

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ СВЕРДЛОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ «ВЕРХНЕПЫШМИНСКИЙ МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ТЕХНИКУМ «ЮНОСТЬ»

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УР

ГАПОУ СО ВИМГТ «Юность»

 /И. Ю. Отрак/

«30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ СО

ВИМГТ «Юность»

 /В.Г. Лобастов/

«30» августа 2023 г.



**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ»**

Верхняя Пышма  
2023

Программа кружка разработана для занятий с обучающимися 2-4 курсов по специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений.

Организация-разработчик: государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Верхнепышминский механико-технологический техникум «Юность».

Разработчик:  
Кальчевская Н.В., педагог дополнительного образования

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета (протокол № 10 от 27.06.2023 г.).

Председатель



Е. А. Ярославцева

## Пояснительная записка

Программа кружка «Основы аналитической химии» для обучающихся 2-4 курса специальности 18.02.01 «Аналитический контроль качества химических соединений» разработана на основе:

- Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ФГОС по специальности СПО 118.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений, входящей в состав укрупненной группы специальностей 18.00.00 Аналитический контроль качества химических соединений.

Продолжительность освоения программы **составляет 10 месяцев, 144 часов.**

Тематика программы подобрана с расчетом уровня знаний студентов на 2-4 курсах. Содержание программы предполагает рассмотрение широкого диапазона вопросов относящихся к углубленному изучению специальности Аналитический контроль качества химических соединений. Актуальность курса заключается в том, что программа кружка ориентирована на достижение следующих целей:

- развитие знаний студентов;
- расширение знаний студентов в области аналитической химии;
- формирование профессиональных навыков;
- формирование и развитие творческих способностей студентов в области химии;
- формирование экологических убеждений;
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения профессиональных компетенций с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- применение полученных знаний и умений для безопасного проведения химических экспериментов и исследований на производстве, для решения практических задач в повседневной жизни, для предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;
- развитие навыков партнерского взаимодействия, развитие и совершенствование умения работать в команде, повышение уровня сплоченности коллектива;
- в процессе реализации программы важно формировать информационную компетентность студентов. Поэтому при организации работы кружка необходимо акцентировать внимание студентов на поиске информации в Интернете, в учебной, справочной и специальной литературе с соответствующим оформлением и представлением результатов.

### **Цель программы:**

- развитие общих интеллектуальных знаний и умений на материале, дополняющем учебную программу, с формированием навыков саморазвития.
- научить студентов владеть полученной суммой знаний, применяя их в нестандартных условиях.

-целенаправленно формировать у студентов определенного объема знаний и представлений о практической полезности профессии «Лаборант химического анализа».

-развивать патриотические чувства, научное мировоззрение, определенные позитивные жизненные позиции на примерах изучения научного творчества великих русских ученых.

#### **Задачи программы:**

-углубленное изучение профессии «Аналитический контроль качества химических соединений».

-выработать умения и навыки самостоятельного и систематического расширения своего кругозора при проведении химического анализа

-дать возможность студентам почувствовать себя творцами, искателями, открывателями, мастерами своего дела.

-научить студентов всем элементам исследовательской деятельности: планировать эксперимент, качественно осуществлять его, анализировать и обобщать полученные эксперименты.

### **Личностные и метапредметные результаты освоения программы**

#### **Личностные универсальные учебные действия:**

- интерес к новому содержанию и новым способам познания;
- ориентация на понимание причин успеха;
- анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи;
- способность к самооценке на основе критериев успешности.

#### **Регулятивные универсальные учебные действия:**

- принимать и сохранять учебную задачу;
- учитывать выделенные ориентиры действия;
- планировать свои действия;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль;
- адекватно воспринимать оценку своей работы;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия на основе их оценки и учета сделанных ошибок.

#### **Познавательные универсальные учебные действия:**

- осуществлять поиск нужной информации;
- ориентироваться на разные способы решения производственных задач;

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- допускать существование различных точек зрения;
- договариваться, приходить к общему решению;
- задавать вопросы по существу;

### Учебный план

| №<br>п/п | Название раздела, темы  | Кол-во часов |            |                  | Формы<br>аттестации<br>/<br>контроля |
|----------|---|--------------|------------|------------------|--------------------------------------|
|          |   | Все<br>го    | тео<br>рия | пра<br>кти<br>ка |                                      |
| 1.       | Ознакомление с WSI и Ворлдскиллс Россия. Требования охраны труда и техники безопасности   | 2/2          | 4          | 0                | Текущий контроль                     |
| 2.       | Профессиональный модуль<br>Компетенция «Лабораторный химический анализ»   | 2/2          | 2          | 2                | Текущий контроль                     |
| 3.       | Ознакомление с WSI и Ворлдскиллс Россия. Стандарт компетенции WSSS «Лабораторный химический анализ»<br>История, современное состояние и перспективы движения  | 2/2          |            | 4                | Текущий контроль                     |
| 4.       | Актуальная техническая документация Национального чемпионата профессионального мастерства «Молодые профессионалы» (WorldSkillsRussia) 2019 года по компетенции  | 2/2          | 2          | 2                | Текущий контроль                     |
| 5.       | Спектрофотометр. Устройство, принципы работы и регулировка прибора. Подготовка прибора к работе. Приготовление рабочих и стандартных растворов  | 2/2          | -          | 4                | Текущий контроль                     |
| 6.       | Методы определения массовой концентрации меди. Колориметрическое определение массовой концентрации меди с диметилкарбонатом натрия. Приготовление шкалы стандартных растворов. Работа с прибором. Построение градуировочного графика        | 2/2          |            | 4                | Текущий контроль                     |
| 7.       | Определения массовой концентрации меди в пробе воды колориметрическим методом с применением диметилкарбоната натрия. Приготовление шкалы стандартных растворов. Работа с прибором. Определение концентрации меди по градуировочному графику | 2/2          | -          | 4                | Текущий контроль                     |
| 8.       | Определение хрома в водопроводной. Воде. Фотометрический метод определения содержания хрома (VI), общего хрома и хрома (III)  | 2/2          | -          | 4                | Текущий контроль                     |
| 9.       | Определения ортофосфатов и полифосфатов в питьевой и природной воде с применением фотометрического метода на  | 2/2          | -          | 4                | Текущий контроль                     |

|     |   |     |   |   |                  |
|-----|---|-----|---|---|------------------|
|     | спектофотометре «Юнико 1201»  |     |   |   |                  |
| 10. | Определение марганца в водопроводной воде. Фотометрический метод определения содержания марганца  | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |
| 11. | Определение нитратов в водопроводной воде. Фотометрический метод определения содержания нитратов  | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |
| 12. | Определение алюминия в водопроводной воде. Фотометрический метод определения содержания алюминия с применением алюминона                        | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |
| 13. | Определение массовой доли ортофосфорной кислоты потенциометрическим методом. ГОСТ 6552-80 Реактивы. Кислота ортофосфорная. Технические условия. | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |
| 14. | Вода питьевая. Методы определения жесткости. Комплексонометрический метод   | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |
| 15. | Вода питьевая. Методы определения жесткости. Комплексонометрический метод. Титриметрические методы  | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |
| 16. | Вода питьевая. Методы определения жесткости. Титриметрические методы<br>Методы определения жесткости. Титриметрические методы                   | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |
| 17. | Определение содержания ионов магния или никеля комплексонометрическим методом   | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |
| 18. | Презентация курса. Подготовка компетенции «лабораторный химический анализ»  | 2/2 | 4 | 0 | Текущий контроль |
| 19. | Калибровка мерной посуды. Калибровка мерных колб. Калибровка пипеток. Калибровка бюреки.  | 2/2 | 2 | 2 | Текущий контроль |
| 20. | Приготовить титрованный раствор для кислотно-основного титрования.  | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |
| 21. | Анализ лекарственных препаратов рефрактометрическим методом   | 2/2 | 2 | 2 | Текущий контроль |
| 22. | Подготовка титровальных установок к титрованию. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования. Определение       | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |

|     |   |     |   |   |                  |
|-----|---|-----|---|---|------------------|
|     | кислотности титриметрическим методом.   |     |   |   |                  |
| 23. | Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования. Определение основности титриметрическим методом.  | 2/2 | 2 | 2 | Текущий контроль |
| 24. | Калибровка рН-метра по буферным растворам   | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |
| 25. | Приготовление титрованного раствора для кислотно-основного титрования. Приготовить 0,5 дм <sup>3</sup> раствора кислоты с приблизительной концентрацией 0,1 моль/дм <sup>3</sup> из концентрированного раствора. Установить точную концентрацию по тетраборату натрия методом отдельных навесок. ГОСТ 25794.1-83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |
| 26. | Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности.   | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |
| 27. | Потенциометрический метод определения титруемой кислотности (пищевые продукты)  | 2/2 | 2 | 2 | Текущий контроль |
| 28. | Анализ лекарственных препаратов рефрактометрическим методом   | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |
| 29. | Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ   | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |
| 30. | Титриметрические методы определения ионов отдельных металлов и нескольких ионов при совместном присутствии.   | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |
| 31. | Контроль качества неорганического вещества. Определение массовой доли хлорида натрия в техническом образце соли   | 2/2 | - | 4 | Текущий контроль |
| 32. | Определить растворимые сухие вещества в соке рефрактометрическим методом. ГОСТ ISO 2173-2013 продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения   | 2/2 | 2 | 2 | Текущий контроль |

|       |   |     |    |     |                  |
|-------|---|-----|----|-----|------------------|
|       | растворимых сухих веществ   |     |    |     |                  |
| 33.   | Определение золы в сахаре кондуктометрическим методом ГОСТ 12574 – 93 Сахар-песок и сахар-рафинад. Методы определения золы                              | 2/2 | -  | 4   | Текущий контроль |
| 34.   | Получение моногидрата сульфата тетраамминмеди(II)   | 2/2 | -  | 4   | Текущий контроль |
| 35.   | Определение кинематической вязкости топлива для реактивных двигателей марки ТС-1 (по ГОСТ 33-2000, ГОСТ Р 53708 2009(идентичен стандарту ASTM Д 445-06) | 2/2 | -  | 4   | Текущий контроль |
| 36.   | Определение в коксах нефтяных малосернистых содержания иона ванадия   | 2/2 | -  | 4   | Текущий контроль |
| 37.   | Определение в коксах нефтяных малосернистых содержания ионов металлов   | 1/1 | -  | 2   | Текущий контроль |
| Итого |   | 144 | 12 | 122 |                  |

**Используемые средства обучения (МТБ):** для освоения общеразвивающей программы дополнительного образования «Основы аналитической химии» имеется лаборатория:

- аналитической химии; основы стандартизации и технических измерений;
- лаборатории: химического анализа, физико-химических методов анализа, физической и коллоидной химии, весовой комнаты.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- учебных мест - 30,
- место преподавателя - 1.

Оборудование и техническое оснащение рабочих мест лаборатории:

- лабораторные столы и стулья,
- вытяжная вентиляция,
- лабораторные мойки;
- аналитические весы,
- сушильный шкаф,
- муфельная печь,
- водяные и песочные бани,
- колбонагреватели,
- электрические плитки,



- колориметр Ланге,
- лабораторная посуда и химические реактивы,
- спектофотометры,
- хроматографы,
- анализаторы С8 800 и ОК 900,
- иономеры И-160,
- спектрометры 8рес1хоЪАБ 8 и АКБ 4200.

Технические средства обучения: компьютер с программным обеспечением.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

### **Основные источники:**

*Основные источники:*

1. Дьяков А.О., Новаковская Э.Г., Новичихин Халонин А.С. Физико-химические методы анализа: учебное пособие. СПб.:Изд-воСПбГТУ, 2007 г.
2. Золотова А.Ю., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И.. Основы аналитической химии. В 2 кн. -М.: Высш.шк., 2009г.
3. Пономарев С.В., Шишкина Г.В., Мозгова Г.В. Метрология, стандартизация, сертификация. - Тамбов: изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010 г.
4. Пилипенко А. Г., Пятницкий И. В. Аналитическая химия: В 2ч. М.: Химия, 1990. 846с.
5. Васильев В. П. Аналитическая химия: В2ч. М.: Высш. шк.,1989. 320с.
6. Пономарев В. Г. Аналитическая химия: В2ч. М.: Высш. шк.,1982.
7. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы. Под ред. академика Ю. А. Золотова. М.: Высш. шк., 2002.
8. Коренман Я. Н., Лисицкая Р. П. Практикум по аналитической химии. Воронеж: 2002. 403с.
9. Волкова Г. В., Сафина Р. Г. Способы выражения концентрации растворов. Решение задач по титриметрии: метод. указания./Краснояр. гос. ун-т. Красноярск, 1997. 13с.
10. Ионметрия. Метод. указания по общему курсу «Аналитическая химия»/ Краснояр. гос. ун-т., сост.:
11. Волкова Г. В., Хваткова З. М., Щеглова Н. В. Комплексометрия. Метод. указания./ Сост.: Хваткова З. М., Щеглова Н. В., Краснояр. гос. ун-т. Красноярск, 1993. 38с.
12. Качин С. В., Кононова О. Н., Калякина О. П., Сагалаков С. А. Основные понятия и константы в аналитической химии: справочное руководство/ Краснояр. гос. ун-т. Красноярск, 2002. 124с.

*Дополнительные источники:*

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум. В 2-х т. Т. 2. Физико-химические методы анализа / Э.А. Александрова. - М.: КолосС, 2011. - 352 с.
2. Алов, Н.В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2-х т.: Учебник / Н.В. Алов. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 768 с.

3. Валова, (Копылова) В Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Практикум / (Копылова) В.Д. Валова. - М.: Дашков и К, 2013. - 200 с.
4. Глубоков, Ю.М. Аналитическая химия: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова; Под ред. А.А. Ищенко. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 320 с.
5. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 206 с.
6. Зенкевич, И.Г. Аналитическая химия. В 3-х т. Т. 3. Химический анализ: Учебник для студ. высших учебных заведений / И.Г. Зенкевич. - М.: ИЦ Академия, 2010. - 368 с.
7. Иванова, М.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Учебное пособие / М.А. Иванова. - М.: ИЦ РИОР, 2013. - 289 с.
8. Кристиан, Г. Аналитическая химия. В 2-х т. Аналитическая химия / Г. Кристиан. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2012. - 1128 с.
9. Саенко, О.Е. Аналитическая химия: Учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е. Саенко. - Рн/Д: Феникс, 2013. - 287 с.
10. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). В 2-х т. Т. 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: Учебник для вузов / Ю.Я. Харитонов. - М.: Высш. шк., 2010. - 559 с.
11. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). В 2-х т. Т. 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: Учебник для вузов / Ю.Я. Харитонов. - М.: Высш. шк., 2010. - 615с.
12. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Кн. 2. М.: Высшая школа, 2003. - 345 с.
13. Хаханина, Т.И. Аналитическая химия: Учебное пособие для бакалавров / Т.И. Хаханина, Н.Г. Никитина. - М.: Юрайт, ИД Юрайт, 2012. – 27.