

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ИЮЛЬСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
(МБОУ ИЮЛЬСКАЯ СОШ)

ПРИНЯТО
на заседании
Педагогического совета от
28.05.2024 протокол №4

УТВЕРЖДЕНО
приказом директором МБОУ
ИЮЛЬСКАЯ СОШ
93-ОД от 30.05.2024

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
естественнонаучной направленности
«Химическая лаборатория: секреты воды»
для учащихся 13-17 лет
Срок реализации 1 год

Разработчик программы : Загребина Анастасия Павловна
педагог дополнительного образования
МБОУ ИЮЛЬСКАЯ СОШ

Июльское
2024

Пояснительная записка

Направленность программы	Естественнонаучная
Уровень программы	Ознакомительный
Адресат программы	Возраст: 13-17 лет, девочки и мальчики, с учетом их возрастных психофизических особенностей и состояния здоровья. Специальных условий набора детей в объединение не предусмотрено.
Наполняемость группы	8-12 человек
Объем и срок реализации программы	Программа рассчитана на 1 год, 34 недели 102 часа в год (3 часа в неделю).
Актуальность программы	Снижение качества питьевой воды становится все более актуальной проблемой, связанной с охраной окружающей среды. Программа дополнительного образования «Химическая лаборатория: секреты воды» ориентирована на приобщение обучающихся к исследовательской деятельности с применением химического эксперимента и цифровой химической лаборатории Relion Lite, применяемых для цифрового анализа в исследованиях по химии, на развитие их мышления, воображения, творчества. Получение информации на занятиях происходит на основе наблюдений, исследовательской и практической деятельности. Актуальность программы заключается в ее практикоориентированности, возможности получения опыта работы в цифровой химической лаборатории по исследованию водопроводной и родниковой воды села Июльское, знакомстве с работой водоочистных сооружений села, выявлении и развитии профессиональных склонности детей. Воспитательный потенциал занятий нацелен на природоохранную деятельность и заботу о своем здоровье.
Отличительные особенности программы, ее новизна	Отличительными особенностями данной программы являются реализация педагогической идеи формирования у учащихся умения учиться – самостоятельно добывать и систематизировать новые знания, с использованием химического эксперимента и цифровой лаборатории Relion Lite (РФ), которыми оборудована «Точка роста» в МБОУ Июльской СОШ. Данные полученные с помощью цифровых датчиков, позволяют проводить количественный химический анализ природных вод, что делает исследовательскую или проектную работу по изучению водных объектов и питьевой воды более информативной и научной. Программа ориентирована на грамотное проведение практических опытов и экспериментов в исследовании, тем самым повышается естественно-научная грамотность, исследовательская и информационно-коммуникационная компетенция: <ul style="list-style-type: none"> ● творческие работы, самостоятельные работы репродуктивного характера; ● опросники, тестирование; ● защита творческих работ, проектов; ● конференции, фестивали; ● олимпиада;

Педагогическая целесообразность	Данная программа разработана с учетом возрастных психофизических особенностей учащихся. Формы, методы и технологии реализации программы способствуют формированию исследовательских навыков, которые являются основой для формирования естественнонаучной грамотности.
Практическая значимость, преимущество.	Данная программа построена с учетом конвекгентного подхода и содействует расширению, углублению и обобщению школьных знаний, привитию исследовательских и природоохранных навыков (наблюдательность, научный подход, умение анализировать, самостоятельно работать с литературой, экологически обоснованное поведение). Программа ориентирована на грамотное написание, презентацию и возможное внедрение исследовательского проекта в рамках формирования естественнонаучной грамотности и развития исследовательских компетенций.
Форма организации образовательного процесса	Форма обучения: очная, с применением дистанционных образовательных технологий. Форма проведения занятий: групповая, индивидуальная, самостоятельная.
Режим занятий	Продолжительность одного занятия составляет 45 минут, перерыв между занятиями 10 минут. Общая продолжительность использования компьютера на занятии не должна превышать 30 минут.
Формы и технологии реализации образовательной программы	Дистанционные образовательные технологии с неограниченными возможностями информационных ресурсов позволяют использовать наглядность еще более качественно и эффективно. Для проведения дистанционных форм используется VK мессенджер «Сферум» с его многочисленными возможностями (чат, видео, онлайн-доска, опросы, графика и др). Технология сотрудничества основана на использовании различных методических стратегий и приемов моделирования ситуаций реального общения и организации взаимодействия, учащихся в группе (в парах, в малых группах) с целью совместной работы над одним делом. Технология проектирования предполагает объяснение нового материала, индивидуальную работу, решение творческих задач, самостоятельное выполнение, взаимоконтроль. Формы учебных занятий: интерактивные лекции с последующими дискуссиями, практикумы, самостоятельная работа учащихся, конкурсы.
Цель программы	Развитие познавательного интереса к естественно-научному эксперименту через изучение химического состава воды с помощью лабораторного анализа с применением химических реактивов и цифровых лабораторий.
Задачи программы	- обучение основам химического эксперимента; - изучение процессов, происходящих в окружающем мире через применение химического анализа и цифровых датчиков Relion Lite; - развитие умений устанавливать причинно-следственные связи, находить решения при постановке проектных или исследовательских задач; - создание ситуаций взаимодействия и совместного решения поставленных задач обучающимися. -развивайте профессиональных склонности детей в процессе естественно-научного эксперимента;

	- экологическое воспитание и привитие здорового образа жизни.
Планируемые результаты	<p><u>Личностный</u></p> <p>- Проявление экологической культуры.</p> <p><u>Предметные:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • применять основные методы познания: наблюдения, измерение, эксперимент. • Соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов. Пользоваться лабораторным оборудованием и посудой. • Проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ. <p><u>Метапредметные:</u></p> <p>- Определение способа взаимодействия, сотрудничества в поиске и сборе и обработке информации.</p> <p>- Умение организовывать исследования для проверки гипотез</p>
Формы контроля	Промежуточная аттестация: разработка и защита собственного мини-проекта или исследования. Темы проекта или исследования согласовываются с педагогом. В конце изучения курса итоговый контроль.

Учебный план

№	Тема	Всего часов	Теория	Практика	Контроль	Форма контроля
1-2	Введение. Правила поведения и техника безопасности в химической лаборатории. Инструктаж. Работа с цифровыми датчиками Releon Lite	2	2			
3-4	Вода и разнообразие ее форм, их значение и применение.	2	1	1		
5-6	Основные параметры, используемые для гидрогеохимической характеристики природных вод	2	2			
7-8	Отбор проб водопроводной воды. Температура. Органолептический анализ (цвет, мутность, прозрачность).	2	1	1		
9-10	Подготовка датчика электропроводности, калибровка. Практическая работа 1 «Определение электропроводности воды после изменения агрегатного состояния т-ж»	2		2		
11-12	Подготовка датчика рН, калибровка. Практическая работа 2 «Определение рН водопроводной воды»	2	1	1		
13-14	Нормативные значения качества питьевой воды и методы их определения	2	2			
15-16	Количественный или качественный анализ воды (органические вещества, сульфаты, железо)	2		2		
17-18	Очистка воды от растворимых и нерастворимых примесей	2	1	1		
19-20	Перегонка воды.	2		2		
21-22	Экскурсия на водоочистительную станцию с. Июльское	2		2		
23-24	Экскурсия и забор проб воды родников на территории с. Июльское.	2		2		
25-28	Анализ проб водопроводной воды	4		4		

29-30	Практическая работа 3 «Определение органолептических свойств родниковой воды»	2		2		
31-32	Практическая работа 4 «Определение сухого остатка в родниковой воде весовым способом»	2		2		
33-34	Титриметрический метод Практическая работа 5 «Определение гидрокарбонат и карбонат-ионов в родниковой воде»	2		2		
35	Жесткость воды. Ее роль на качество вводы и здоровье человека.	1	1			
36	Практическая работа 6 «Определение карбонатной и общей жесткости воды»	1		1		
37-38	Практическая работа 7 «Определение ионов кальция и магния в родниковой воде методом комплексонометрического титрования»	2		2		
39-40	Определение органических веществ в природной воде. Практическая работа 8 «Определение перманганатной окисляемости водной пробы»	2	1	1		
41-42	Практическая работа 9 «Определение биохимического потребления кислорода»	2		2		
43-44	Потенциометрический анализ. Сущность метода.	2	2			
45-46	Практическая работа 10. Определение содержания хлорид и нитрат ионов в природной воде.	2		2		
47-48	Практическая работа 11. Определение содержания фторид ионов в природной воде. Промежуточная аттестация	2		1	1	Защита исследования
49	Метод молекулярной абсорбционной фотометрии. Практическая работа: Определение содержания железа в воде в виде соединений с	1		1		

	сульфосалициловой кислотой в кислой среде					
50	Практическая работа 12 «Определение сульфат ионов в природной воде»	1		1		
51-52	Определение фосфора в природной воде Практическая работа 13 «Колориметрическое определение содержания фосфора в виде фосфорномолибденового комплекса (синяя форма)	2		2		
53-56	Качественный и количественный химический анализ воды дождевой (талого снега)	4		4		
57-60	Качественный и количественный химический анализ питьевой воды из скважин на территории с. Июльское.	4		4		
61-62	Биоиндикация воды	2	1	1		
63-64	Подготовка отчета о работе. Подготовка материалов исследования.	2	1	1		
65-66	Оформление исследовательской работы	2		2		
67-70	Статистические расчеты полученных данных	4	1	3		
71-80	Водоохранный проект «Родники с. Июльского»	10	2	8		
81-90	Водоохранный проект «Большой пруд с. Июльского»	10	1	9		
91-96	Водоохранный проект «Артезианские воды с. Июльского»	6	1	9		
97-100	Подготовка материалов для доклада (защиты исследования) Защита итоговой работы	4		2	2	Защита исследования
101-102	Анализ итоговой работы	2	2			
		102	16	84	2	

Содержание учебного плана

1-2 Введение. Правила поведения и техника безопасности в химической лаборатории. Инструктаж. Работа с цифровыми датчиками Releon Lite

Теория: Правила поведения в химической лаборатории, правила работы с химическим оборудованием Калибровка датчиков, Интерфейс программы для работы с цифровыми датчиками.

3-4 Вода и разнообразие ее форм, их значение и применение.

Теория: Агрегатное состояние воды и способы ее перехода. Значение воды в природе.

Практика: Практическая работа №1: измерение температуры перехода воды из жидкого в газообразное состояние. Выпаривание воды и кристаллизация.

5-6 Основные параметры, используемые для гидрогеохимической характеристики природных вод

Теория: Температура воды и ее влияние на свойства молекул H₂O, Водородный показатель- его значение как показатель качества природных вод окислительно-восстановительный потенциал как показатель протекания в воде ОВР при определенной температуре, давлении, рН и концентрации веществ.,

7-8 Отбор проб водопроводной воды. Температура. Органолептический анализ (цвет, мутность, прозрачность).

Теория: Забор проб воды из природных водоемов и водопровода для анализа: порядок взятия, техника безопасности, контроль качества, кратность повторов, контрольная проба, схема отбора. Нормативная документация по качеству воды для разных природных источников.

Практика: забор проб воды из водопроводного крана лаборатории. Отработка навыков по водозабору проб.

9-10 Подготовка датчика электропроводности, калибровка. Практическая работа 1 «Определение электропроводности воды после изменения агрегатного состояния ж-т-ж»

Практика: Работа с датчиками. Подготовка калибровочных растворов для датчика электропроводности. Практическая работа № «Определение электропроводности воды из разных источников»

11-12 Подготовка датчика рН, калибровка. Практическая работа 2 «Определение рН водопроводной воды»

Теория: Правила работы и калибровка электронного датчика рН (производства Releon Lite).

Практика: Работа с датчиками. Подготовка калибровочных растворов для датчика рН.

Практическая работа № «Определение рН воды из разных источников»

13-14 Нормативные значения качества питьевой воды и методы их определения.

Теория: Знакомство с СанПиН 2.13684-21. Определение понятий ПДК и ПДКвр Самые чистые и самые загрязнённые пресноводные водоемы России и мира.

15-16 Количественный или качественный анализ воды (органические вещества, сульфаты, железо)

Практика: Качественный и фотометрический анализ воды на сульфаты, железо, фосфаты (или по выбору ученика)

17-18 Очистка воды от растворимых и нерастворимых примесей

Практика: Практическая работа №4 *Фильтрация*. Выпаривание. Дистилляция

19-20 Перегонка воды.

Практика: Дистилляционный аппарат. Его устройство и принцип работы. Получение и применение дистиллированной воды.

21-22 Экскурсия на водоочистительную станцию с. Июльское

Практика: Просмотр этапов очистки канализационных вод на территории с. Июльское. Этапы очистки воды.

23-24 Экскурсия и забор проб воды родников на территории с. Июльское.

Практика: Поход родники с. Июльское. Отработка навыков по водозабору проб. Описание родников (растительный и животный мир, антропогенное влияние, расположение, дебет родника, температура воды.) анализ внешних факторов и их влияние на химический состав воды.

25-28 Анализ проб водопроводной воды

Практика: Практическая работа № «Качественный анализ на содержание органических веществ, ионов сульфатов, хлоридов в водопроводной воде, карбонатов»

Практическая работа № 23 по Количественный анализ на определение рН, жесткости воды, электропроводности воды, ионов железа (III), нитрат-иона в водопроводной воде с помощью экспресс- методов.

29-30 Практическая работа 3 «Определение органолептических свойств родниковой воды»

Практика: Определение наличия осадка, прозрачности, мутности воды, запаха, цветности воды знакомство с методикой их определения и оценка качества воды по этому ряду показателей.

31-32 Практическая работа 4 «Определение сухого остатка в родниковой воде весовым способом»

Практика: Выпаривание воды на водяной бане, возможная корректировка используемой воды (установка и использование систем фильтрации) с понижением степени минерализации.

33-34 Титриметрический метод Практическая работа 5 «Определение гидрокарбонат и карбонат-ионов в родниковой воде»

Практика: Определение концентрации основных ионных форм гидроксо-, карбонат-, гидрокарбонат- ионов Титрование проб воды соляной кислотой в присутствии метилового оранжевого. Расчет значения карбонатной жесткости по полученным данным титрования.

35 Жесткость воды. Ее роль на качество воды и здоровье человека.

Теория: Понятие и виды жесткости воды. Причины повышенной жесткости воды. Расчет значения и способы определения. Влияние жесткости воды на здоровье и быт человека, способы устранения.

36 Практическая работа 6 «Определение карбонатной и общей жесткости воды»

Практика: Комплексометрическое титрование воды с аммиачным буфером раствором трилона Б в присутствии индикатора эриохром черный. Расчет значения общей жесткости по полученным данным титрования

37-38 Практическая работа 7 «Определение ионов кальция и магния в родниковой воде методом комплексометрического титрования»

Практика: Комплексометрическое титрование Трилоном Б в щелочной среде. Расчет значения концентрации ионов магния и кальция по полученным данным титрования.

39-40 Определение органических веществ в природной воде. Практическая работа 8 «Определение перманганатной окисляемости водной пробы»

Теория: Содержание органических веществ в природной воде, способы их определения.

Практика: Стандартизация раствора перманганата калия и тиосульфата натрия. Титрование йода тиосульфатом, после его осаждения в ходе реакции перманганата с йодидом. Расчет перманганатной окисляемости по полученным данным.

41-42 Практическая работа 9 «Определение биохимического потребления кислорода»

Практика: йодометрическое титрование по Винклеру. Расчет концентрации растворенного кислорода в воде по формуле и полученным данным титрования.

43-44 Потенциометрический анализ. Сущность метода.

Теория: Суть анализа. Области применения для оценки природных вод. Виды. Электроды сравнения (хлорсеребряный электрод), индикаторный электрод, ионоселективный электрод.

45-46 Практическая работа. 10 Определение содержания хлорид и нитрат ионов в природной воде.

Практика: Построение градуировочного графика по известным концентрациям хлорид и нитрат-ионов. Проведение замеров в образцах природных вод. Расчет концентрации раствора хлоридов и нитрат ионов по формуле и полученным данным измерения. Оценка качества воды по полученным данным.

47-48 Практическая работа 11. Определение содержания фторид ионов в природной воде. Промежуточная аттестация.

Практика: Построение градуировочного графика по известным концентрациям фторид-ионов. Проведение замеров в образцах природных вод. Расчет концентрации раствора фторид-ионов по формуле и полученным данным измерения. Оценка качества воды по полученным данным.

Контроль: Защита исследовательских работ по полученным результатам.

49-50 Метод молекулярной абсорбционной фотометрии. Практическая работа 12 : «Определение содержания железа в воде в виде соединений с сульфосалициловой кислотой в кислой среде»

Практика: Принцип метода. При значении рН железо (III) образует фиолетовое соединение с сульфосалициловой кислотой, концентрация данного комплексного соединения можно измерить на фотоколориметре с длиной волны 525 нм. По полученной оптической плотности можно рассчитать концентрацию ионов железа 3+

Практическая работа 13 «Определение сульфат ионов в природной воде»

Практика: Метод основан на турбидиметрическом определении сульфатов в виде сульфата бария в соляной кислоте с помощью этиленгликолиевого реагента. Измерение на фотоколориметре с длиной волны 360 нм. Расчет концентрации раствора сульфат-ионов по формуле и полученным данным измерения. Оценка качества воды по полученным данным.

51-52 Определение фосфора в природной воде Практическая работа 13 «Колориметрическое определение содержания фосфора в виде фосфорномолибденового комплекса (синяя форма)

Практика: Проведение реакции ортофосфатов, которые могут находиться в пробах воды, с молибдатом аммония, полученный продукт восстанавливаем аскорбиновой кислотой до образования фосформолибденовой кислоты, имеющей синий цвет раствора, его измеряют на фотоколориметре при длине волны 890 нм.

53-56 Качественный и количественный химический анализ воды дождевой (талого снега)

Практика: Правила отбора проб дождевой воды. Особенности состава дождевой воды и ее характеристика. Дождевая вода как показатель загрязнения атмосферного воздуха
Практическая работа № 22. «Качественный анализ на содержание органических веществ, ионов свинца, меди, сульфатов, хлоридов в дождевой воде, фосфатов, карбонатов»

Практическая работа № 23 по Количественный анализ на определение рН, жесткости воды, электропроводности воды, ионов железа (III), нитрат-иона в дождевой воде.

57-60 Качественный и количественный химический анализ питьевой воды из скважин на территории с. Июльское.

Практика: Практическая работа № 26. Проведение анализа питьевой воды из скважин на территории с. Июльское.

61-62 Биоиндикация воды

Теория: Растения биоиндикаторы. Особенность животных и микроорганизмов биоиндикаторов.

Практика: Практическая работа № 28. Биоиндикация воды из природных источников на территории с. Июльское

63-64 Подготовка отчета о работе. Подготовка материалов исследования.

Теория: Соответствие результатов, соответствие полученных результатов критериям, сопоставление с научными результатами.

Практика: Практическая работа № 48. Представление числовых данных результатов исследования в виде диаграмм.

65-66 Оформление исследовательской работы

Практика: Требования к работе и ее оформлению. Принципы оформления исследовательской и проектной работы.

Практическая работа № 49. Требования к выступлению с защитой работы.

Практическая работа № 50. Оформление работы к защите.

67-70 Статистические расчеты полученных данных

Теория: Систематизация и представление статистических данных. анализ вариационного ряда распределения. Достоверность

Практика: Работа со статистическим программным обеспечением с целью доказать истинность и достоверность выводов, получаемых в ходе экспериментального научного исследования. Работа в онлайн калькуляторах статистических данных, сравнение полученных результатов. Обработка полученных данных

71-80 Водоохранный проект «Родники с. Июльского».

Теория: Паспорт родника и его изготовление.

Практика: Создание паспортов родников с. Июльское. Изготовление стенда с информацией о родниках на территории села Июльское.

81-90 Водоохранный проект «Большой пруд с. Июльского»

Теория: Проблемы водоемов на территории сельских поселений.

Практика: Изготовление стенда с информацией о Большом пруде на территории села Июльское. Очистка набережной пруда от мусора. Анализ и сортировка мусора с берега пруда.

91-96 Водоохранный проект «Артезианские воды с. Июльского».

Теория: Артезианские воды. Причины загрязнения подземных вод и природоохранные мероприятия по предотвращению загрязнения.

Практика: Оформление карты скважин подземных вод на территории села Июльское с результатами химического анализа воды. Проведение акции среди населения по информированию о качестве подземных вод.

97-100 Подготовка материалов для доклада (защиты исследования) Защита итоговой работы

Практика: Требования к работе и ее оформлению. Принципы оформления исследовательской и проектной работы.

Практическая работа № 49. Требования к выступлению с защитой работы.

Практическая работа № 50. Оформление работы к защите.

Контроль: Защита исследований и проектов.

101-102 Анализ итоговой работы

Теория: Построение логической цепочки по решению поставленных задач с их последовательным решением. Анализ показателей обеспечивающих решение задач, обоснование поставленной цели на основе результатов, приведение результатов исследований других ученых, с помощью которых можно проинтерпретировать собственный подход к решению проблемы и формулировке вывода.

Практика: Анализ полученных результатов, сопоставление с работами других ученых и представленной информацией в СМИ.

Рабочая программа воспитания, календарный план воспитательной работы

Цель: обеспечить достижение учащимися личностных результатов: формирование основ российской идентичности; готовность к саморазвитию; мотивацию к познанию и обучению; ценностные установки и социально-значимые качества личности; активное участие в социально-значимой деятельности.

Задачи:

- поддержка благоприятного психологического климата на занятиях и вне их;
- создание условий для формирования здорового образа жизни;
- формирование у учащихся ответственного отношения к окружающей природе и экологического мышления;
- организация профориентационной работы с обучающимися.

Ожидаемые результаты:

1. Социальная адаптация: Развитие социальных навыков, таких как работа в команде.
2. Формирование карьерных ориентиров: Определение интересов и возможных направлений для будущей профессиональной деятельности в области науки и технологий.

Разделы Рабочей Программы воспитания МБОУ ИЮЛЬСКАЯ СОШ	
3.1. Традиционные мероприятия МБОУ ИЮЛЬСКАЯ СОШ 3.2. Коллективно-творческая деятельность в объединениях ДО 3.3. Социальная активность учащихся	3.4. Профориентационная работа 3.5. Работа с родителями учащихся 3.6. Воспитание медиа-сопровождением

Разделы в календарном плане воспитательной работы данной программы сформированы в соответствии с ее особенностями.

Месяц	Раздел	Часы	Мероприятие	Цель, Задачи	Мониторинг
Сентябрь	3.5	1	Родительское собрание	Знакомство с содержанием ДООП (методиками проведения занятий, определение задач совместного воспитания детей и их реализация).	Аналитическая справка
Февраль-март	3.4	2	Посещение УдГАУ	Знакомство с профессиями и правилами поступления в УдГАУ	Количество человек
Март	3.1	1	Школьная НПК «Неделя науки»	Формирование реестра одаренных детей Воткинского района	Количество человек
Итого:		4			

Календарный учебный график

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Вид деятельности	УГ	У	У	У	У	У	У	У	К	У	У	У	У	У	У	У	У	К
ИТОГО	3	3	3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	

№ недели	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Вид деятельности	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	К	У	У	У	У	У	У	У	У	Р
ИТОГО	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	

Г - комплектование групп

К – каникулы

П - промежуточная аттестация

Р - резервное время

У - учебные занятия

Период обучения - 34 недели. Начало занятий - по мере комплектования групп.

1 четверть	8 недель 02.09.24-27.10.24
Каникулы	28.10.24-03.11.24
2 четверть	8 недель 01.11.24-29.12.24
Каникулы	с 30.12.24- 12.01.25
3 четверть	11 недель 13.01.25 – 21.03.25
каникулы	24.03.25-30.03.25
4 четверть	8 недель 31.03.25-23.05.25

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение. Кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-экологическими требованиями на 12 человек (столы, стулья). Учебная мебель соответствует возрасту учащихся.

- ноутбук (5 штук на группу; 80% времени реализации программы)
- Интерактивная доска с проектором (1 единица на группу; 80% времени реализации программы)
- Цифровая лаборатория по химии (4 комплекта на группу; 50% времени реализации программы)
- Принтер (черно-белая печать) (1 штука на группу; 30% времени реализации программы)
- Халат лабораторный (12 штук на группу; 80% времени реализации программы)
- Лабораторная водяная баня (или термостат медицинский водяной) (1 штука на группу; 25% времени реализации программы)
- Мешалка магнитная (1 штука на группу; 30% времени реализации программы)
- Очки защитные (12 штук на группу; 25% времени реализации программы)
- Дистиллятор (1 единица на группу; 60% времени реализации программы)
- Стерилизатор (сухожаровой шкаф) (1 единица на группу; 30% времени реализации программы)
- химическая посуда (12 комплектов на группу; 80% времени реализации программы)
- Химические реактивы (12 наборов на группу; 80% времени реализации программы)
- Аптечка для оказания первой помощи (пр. 169н от 05.03.2011г.) (1 штука на группу; 1% времени реализации программы)
- Штатив (лабораторный, для дозаторов) (12 единиц на группу; 35% времени реализации программы)
- Учебный кабинет (включая типовую мебель) (12 единиц на группу; 100% времени реализации программы)
- Программное обеспечение (виртуальная лаборатория по химии) (5 единиц на группу; 50% времени реализации программы)
- Программное обеспечение (офис: текстовый редактор, табличный процессор, редактор мультимедиа презентаций) (5 единиц на группу; 50% времени реализации программы)

Методическое обеспечение. Используются различные методы обучения:

1. - словесные (беседа, объяснение, рассказ);
2. - наглядные (презентации);
3. - игровые (игры-упражнения);
4. - практические (упражнения, практические работы, лабораторные работы).

Кадровое обеспечение.

Профессиональная категория: Высшая.

Уровень образования педагога: Высшее педагогическое

Уровень соответствия квалификации: Образование педагога соответствует профилю программы.

Методические материалы:

- - наглядные пособия следующих видов: естественный или натуральный (гербарий, образцы материалов и т.д.);
- - объемный (действующие модели машин, механизмов, аппаратов, сооружений; макеты и муляжи растений и плодов, технических установок и сооружений, образцы изделий);
- - схематический или символический (оформленные стенды и планшеты, таблицы, схемы, рисунки, графики, диаграммы, выкройки, чертежи, развертки, шаблоны и т.д.);
- - картинный и картинно-динамический (картины, иллюстрации, слайды, фотоматериалы и др.);
- - смешанный (телепередачи, видеозаписи, учебные кинофильмы и т.д.);
- - дидактические пособия (карточки, рабочие тетради, раздаточный материал, практические задания, упражнения и др.);
- - аннотация, бюллетень, информационно-методический сборник, статья, реферат, доклад, тезисы выступлений на конференции и др.

Информационное обеспечение.

№ п\п	Наименование разделов и тем	Интернет-ссылки [дата обращения 28.03.23]
1.	Введение в курс. Правила поведения и техника безопасности на уроках. Инструктаж. Работа с цифровыми датчиками Releon Lite	https://rutube.ru/video/fa55c20413fc769bb77882aed814b6a3/?r=wd https://rl.ru/support/video/
2.	Вода и разнообразие ее форм, их значение и применение.	https://youtu.be/cQU9doPtp7A
3.	Основные параметры, используемые для гидрогеохимической характеристики природных вод	https://youtu.be/5enL4aFxCUC
4.	Отбор проб водопроводной воды. Температура. Органолептический анализ (цвет, мутность, прозрачность).	https://rutube.ru/video/0d89117caf2350be6ea1e51ca6d1dc70/?r=wd https://rutube.ru/video/c7b0493f00a0893c73ff7d4f95ab3776/?r=wd
5.	Подготовка датчика электропроводности, калибровка. Практическая работа 1 «Определение электропроводности воды после изменения агрегатного состояния т-ж»	https://rl.ru/support/video/
6.	Подготовка датчика рН, калибровка. Практическая работа 2 «Определение рН водопроводной воды»	https://rl.ru/support/video/
7.	Нормативные значения качества питьевой воды и методы их определения	https://youtu.be/kk86r4JKA78
8.	Количественный или качественный анализ воды (органические вещества, сульфаты, железо)	https://rutube.ru/video/6ca5380108d27e48b295e1d718b079e5/?r=wd
9.	Очистка воды от растворимых и нерастворимых примесей	https://youtu.be/H_iV2-NSIw8
10.	Перегонка воды.	https://youtu.be/mjq_Vk1-G2g
11.	Экскурсия на водоочистительную станцию с. Июльское	https://youtu.be/ZdaOXH8bYt0
12.	Экскурсия и забор проб воды родников на территории с. Июльское.	https://youtu.be/IUEvF2MUi1c https://www.msulab.ru/knowledge/water/how-to-take-a-water-sample-for-analysis/
13.	Анализ проб водопроводной воды	https://yandex.ru/video/preview/3053092419216104932 https://rutube.ru/video/d7d370c63fc289d1ce694631a9f72c41/?r=wd https://rutube.ru/video/0d89117caf2350be6ea1e51ca6d1dc70/?r=wd

14.	Практическая работа 3 «Определение органолептических свойств родниковой воды»	https://youtu.be/I61pm4lgV7w https://youtu.be/I61pm4lgV7w https://rutube.ru/video/6dc13d99d092d1f0d60e52cffb865f19/?r=wd
15.	Практическая работа 4 «Определение сухого остатка в родниковой воде весовым способом»	https://youtu.be/d8Y7nMCoilw
16.	Титриметрический метод Практическая работа 5 «Определение гидрокарбонат и карбонат-ионов в родниковой воде»	https://youtu.be/avREsMncYfg https://rutube.ru/video/51f7540faff2f143d43dd7d8324cc6ca/?r=wd
17.	Жесткость воды. Ее роль на качество вводы и здоровье человека.	https://vodalab.ru/zhestkost-vody-2/
18.	Практическая работа 6 «Определение карбонатной жесткости воды	https://youtu.be/bwsPMk5tHF5 https://rutube.ru/video/037e577d5292e66780d3e1aebca771d1/?r=wd https://youtu.be/w6d6YC4m9BY
19.	Практическая работа 7 «Определение ионов кальция и магния в родниковой воде методом комплексонометрического титрования»	https://youtu.be/w6d6YC4m9BY https://youtu.be/uEk8rViHzNs https://e-ecolog.ru/docs/RaFWjGOy2-SAEfrAl-GDB/38?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F
20.	Определение органических веществ в природной воде. Практическая работа 8 «Определение перманганатной окисляемости водной пробы»	https://wt-filter.ru/blog/permanganatnaya-okislyaemost-vody/ https://rutube.ru/video/fa38c3fc0fd3698073c82c4c4d5da756/?r=wd
21.	Практическая работа 9 «Определение биохимического потребления кислорода»	https://rutube.ru/video/8b278193fde448fd58284a299e10313c/?r=wd https://youtu.be/KYxNv-V3EXw
22.	Потенциометрический анализ. Сущность метода.	https://youtu.be/MnABCvzp6iI https://youtu.be/PCzqz7VuUVE https://youtu.be/q0GMT0ywy8
23.	Практическая работа 10. Определение содержания хлорид и нитрат ионов в природной воде.	https://youtu.be/9ZuDsb36e8Y https://youtu.be/MUaKPAX40dg
24.	Практическая работа 11. Определение содержания фторид ионов в природной воде.	https://youtu.be/9ZuDsb36e8Y
25.	Метод молекулярной абсорбционной фотометрии. Практическая работа: Определение содержания железа в воде в виде соединений с сульфосалициловой кислотой в кислой среде	https://youtu.be/LGk1FY8I9cw https://studfile.net/preview/8752786/page:5/
26.	Практическая работа 12 «Определение сульфат ионов в природной воде»	https://youtu.be/JiqYmvs9r_E
27.	Определение фосфора в природной воде Практическая работа 13 «Колориметрическое определение	https://rutube.ru/video/728f287807b438756f90f3a95779c34f/?r=wd

	содержания фосфора в виде фосфорномолибденового комплекса (синяя форма)	
28.	Качественный и количественный химический анализ воды дождевой (талого снега)	https://youtu.be/RP5UI79OvBk https://studizba.com/files/show/doc/86333-1-12527.html
29.	Качественный и количественный химический анализ питьевой воды из скважин на территории с. Июльское.	https://youtu.be/SHkoPVeMXJk https://youtu.be/SHkoPVeMXJk
30.	Биоиндикация воды	https://3uch.ru/textbooks/ticke/cayos/pesolo
31.	Подготовка отчета о работе. Подготовка материалов исследования.	Особенности организации исследовательской деятельности учащихся. - https://videouroki.net/webinar/osobiennosti-orghanizatsii-issli-edovatiel-skoi-dieiatiel-nosti-uchashchikhsia.html Использование проектной деятельности (мини-проектов) для развития функциональной грамотность - https://videouroki.net/webinar/ispol-zovaniie-proiektnoi-dieiatiel-nosti-mini-proiektov-dlia-razvitiia-funksio.html
32.	Оформление исследовательской работы	Школа проектировщика. Основы проектов - https://youtu.be/Sz3Tc4loOZU
33.	Подготовка материалов для доклада (защиты исследования)	Современные требования к проектам учащихся https://yandex.ru/video/preview/10120345852095156179

Контрольно-измерительные материалы.

Оценочные материалы по освоению программы

Критерии	Творческий уровень	Прикладной уровень	Общекультурный уровень
<i>Личностный результат, метод диагностики - наблюдение</i>			
<i>Проявление экологической культуры</i>	Владеет и применяет знания об экологической культуре в практической деятельности, может анализировать свое поведение в практической деятельности.	Владеет и применяет знания об экологической культуре поведения	Владеет информацией об экологической культуре
<i>Метапредметные результат, метод диагностики - наблюдение</i>			
<i>Определение способа взаимодействия</i>	Сам определяет способы взаимодействия для достижения поставленной цели. Проявляет инициативу, лидерские качества, исполняет роль критика, лидера	Пытается сам определить способы взаимодействия для достижения поставленной цели. Не проявляет лидерские качества, но ответственно выполняет поручения	Не может самостоятельно определить способы взаимодействия в группе для получения результатов. Безынициативен, выполняет роль исполнителя.
<i>Сотрудничество в поиске и сборе информации</i>	Умеет быстро находить информацию в интернете и из официальных источников, умеет выделить главное, активно участвует в сборе и обсуждении полученной информации	Умеет находить информацию в интернете и из официальных источников, но не активен, для получения информации трудно идет на контакт.	Необходимо помогать в поиске информации в интернете и из официальных источников, трудно идет на контакт для ее получения в сотрудничестве.
<i>Умение организовывать исследования для проверки гипотез</i>	Способен сам предложить гипотезу и пути для ее подтверждения или опровержения, владеет свободно логическими операциями. Работа тщательно спланирована и реализована. Контроль и корректировка осуществляются самостоятельно. Мысли выражены ясно, логично и аргументировано.	Пытается сам предложить гипотезу и пути для ее подтверждения или опровержения, владеет некоторыми логическими операциями. Работа спланирована и реализована. Мысли выражены ясно, и аргументировано. Некоторые этапы работы и контроля осуществляется под контролем	Учащийся с помощью учителя ставит проблему и выдвигает гипотезу. Под контролем руководителя ищет пути доказательства или опровержения гипотезы. Понимает содержание выполненной работы.

		руководителя.	
<i>Предметные результаты</i>			
<i>применять основные методы познания: наблюдения, измерение, эксперимент</i>	Самостоятельно применяет основные методы познания, но только с помощью учителя или шаблон	Пытается самостоятельно применить основные методы познания, но некоторые методы требуют контроля со стороны педагога	Применяет основные методы познания, но только с помощью учителя или шаблонов
<i>Соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов</i>	Знает и соблюдает правила безопасной работы при практическом проведении опытов, высокий уровень самоконтроля.	Знает и старается соблюдать правила безопасной работы при проведении практических опытов, не всегда уверен в себе, требуется поддержка учителя.	Знает правила безопасной работы при проведении опытов, низкий уровень самоконтроля. При практическом выполнении нуждается в контроле со стороны педагога.
<i>Проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ</i>	Умеет самостоятельно провести опыты для получения и изучения химических свойств различных веществ	Пытается самостоятельно провести опыты для получения и изучения химических свойств различных веществ, на некоторых этапах требуется помощь педагога.	Не может самостоятельно провести опыты для получения и изучения химических свойств различных веществ, требуется шаблон выполнения или помощь педагога.

**Оценочные материалы по защите исследовательской работе в виде презентации
(стендовой работы)**

<i>Критерии оценки</i>	<i>Защита исследовательской работы</i>		
	<i>общекультурный</i>	<i>прикладной</i>	<i>творческий</i>
Качество публичной защиты	Непоследовательное изложение работы.	Информацию излагает структурировано, представляет информацию не в полном объеме.	Представляет свою работу четко, грамотно, аргументировано, эмоционально.
Владение автором специальным и научным аппаратом	Автор владеет базовым аппаратом	Использованы общенаучные и специальные термины	Показано владение специальным аппаратом
Наличие исследовательского подхода при проведении работы	Автор владеет навыками анализа и обобщения материала исследования.	Автор способен к разработке практико-ориентированной исследовательской работы	Использует новые и нетрадиционные технологии в проведении практико-ориентированного исследования
Четкость выводов, обобщающих доклад	Выводы имеются, но они не доказаны	Выводы нечеткие	Выводы полностью характеризуют работу
Использование демонстрационного материала	Представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком	Демонстрационный материал использовался докладчиком не в полном объеме	Автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался
Качество ответов на вопросы	Не может четко ответить на вопросы	Отвечает по сути темы на большинство вопросов	Дает четкие грамотные ответы на большинство вопросов
Оригинальность подхода	Традиционная тематика	Работа строится вокруг новых идей	В работе доказываются новые идеи
Полнота цитируемой литературы, ссылки на ученых	Использован учебный материал	Кроме учебного материала использованы специализированные издания	Использованы уникальные литературные источники

Структура работы: введение, постановка задачи, решение, выводы	В работе плохо просматривается структура	В работе отсутствует один или несколько основных разделов	Работа структурирована, прекрасно оформлена
Мультимедийная презентация или качество стенда (наглядность, соотношение иллюстративного и текстового материала, оптимальность количества информации)	Недостаточное качество подачи материала. Иллюстративный материал не соответствует требованиям (много текстовой информации, спецэффектов) Презентация дублирует доклад.	Качество подачи материала (обоснованность разделения на слайды), раскрытие темы. Оптимизация графики, единство дизайна всей презентации.	Презентация дополняет доклад, наличие дополнительной информации по теме, ссылки на источники информации.
Уровень освоения программы	до 60%	61-80%	более 80%

Личностный

Проявление экологической культуры.

Предметные: применять основные методы познания: наблюдения, измерение, эксперимент. Соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов. Пользоваться лабораторным оборудованием и посудой. Проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ.

Метапредметные:

- Определение способа взаимодействия, сотрудничества в поиске и сборе и обработке информации.
- Умение организовывать исследования для проверки гипотез

Список литературы для педагога

1. Белоногов В.А., Белоногова Г.У. Физическая химия: учебное пособие для общеобразоват. Организаций-М.: Просвещение, 2019 - (Профильная школа). – 192с.
2. Беспалов П.И. Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по химии с использованием оборудования центра «Точка роста» https://report.apkpro.ru/uploads/share/ШК_Химия%208-9.pdf
3. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учеб. пособие для вузов. — М.: Химия, 2000. — 328 с.
4. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем. — Л.: Химия, 1979. — 392 с.
5. Полес М.Э., Душечкина И.Н. Аналитическая химии: Учебник.-2-е изд., перераб. И доп. – М.: Медицина, 1994, 304с.
6. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru/catalog/>.
7. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru/>
8. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>

Список литературы для учащихся

1. Голуб Г.Б., Перельгина Е.А., Чуракова О.В. Основы проектной деятельности: Рабочая тетрадь для 8-9 класса: В 2 ч. / Под ред. проф. Е.Я. Когана- Самара: Издательство«Учебная литература», Издательский дом «Федоров», 2006.
2. Прохорова Г.В. Качественный химический анализ./ Практикум для школьников. М.: Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, 2006. - 46 с.
3. Рублинецкая Ю.В. Физическая химия: практикум / Ю.В. Рублинецкая, Н.А. Расщепкина, Б.М. Стифатов, Е.О. Ильиных, В.В. Слепушкин. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2018 – 200 с.