

Муниципальное автономное образовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа № 13 города Серова

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Аналитическая химия»

Направленность: естественнонаучная

Возраст учащихся: 17,18 лет

Срок реализации: 1 год

Разработана:
Архиповой Ириной Александровной

Серов

2023 год

Аннотация к дополнительной общеобразовательной программе «Аналитическая химия»

Дополнительная образовательная программа «Аналитическая химия» является приложением к Образовательной программе дополнительного образования МАОУ СОШ №13 на 2022-2023 учебный год. Программа составлена в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» №273 – ФЗ от 29.12.2012г., Концепцией развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014г. №1726 – р), Приказом Министерства образования науки России от 29.08.2013 №1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Уставом МАОУ СОШ №13

Пояснительная записка

Направленность программы – естественнонаучная.

Уровень освоения программы – базовый.

Актуальность программы состоит в решении задач, связанных с оптимизацией взаимодействия человеческого общества и окружающей среды, которая строится на наличии постоянной достоверной информации о составе объектов окружающей среды, получаемой в результате постоянного аналитического контроля за состоянием воздуха, воды, почв, биологических объектов, что соответствует государственной политике в области дополнительного образования, социальному заказу общества и ориентирование на удовлетворение образовательных потребностей детей и родителей.

Цель программы — формирование и развитие мотиваций для участия в олимпиадах и конференциях для школьников, повышение уровня знаний и умений практического применения знаний.

В рамках программы поставлены следующие задачи:

Обучающие

1. Получение учащимися знаний о существующих методах анализа, принципах их работы.
2. Получение учащимися знаний о применении методов анализа для изучения как модельных, так и реальных объектов в теории и на практике.
3. Получение навыков научного познания и исследования, поиска и обработки информации.

Развивающие

1. Развитие у учащихся умения взаимодействовать в коллективе.
2. Развитие навыков планирования индивидуальной и совместной работы.
3. Развитие навыков изложения и представления результатов своей исследовательской работы.
4. Развитие навыков работы с оборудованием, реактивами и приборами.

Воспитательные

1. Воспитание у учащихся бережного отношения к окружающей среде, осознание возможности личного вклада в защиту окружающей среды.
2. Формирование ответственного подхода к своим действиям как в вопросах взаимодействия с природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

Условия реализации программы

Продолжительность освоения программы составляет 1 года. 1 год – 36 часов

Предполагаются следующие формы проведения занятий: лекционные занятия, лабораторные практикумы, семинары с обсуждением результатов индивидуальной работы над исследовательскими проектами.

Необходимое кадровое и материально-техническое обеспечение программы

К квалификации штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к реализации образовательной программы, предъявляются следующие требования: не ниже специалиста с высшим химическим образованием.

Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий – оснащенная химическая лаборатория с возможностью проведения демонстрационных и лабораторных экспериментов.

Планируемые результаты

Предметные

1. Учащимися получены знания о существующих методах анализа, принципах их работы.
2. Учащимися получены знания о применении методов анализа для изучения как модельных, так и реальных объектов в теории и на практике.
3. Учащимися получены навыки научного познания и исследования, поиска и обработки информации.

Метапредметные

1. У учащихся развиты умения взаимодействовать в коллективе.
2. У учащихся развиты навыки планирования индивидуальной и совместной работы.
3. У учащихся развиты навыки изложения и представления результатов своей исследовательской работы.
4. У учащихся развиты навыки работы с оборудованием, реактивами и

приборами.

Личностные

1. У учащихся развито бережное отношение к окружающей среде, осознание возможности личного вклада в защиту окружающей среды.
2. У учащихся сформирован ответственный подход к своим действиям как в вопросах взаимодействия с природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

Учебный план 1 года обучения

| № п/п | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы контроля |
|----------|--------------------------------|------------------|--------|----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Вводное занятие. | 8 | 8 | 1 | Устный опрос учащихся с целью закрепления основ безопасного поведения в химической лаборатории. |
| 2 | Теоретические основы химии. | 28 | 28 | 4 | Зачетная работа. Тест, решение задач, обсуждение. |
| 3. | Итого | 36 | 36 | 5 | |

Рабочая программа

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Задачи

Обучающие

1. Получение учащимися знаний о существующих методах химического и физико-химического анализа, принципах их работы. Обоснование

принципов работы метода на основе полученной теоретической подготовки.

2. Получение учащимися знаний о применении методов анализа для изучения модельных объектов в теории и на практике.
3. Получение навыков научного познания и исследования, поиска и обработки информации.

Развивающие

1. Развитие у учащихся умения взаимодействовать в коллективе.
2. Развитие навыков планирования индивидуальной работы.
3. Развитие навыков планирования эксперимента и представления результатов своих исследовательских проектов.
4. Развитие навыков работы с оборудованием, реактивами и приборами.

Воспитательные

1. Воспитание у учащихся бережного отношения к окружающей среде, осознание возможности личного вклада в защиту окружающей среды.
2. Формирование ответственного подхода к своим действиям как в вопросах взаимодействия с природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

Планируемые результаты

Предметные

1. Учащиеся сформируют знания о существующих методах аналитической химии, принципах их работы для изучения объектов окружающей среды в теории и на практике прохождения лабораторных работ.

Учащиеся получают знания о применении изученных методов анализа.

2. Научатся обосновывать основу метода.
3. Учащиеся получают навыки научного исследования, таких как постановка целей и задач, планирование экспериментов или наблюдений.

Метапредметные

1. Разовьют умения взаимодействовать в коллективе.
2. Разовьют навыки планирования индивидуальной работы.
3. Разовьют навыки планирования эксперимента и подготовки и представления материалов.
4. Разовьют навыки работы с оборудованием, реактивами и приборами, познакомятся с системой аналитического контроля.

Личностные

1. Программа воспитает в учащихся бережное отношение к окружающей среде, осознание собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту окружающей среды в результате непосредственной практической деятельности по химико-аналитическому контролю объектов окружающей среды.
2. Программа сформирует ответственный подход к своим действиям как в вопросах рабочей обстановки в химической лаборатории, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Вводное занятие.

Теория. Знакомство с лабораторией и программой курса. Правила поведения в кабинете и инструктаж по технике безопасности.

Практика. Экскурсия по лаборатории. Входная диагностика.

Формы подведения итогов. Устный опрос учащихся с целью закрепления основ безопасного поведения в химической лаборатории.

Аналитическая химия и химический анализ.

Теория. Предмет и задачи аналитической химии. Значение аналитического контроля в различных отраслях промышленности, сельском хозяйстве, экологии, науке. Основные понятия аналитической химии. Понятия «анализ вещества, метод и методика анализа». Основные

характеристики методик анализа (предел обнаружения, минимальная концентрация, верхняя граница диапазона определяемых концентраций, правильность, прецизионность, погрешность). Структура и методы аналитической химии. Классификация видов анализа. Классификация химического анализа, основанная на получаемой информации (качественный и количественный анализ). Классификация химического анализа, основанная на природе аналита (изотопный, элементный, молекулярный, функциональный, вещественный, фазовый анализ). Характеристические свойства вещества. Методы аналитической химии (химические, физические, физико-химические, биологические).

Практика. Знакомство с лабораторной химической посудой и оборудованием.

Формы подведения итогов. Устный опрос учащихся на предмет закрепления названий химической посуды.

1. Теоретические основы химии

Теория. Атомно-молекулярное учение. Основные положения атомно-молекулярного учения, вытекающие законы из них. Работы М.В. Ломоносова, Дж. Дальтона, А. Лавуазье, Ж. Пруста, А. Авогадро, Й. Берцелиуса, Д.И. Менделеева, А.М. Бутлерова. Законы постоянства состава, кратных и объемных отношений, Авогадро. Количество вещества. Эквивалент. Закон эквивалентов. Химические расчеты.

Введение в теорию химического процесса. Константа химического равновесия. Основные положения химической термодинамики и кинетики. Превращение энергии при химических реакциях. Термохимия. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

Практическая работа: Зависимость скорости реакции от различных факторов.

Растворы как химические системы. Растворимость веществ. Концентрации. Вода в природе. Физические и химические свойства воды. Характеристики растворов. Теории кислот и оснований. Кисотно-основные равновесия в растворах.

Практическая работа: Приготовление раствора заданной концентрации.

Теория электролитической диссоциации. Процесс диссоциации. Электропроводность растворов. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации.

Характеристика pH водных растворов электролитов. Диссоциация воды. Расчет pH растворов. Буферные растворы. Гидролиз. Смещение ионных равновесий. Кисотно-основные равновесия в аналитической химии.

Комплексообразование в растворах. Состав комплексных соединений. Комплексообразователи. Номенклатура комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений в растворах.

Практическая работа: Получение комплексных соединений железа(II) и (III), меди.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления элементов. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Уравнение Нернста. Возможности существования ионов в растворах. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии.

Практика. Решение задач и упражнений. Демонстрационный химический эксперимент.

Формы подведения итогов. Зачетная работа. Тест, решение задач, обсуждение.

Оценочные и методические материалы

Педагогические методики и технологии:

исследовательские работы – выбор темы исследования и планирование эксперимента, технология решения исследовательских задач, исследовательские и проектные технологии;

игровые технологии, способствующие развитию критического мышления, участие в дистанционных олимпиадах, технологии интерактивного и дистанционного обучения.

Оценочные, диагностические материалы.

Показатели результативности освоения программы контролируются по следующим параметрам, включающим контроль над обучающими, развивающими и воспитательными результатами:

- объем и глубина освоения теоретической информации (в виде устных зачетов, контрольных тестовых заданий, онлайн тестирования);
- умения и навыки практической деятельности (в виде практических лабораторных занятий);
- опыт общения, творчества, эмоционально-ценностных отношений;
- мотивация и осознание перспективы, а также успех и вера ребенка в свои силы.

Данные показатели результативности представлены в виде таблиц.

В ходе работы обучающихся над самостоятельными исследованиями предполагается проведение индивидуальных и групповых консультаций, в зависимости от этапа работы.

Зачетные занятия планируется проводить в конце больших тематических блоков после проведения лабораторных работ и практических занятий. На начальных этапах обучения в форме письменного тестирования, решения задач.

По мере освоения программы, подведение итогов приобретает характер семинаров, включает подготовку отчетных докладов по проделанным

лабораторным работам, усвоенным методам, а также с результатами своего проекта, с целью развития навыков презентации.

Информационная карта освоения дополнительной общеобразовательной программы

| № | ФИО учащегося | Показатели результативности освоения программы | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|--|---|------------------------------|---|-----------------------------|---|--|---|---------------------------|---|--------------------------|---|---------------------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------------------|
| | | Предметные результаты | | | | | | Метапредметные результаты | | | | | | Личностные результаты | | | | |
| | | Овладеют знаниями в области... | | практическим и умениями в | | специальной терминологии | | Разовьют когнитивные способности | | творческие возможности | | Сформируют УУД ... ** | | Сформируют качества личности... | | ценностные установки и | | навыки межличностн ых отношений |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Карта оценки результативности реализации программ

Название программы, ее

длительность _____

Фамилия, имя, отчество

педагога _____

Фамилия, имя

учащегося _____

Год обучения по

программе _____

| Параметры результативности реализации программ | Характеристика низкого уровня результативности | Оценка уровня результативности | | | | | Характеристика высокого уровня результативности |
|---|---|--------------------------------|-------|-------------------|--------|--------------|--|
| | | Очень слабо | Слабо | Удовлетворительно | Хорошо | Очень хорошо | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Опыт освоения теоретической информации (объем, глубина, прочность) | Информация не освоена | | | | | | Информация освоена полностью в соответствии с задачами программы |
| Опыт практической деятельности (степень освоения способов деятельности: умения и навыки) | Способы деятельности не освоены | | | | | | Способы деятельности и освоены полностью в соответствии с задачами программы |
| Опыт эмоционально-ценностных отношений (вклад в формирование личностных качеств учащегося) | Отсутствует позитивный эмоционально-ценностных отношений (проявление элементов агрессии, защитные | | | | | | Приобретен полноценный разнообразный, адекватный содержанию программы опыт эмоционально-ценностных отношений, способствующий |

| | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|---|
| | реакций, негативное, неадекватное поведение) | | | | | | ций развитию личностных качеств учащегося. |
| Опыт эмоционально-ценностных отношений (вклад в формирование личностных качеств учащегося) | Отсутствует позитивный опыт эмоционально-ценностных отношений (проявление элементов агрессии, защитные реакции, негативное, неадекватное поведение) | | | | | | Приобретен полноценный разнообразный, адекватный содержанию программы опыт эмоционально-ценностных отношений, способствующий развитию личностных качеств учащегося. |
| Опыт творчества | Освоены элементы репродуктивной имитационной деятельности | | | | | | Приобретен опыт самостоятельной творческой деятельности (оригинальность, индивидуальность, качественная завершенность результата) |
| Опыт общения | Общение отсутствовало | | | | | | Приобретен опыт взаимодействия |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|--|
| | (ребенок закрыт для общения) | | | | | | вия и сотрудничества в системах «педагог-учащийся» и «учащийся – учащийся». Доминируют субъект-субъектные отношения. |
| Осознание ребенком актуальных достижений. Фиксированный успех и вера ребенка в свои силы (позитивная «Я-концепция») | Рефлексия отсутствует | | | | | | Актуальные достижения ребенком осознаны и сформулированы |
| Мотивация и осознание перспективы | Мотивация и осознание перспективы отсутствуют | | | | | | Стремление ребенка к дальнейшему совершенствованию в данной области (у ребенка активизированы познавательные интересы и потребности) |

Учебно-методический комплекс 1 года обучения

| Темы и разделы дополнительной общеобразовательной программы | Учебно-методические пособия для педагогов | Учебно-методические пособия для детей | Диагностические и контрольные материалы | Материально-технические средства обучения |
|--|---|--|---|---|
| Вводное занятие. Аналитическая химия и химический анализ. | 1. Презентация 2. Правила поведения в кабинете химии и инструкция по технике безопасности в химической лаборатории | 1. Правила поведения в химическом кабинете 2. Правила поведения в химической лаборатории | | 1. Компьютер 2. Проектор 3. Принтер |
| Теоретические основы химии. | 1. ЭОР. Презентации 2. Учебно-методическое пособие: «Химический анализ объектов окружающей среды», Воронаев И.Г. 3. Учебно-методическое пособие: «Растворы как химические системы», Лилич Л.С., Хрипун М.К. 4. Учебник: «Общая | 1. Учебно-методическое пособие: «Химический анализ объектов окружающей среды», Воронаев И.Г. 2. Задания для практических занятий: задачи, упражнения. 3. Учебник: «Общая химия», Глинка Н.Л. | 1. Билеты, для проведения устного зачета. | 1. Компьютер 2. Проектор 3. Принтер 4. Лабораторная посуда 5. Химические реактивы |

| Темы и разделы дополнительной общеобразовательной программы | Учебно-методические пособия для педагогов | Учебно-методические пособия для детей | Диагностические и контрольные материалы | Материально-технические средства обучения |
|---|---|---------------------------------------|---|---|
| | химия», Глинка Н.Л. 5. Учебник: «Современный курс общей химии», Хаускрофт К., Констебл Э. | | | |

Списки литературы

Литература для педагога

1. Бок Р., Трофимова В. А. Методы разложения в аналитической химии. – 2019.
2. Будруджак П. Задачи по химии. – Мир, 2018.
3. Воронаев И.Г. Химический анализ объектов окружающей среды // Учебн. Пособие. СПб: Изд-во ГБНОУ СПбГДТЮ, 2018.
4. Глинка Н. Л. Общая химия: учебное пособие. 2019.
5. Коренман Я. И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов // учебное пособие для студ. вузов. 2021.
6. Лилич Л. С., Хрипун М. К. Растворы как химические системы: Донорно-акцепторное взаимодействие в растворах: Уч. пособ.-4-е изд //СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2019.
7. Отто М. Современные методы аналитической химии: 5-е издание //Москва: Техносфера, 2019.
8. Скуг Д. А., Уэст Д. М. Основы аналитической химии: Пер. с англ. – Мир, 2017.

9. Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии. – М.: Мир, 2020.
10. Ягодин Г. А. и др. Основы жидкостной экстракции. Под ред. ГА Ягодина. М.: Химия, 2018.

Литература для учащихся

11. Воронаев И.Г. Химический анализ объектов окружающей среды // Учебн. Пособие. СПб: Изд-во ГБНОУ СПбГДТЮ, 2015.
12. Глинка Н. Л. Общая химия: учебное пособие. 2019.
13. Другов Ю. С., Родин А. А. Экологическая аналитическая химия // Уч. пособие для вузов. 2020.
14. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В. 2500 задач по химии с решениями // М.: Оникс, 2020.
15. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В., Чуранов С. С. Сборник конкурсных задач по химии // М.: Экзамен, 2018.
16. Лилич Л. С., Хрипун М. К. Растворы как химические системы // Учебн. Пособие. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2017.
17. Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник- Изд. 3-е –Ростов н/Д: Феникс, 2021.
18. Свитанько И. В., Кисин В. В., Чуранов С. С. Стандартные алгоритмы решения нестандартных химических задач // М.: Химический факультет МГУ им. МВ Ломоносова, 2018.

Интернет ресурсы:

1. Российская электронная школа - <https://resh.edu.ru/>
2. Официальный сайт ООО «Инфоурок» - <https://infourok.ru/>
3. Сайт видеуроки в интернет - <https://videouroki.net/>
4. Бок Р. Методы разложения в аналитической химии - https://www.studmed.ru/bok-r-metody-razlozheniya-v-analiticheskoy-himii_b1c0ea523a6.html
5. М. ОТТО Современные методы аналитической химии (в 2-х томах) - <https://chembaby.ru/wp-content/uploads/2016/07>

6. Методы аналитической химии - [lektsii.org](http://lektsii.org/9-82295.html)»9-82295.html

7. Стандартные алгоритмы решения нестандартных химических задач - [vk.com](https://vk.com/wall-136161994_9014)»wall-136161994_9014, [publications.hse.ru](http://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/...)»mirror/pubs/share/direct/...
[chem.msu.su](http://chem.msu.su/rus/school/svitanko-2012/fulltext.pdf)»rus/school/svitanko-2012/fulltext.pdf