической посуды. Работа с весами, дистиллятором.

*Лабораторная работа №1* Овладение навыками мытья и сушки лабораторной посуды.

*Лабораторная работа №2* Калибровка мерной посуды

*Самостоятельные работы учащихся*

Самостоятельное изучение ГОСТов и технологической документации.

**Тема 2.** Титриметрические методы анализа **(4ч.)**

Диссоциация воды. Ионное произведение воды, рН и рОН. Буферные растворы. Методы титрования и установления точки эквивалентности. Кривые титрования. Индикаторы. Рабочие растворы.

Оборудование используемое для титрования.

*Лабораторные работы №3* Определение концентрации кислоты (щёлочи) в рассоле и аналите

*Самостоятельные работы учащихся*

Задачи на расчёт титра и поправочного коэффициента.

**Тема 3.** Фотометрические методы анализа **(12ч.)**

Получение стандартного ряда окрашенных растворов. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Фотоэлектрокалориметрия. Устройство и принцип работы ФЭКа. Алгоритм определения концентрации вещества на ФЭКе.

*Лабораторная работа №4* Фотометрический метод определения алюминия в воде**.**

*Самостоятельные работы учащихся*

Решение задач на определение концентрации компонента в растворе.

**Тема 4.** Рефрактометрические методы анализа **(4ч.)**

Теоретические основы рефрактометрического метода анализа. Показатель преломления абсолютный и относительный. Количественный анализ двух- и трехкомпонентных систем. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Рефрактометр ИРФ -454-52 М. Схема устройства, прядок работы на приборе. Установка нулевой точки прибора. Подготовка прибора к работе. Определение показателя преломления жидкости. Идентификация органических соединений по показателю преломления.

*Лабораторная работа №5* Определение концентрации сахарозы в растворе методом построения градуировочного графика

*Самостоятельные работы учащихся*

Расчёт концентрации оптически активного вещества по градуировочному графику

**Тема 5.** Кондуктометрический метод анализа **(4ч.)**

Аппаратура для кондуктометрического анализа. Электроды, ячейки для кондуктометрического титрования. Кондуктометры, устройство и методика измерения. Индикаторный электрод и электрод сравнения

*Лабораторная работа №6* Определение содержания хлорида аммония в растворе кондуктометрическим титрованием.

*Самостоятельные работы учащихся*

Выполнение заданий на нахождение объема в точке эквивалентности и расчет массы определяемого вещества по кривой кондуктометрического титрования;

**Тема 6.** Потенциометрический метод анализа **(8ч.)**

Потенциометрия. Сущность метода. Устройство и принцип работы рН-метра. Электродная система прибора. Настройка прибора по буферным растворам. Расчёт интерполяции.

*Лабораторная работа №7* Определение точки эквивалентности потенциометрическим методом

*Самостоятельные работы учащихся*

Решение задач на расчёт интерполяции.

**4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ**

* 1. **Материально-технические условия реализации программы:** Рабочая программа требует наличия учебной лабораторий аналитической химии

Оборудование учебного кабинета и лаборатории

* Весы электронные аналитические
* Весы лабораторные электронные
* Фотометр КФК -3-01
* Мешалка магнитная без подогрева
* Мешалка магнитная с подогревом
* Рефрактометр
* рН-метр
* Кондуктометр
* Колбонагреватель
* Пипетки градуированные ГОСТ 29227, вместимостью 1см3
* Колбы мерные с пробками , вместимостью 50 см3
* бюретка вместимостью 50 см3
* Цилиндр мерный вместимостью 1000,00 см3
* Эксикатор
* Дефлегматор елочный
* Холодильник
  1. **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:**

**Методические рекомендации и пособия по изучению курса.**

**Основная литература**

1. 1.Ищенко А.А. Аналитическая химия / Под ред. Ищенко А.А. (10-е изд., перераб. и доп.) 2014

2. Белик В.В. Физическая и коллоидная химия: учебник для студ. учреждений СПО (8-е изд., испр.) - М.: Изд. центр «Академия», 2013. – 288с.

3. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 2007.

**Дополнительная литература**

1.Писаренко В.В., Захаров Л.С. Основы технического анализа. М, Высшая школа, 2008

2. Годовская К.И., Рябина Л.В. и др. Технический анализ. М., Высшая школа, 2007 г.

3..Тикунова И.В., Артеменко А.И., Малеванный В.А. Справочник молодого лаборанта-химика. М., Высшая школа, 2008 г.

4.Годовская К.И. Технический анализ. – М.: Высшая школа, 2009.

5.Годовская К.И. Сборник задач по техническому анализу. – М.: Высшая школа, 2008.

6..Иванова З.И., Савостин А.П. Технический анализ. – М.: Металлургия, 2008.

* 1. **Кадровые условия**

Реализация основной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Юный лаборант» обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, направленность которого соответствует преподаваемому курсу.

При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования.

Обязательно обучение по дополнительным профессиональным программам - программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже одного раза в три года

Педагогические работники обязаны проходить в установленном законодательством РФ порядке обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда.

**5.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

**Экспериментальные задания по разделам**

Титриметрический метод анализа

Рефрактометрический метод анализа

Фотометрические методы анализа

Потенциометрический метод анализа

**Если программой предусмотрена итоговая аттестация:**

Необходимо составить и реализовать алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с нормативным документом (НД).

Оценивается поэтапный процесс выполнения работы: подобрать посуду, приготовить реактивы, организовать рабочее место, обработать полученные результаты в соответствии с НД.

Экспериментальное задание выполняется перед аттестационной комиссией.

По результатам выполнения работы аттестационная комиссия принимает решение о выдаче сертификата установленного образца.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты** | **Основные показатели оценки результатов** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| Организация рабочего места | рациональное применение лабораторной посуды по назначению | наблюдение и оценка при выполнении лабораторных и практических работ |
| Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа. | рациональное применение лабораторной посуды по назначению  правильность сушки и выполнения операций по мытью посуды | наблюдение и оценка при выполнении лабораторных и практических работ |
| Подготавливать для анализа приборы и оборудование. | правильность подготовки для анализа приборов и устройств измерения состава вещества | наблюдение и оценка при выполнении лабораторных и практических работ |
| Готовить растворы точной и приблизительной концентрации. | приготовление растворов точной и приблизительной концентрации | наблюдение и оценка при выполнении лабораторных и практических работ |
| Техника выполнения задания | правильность выполнения основных лабораторных операций | наблюдение и оценка при выполнении лабораторных и практических работ |
| Применять методы количественного и качественного анализа при проведении технохимического контроля. | правильность проведения технохимического контроля с применением методов количественного и качественного анализа | наблюдение и оценка при выполнении лабораторных и практических работ |
| Обработка, анализ и оформление полученных результатов | Правильность записи результатов с указанием погрешности и доверительной вероятности в соответствии с требованиями нормативной документации. | наблюдение и оценка при выполнении лабораторных и практических работ |