

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