

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №27 с углубленным изучением
отдельных предметов»
г. Балаково Саратовской области

Рекомендовано к утверждению
на заседании Педагогического
совета МАОУ СОШ № 27
Протокол № 2 от 15.09 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МАОУ СОШ № 27
В.О. Золотова
«15.09» 2023 г.
Приказ № 393/2



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
«Химия вокруг нас»**

*Программа рассчитана для реализации на базе
мобильного детского технопарка «Кванториум»*

Возраст учащихся: 14-15 лет

Срок реализации программы: 1 год

Авторы программы:
Карташова Людмила Александровна
педагог дополнительного образования
МАОУ СОШ № 27

г. Балаково – 2023 г.

Структура ДООП

1.	Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы	
1.1	Пояснительная записка.....	3
1.2	Цель и задачи программы.....	5
1.3	Планируемые результаты.....	6
1.4	Содержание программы	8
1.5	Формы аттестации и их периодичность.....	11
2.	Комплекс организационно-педагогических условий	
2.1	Методическое обеспечение.....	12
2.2	Условия реализации.....	12
2.3	Календарный учебный график.....	13
2.4	Оценочные материалы.....	17
2.5	Список литературы.....	18
	Приложение.....	20

1.1. Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Химия вокруг нас»** разработана с учетом документов нормативной базы ДООП: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации 09 ноября 2018 г. № 196, с изменениями от 30.09.2020 года); Правила персонифицированного дополнительного образования в Саратовской области (утв. приказом Министерства образования Саратовской области от 21.05.2019 г. № 1077, с изменениями от 14.02.2020 года, от 12.08.2020 года); Санитарные правила 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28).

Дополнительная общеобразовательная программа **«Химия вокруг нас»** ориентирована на изучение понятий, которые очерчивают предметную область деятельности с точки зрения фундаментальной химии. В процессе реализации программы, обучающиеся погружаются в практики лабораторий естественнонаучного цикла. По итогам прохождения программы учащиеся научатся работать в команде, малой группе, планировать свою работу. Освоив приемы работы в лаборатории, понятия и термины естественнонаучной области обучающиеся учатся решать опытным путем естественнонаучные и технические задачи.

При этом основное внимание уделяется сущности химических реакций и методам их осуществления посредством оборудования цифровой химической лаборатории и датчиковых систем «Школьного кванториума».

Актуальность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Химия вокруг нас»** ориентирована на развитие творческих способностей детей. Она дает возможность учащимся заниматься научно-исследовательской деятельностью и прививает практические умения и навыки. В обучении химии большое значение имеет эксперимент. В процессе экспериментальной работы школьники приобретают опыт познания реальности и получают достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессов, о свойствах

веществ. Выполнение практических работ дает возможность учащимся самостоятельно открывать для себя что-то новое, обобщать результаты, делать выводы, выявлять закономерности, анализировать ситуацию с выдвижением гипотез, что ведет к более глубокому усвоению химических понятий и процессов и повышению их познавательной активности в естественно-научной области.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что при ее реализации, у обучающихся возникает интерес к химии, расширяется кругозор, развиваются коммуникативные качества личности, и как результат - участие в олимпиадах, конкурсах разного уровня, научно-исследовательских конференциях.

Использование оборудования «Школьного кванториума» при реализации данной программы позволяет создать условия:

1. для расширения содержания школьного химического образования;
2. для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
3. для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей,
4. формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
5. для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Отличительная особенность данной образовательной программы заключается, прежде всего в том, что в учебный план программы включены разделы, которые направлены на удовлетворение познавательных интересов о веществах, их производстве и их практическом применении в повседневной жизни. Предлагается проведение теоретических и практических занятий.

Адресат программы Предлагаемая программа ориентирована на учащихся 14-15 лет.

Возрастные особенности.

Важная особенность этого возраста формирование активного, самостоятельного, творческого мышления. К этому возрасту у подростков происходит овладение универсальными учебными действиями значимо для социализации, мировоззренческого и духовного развития учащихся, позволяющими им ориентироваться в социуме и быть востребованными в жизни. В этот период происходит становление начального этапа созревания

личности, который характеризуется выраженным познавательским интересом, развитием теоретического мышления, самовоспитанием, развитием умения рефлексировать. В этом возрасте подростки начинают проявлять осознанный интерес к естественным наукам.

Количество учащихся в группе – 12-15 человек.

Принцип набора в группу: свободный.

Срок реализации: 9 месяцев.

Объем программы: 36 часов.

Форма обучения: очная

Режим занятий: один раз в неделю по одному академическому часу
Продолжительность академического часа для группы подростков составляет 45 минут.

Формы организации деятельности:

- индивидуальная работа;
- групповая работа;
- коллективная работа.

1.2. Цель и задачи программы.

Цель программы: содействие развитию интеллектуальных и специальных способностей учащегося и реализация его творческого потенциала через исследовательскую деятельность в процессе изучения химии.

Задачи:

Обучающие:

- формирование навыков и умения научно-исследовательской деятельности;
- формирование у учащихся навыков безопасного и грамотного обращения с веществами;
- формирование практических умений и навыков разработки и выполнения химического эксперимента;
- расширение и углубление знаний учащихся по изучаемым темам курса химии;
- обучить приемам решения творческих задач, поиску альтернативного решения, комбинированию ранее известных способов решения, анализу и сопоставлению различных вариантов решения, научить активно мыслить.

Развивающие:

- развитие внимания, памяти, логического и пространственного воображения;
- развитие конструктивного мышления и сообразительности;
- развитие мотивации учащихся на выбор профессии.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию настойчивости в достижении цели, терпения и упорства, умения доводить начатое дело до конца;
- способствовать воспитанию чувства коллективизма, товарищества и взаимопомощи.

1.3. Планируемые результаты освоения ДООП

Предметные результаты:

Учащийся должен **знать**:

- основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- свойства веществ, выделяя их существенные признаки;
- химические и физические явления, называть признаки и условия протекания химических реакций;
- химические свойства и способы получения соединений;
- технику безопасности при работе с лабораторным оборудованием и посудой.

Учащийся должен **уметь**:

- уметь пользоваться химическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;
- уметь решать задачи по уравнениям и формулам;
- конструировать и моделировать эксперимент;
- пользоваться чертежными инструментами, читать схемы;
- описывать лабораторное исследование, изготавливать и оформлять отчеты по проделанной работе.

Личностные результаты:

- повышение уровня мотивации и интереса у учащихся к знаниям;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- повышение коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- повышение у учащихся уровня ответственности, исполнительности, трудолюбия, аккуратности, самодисциплины.

Метапредметные результаты:

- способность работать с информацией: извлекать и перерабатывать информацию;
- умение вести самонаблюдение и самоконтроль;

- развитие образного и пространственного мышления;
- формирование технических, творческих способностей учащихся.

1.4. Содержание программы

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение. Техника безопасности.	2	2	0	Лекция, беседа, лабораторный практикум
2.	Химическая лаборатория	7	3	4	Лекция, беседа, лабораторный практикум
3.	Растворы	8	3	5	Лекция, беседа, лабораторный практикум
4.	В мире химических реакций	10	3	7	Лекция, беседа, лабораторный практикум
5.	Качественные реакции на неорганические вещества	7	3	4	Лекция, беседа, лабораторный практикум
6.	Заключительное занятие	2	0	2	Контрольное задание
Итого		36	14	22	

Содержание учебного плана программы

Раздел 1. Введение (2ч)

Входящая диагностика. Техника безопасности. Химический эксперимент и цифровые лаборатории. Презентация программы, план работ. Инструктаж по правилам техники безопасности. Организация рабочего места. Цифровые датчики. Общие характеристики. Цифровые датчики и их отличие от аналоговых приборов. Общие характеристики датчиков.

Раздел 2. Химическая лаборатория (7ч)

Теория: Школьная химическая лаборатория: реактивы, посуда, оборудование. Оборудование для практических и лабораторных работ по химии. Приборы.

Реактивы и их классы. Знакомство с различными видами классификаций химических реактивов и правилами хранения их в лаборатории Обращение с кислотами, щелочами, ядовитыми веществами. Составление таблиц, отражающих классификацию веществ, изготовление этикеток неорганических веществ, составление списка реактивов, несовместимых для хранения. Ознакомление учащихся с приемами взвешивания и фильтрования, изучение процессов перегонки.

Индикаторы. Фенолфталеин. Лакмус. Метилоранж. Изменение цвета в различных средах. Растительные индикаторы.

Демонстрационный эксперимент.

Демонстрационный эксперимент «Определение состава воздуха»

Практические работы:

Практическая работа №1 «До какой температуры можно нагревать вещество».

Практическая работа №2 «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика и термометра»

Практическая работа №3. «Определение температуры плавления и кристаллизации металла»

Практическая работа №4 «Определение кислотности среды растворов с помощью индикаторов»

Раздел 3. Растворы (8 ч)

Теория:

Вода в масштабе планеты. Характеристика вод по составу и свойствам. Экологические проблемы чистой воды. Вода в организме человека. Вода в медицине и фармакологии.

Растворы. Растворенное вещество. Растворитель. Факторы, влияющие на растворение веществ. Способы приготовления растворов. Понятие о массовой доле растворенного вещества. Этапы приготовления раствора. Правила работы с весами и мерным цилиндром.

Демонстрационный эксперимент.

Разложение воды электрическим током.

Практические работы:

Практическая работа №5 «Анализ воды из природных источников»

Практическая работа №6 «Очистка воды. Определение жесткости воды и ее устранение».

Практическая работа №7 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры».

Практическая работа №8 «Растворяющее действие воды. Приготовление растворов».

Практическая работа №9 «Приготовление растворов веществ с определенной концентрацией растворенного вещества»

Раздел 4. В мире химических реакций (10 ч)

Теория:

Признаки и условия протекания химических реакций. Классификация химических реакций с точки зрения различных классификационных признаков: а) реакции соединения, разложения, замещения, обмена; б) эндо- и экзотермические реакции; в) окислительно-восстановительные реакции.

Закон сохранения массы веществ. Скорость химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от разных факторов (природы реагирующих веществ, площади соприкосновения реагирующих веществ, концентрации, температуры, наличия катализатора, ингибитора). Природные катализаторы.

Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Определение концентрации соли по электропроводности раствора. Реакции ионного обмена.

Мир окислительно-восстановительных реакций. Химические свойства классов веществ. Качественные реакции в неорганической химии.

Демонстрационный эксперимент.

Демонстрационный эксперимент «Выделение и поглощение тепла — признак химической реакции»

Демонстрационный эксперимент «Закон сохранения массы веществ»

Практические работы

Практическая работа №10 «Опыты, иллюстрирующие химические реакции разных типов». Практическая работа №11 «Признаки химических реакций»

Практическая работа №12 «Опыты, отражающие химические свойства оксидов, кислот, оснований, солей». Практическая работа №13 «Реакция нейтрализации»

Практическая работа №14 «Окислительные свойства хромата калия».

Практическая работа №15 «Окисление ионов хрома (III) пероксидом водорода».

Практическая работа №16 «Окислительные свойства перманганата калия».

Раздел 5. Качественные реакции на неорганические вещества (7ч)

Теория

Понятие качественной реакции. Качественные реакции на катионы и анионы. Определение веществ с помощью таблицы растворимости кислот, оснований и солей в воде, характеристики видимых изменений процессов.

Демонстрационный эксперимент

Демонстрационный эксперимент «Идентификация растворов сульфата железа (II), сульфата меди (II), хлорида алюминия, нитрата серебра с помощью растворов гидроксида натрия».

Демонстрационный эксперимент «Идентификация растворов хлорида натрия, иодида калия, фосфата натрия, нитрата кальция с помощью раствора нитрата серебра и азотной кислоты».

Практические работы.

Практическая работа №17 «Обнаружение катионов металлов главных подгрупп». Практическая работа №18 «Обнаружение катионов металлов побочных подгрупп». Практическая работа №19 «Обнаружение анионов». Практическая работа №20 «Качественное определение разных веществ с помощью химических реакций».

Раздел 6. Заключительное занятие (2ч)

Контрольное задание. Выполнение итоговой практической работы.

1.5. Формы аттестации и их периодичность

Формы отслеживания и фиксации результатов: В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем знаний и умений обучающихся. Знания и умения проверяются посредством выполнения обучающимися практических работ в химической лаборатории, подготовки самостоятельных исследовательских работ.

Уровень усвоения программного материала определяется по результатам выполнения практических работ. С каждым ребенком отрабатываются наиболее сложные эксперименты, здесь необходимо внимательное, чуткое и доброе отношение к каждому. Выбирается дифференцированный подход к обучающемуся, все удаchi поощряются, все недочеты тактично и мягко исправляются.

Формы предъявления и демонстрации результатов:

- входной контроль – проводится в начале обучения, определяет уровень знаний ребенка (собеседование с обучающимися в начале года);
- текущий контроль – осуществляется регулярно педагогом на занятиях, учитывает темпы продвижения учащегося, инициативность на занятиях, качество выполнения заданий.
- итоговый контроль – проводится в конце учебного года, определяет уровень освоения программы (защита исследовательской работы, собеседование в конце года).

Рефлексия помогает определить степень достижения поставленной цели, причины их достижения или наоборот, действенность тех или иных способов и методов, а также провести самооценку.

Форма подведения итогов реализации программы – презентация коллективной работы учащихся. По итогам реализации программы педагог проводит мониторинг качества освоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы (*Приложения 1-3*)

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Методическое обеспечение

Образовательный процесс предполагает применение интерактивных методов обучения и различных педагогических технологий: личностно-ориентированного обучения, дифференцированного обучения и здоровьесберегающих технологий.

Процесс обучения выстраивается на основе традиционных дидактических принципов (наглядности, непрерывности, целостности, вариативности, психологической комфортности).

Подведение итогов по результатам освоения программы проходит в форме выполнения коллективной работы.

2.2. Условия реализации программы

Важную роль при создании благоприятной образовательной среды имеет информационное, дидактическое, материально-техническое обеспечение программы.

Информационное и дидактическое обеспечение

- методические разработки по всем темам,
- сценарии проведения мероприятий, интернет-источники, схемы, опросные и технологические карты

Материально-техническое обеспечение:

Для успешной реализации программы необходим учебный кабинет, соответствующий требованиям по охране и безопасности здоровья учащихся, действующим санитарным правилам и нормам; наличие следующих материалов и оборудования:

- интерактивный комплекс;
- лабораторное и цифровое оборудование;
- ученические ноутбуки;
- принтер.

К занятиям по программе у подростков должны быть подготовлены: ученические тетради, школьные принадлежности.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования

2.3. Календарный учебный график

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма проведения	Форма контроля
Раздел 1. Введение (2ч)						
1	___-___ 2022	Техника безопасности. Химический	1	ул. Степная 30 каб. 321	Лекция	Устный опрос

		эксперимент и цифровые лаборатории.				
2	—.— 2022	Цифровые датчики. Общие характеристики. Цифровые датчики и их отличие от аналоговых приборов.	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, демонстрация	Устный опрос
Раздел 2. Химическая лаборатория (7ч)						
3	—.— 2022	Химическая лаборатория: реактивы, посуда, оборудование.	1	ул. Степная 30 каб.321	Беседа, демонстрация	Решение практических задач
4	—.— 2022	Практическая работа №1 «До какой температуры можно нагревать вещество».	1	ул. Степная 30 каб.321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
5	—.— 2022	Реактивы и их классы.	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, лекция, демонстрация	Составление таблицы по реактивам
6	—.— 2022	Практическая работа №2 «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика и термометра»	1	ул. Степная 30 каб.321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
7	—.— 2022	Практическая работа №3. «Определение температуры плавления и кристаллизации металла»	1	ул. Степная 30 каб.321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
8	—.— 2022	Индикаторы.	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, наблюдение, демонстрация	Устный опрос. Решение практических задач

9	—.— 2022	Практическая работа №4 «Определение кислотности среды растворов с помощью индикаторов»	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
Раздел 3. Растворы (8 ч)						
10	—.— 2022	Вода	1	ул. Степная 30 каб. 321	Лекция, демонстрация	Решение практических задач
11	—.— 2022	Практическая работа №5 «Анализ воды из природных источников»	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
12	—.— 2022	Практическая работа №6 «Очистка воды. Определение жесткости воды и ее устранение».	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
13	—.— 2022	Растворы	1	ул. Степная 30 каб. 321	Лекция, демонстрация	Решение практических задач, устный опрос
14	—.— 2022	Практическая работа №7 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры».	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
15	—.— 2022	Приготовление растворов	1	ул. Степная 30 каб. 321	Наблюдение, лекция	Решение практических задач
16	—.— 2022	Практическая работа №8 «Растворяющее действие воды. Приготовление растворов».	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы

17	—.— 2022	Практическая работа №9 «Приготовление растворов веществ с определенной концентрацией растворенного вещества»	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
Раздел 4. В мире химических реакций (10 ч)						
18	—.— 2022	Признаки химических реакций	1	ул. Степная 30 каб. 321	Лекция, демонстрация, наблюдение	Решение практических задач, устный опрос
19		Практическая работа №10 «Опыты, иллюстрирующие химические реакции разных типов».	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
20		Практическая работа №11 «Признаки химических реакций»	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
21	—.— 2022	Электролитическая диссоциация	1	ул. Степная 30 каб. 321	Лекция, беседа	Решение практических задач
22	—.— 2022	Практическая работа №12 «Опыты, отражающие химические свойства оксидов, кислот, оснований, солей».	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
23		Практическая работа №13 «Реакция нейтрализации»	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
24	—.— 2022	Мир окислительно-	1	ул. Степная 30 каб. 321	Лекция, демонстрация,	Контрольное задание

		восстановительных реакций			наблюдение	
25	—.— 2022	Практическая работа №14 «Окислительные свойства хромата калия».	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
26	—.— 2022	Практическая работа №15 «Окисление ионов хрома (III) пероксидом водорода».	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
27	—.— 2022	Практическая работа №16 «Окислительные свойства перманганата калия».	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
Раздел 5. Качественные реакции на неорганические вещества (7ч)						
28	—.— 2022	Качественные реакции	1	ул. Степная 30 каб. 321	Лекция, демонстрация, наблюдение	Решение практических задач
29	—.— 2022	Качественные реакции на катионы и анионы	1	ул. Степная 30 каб. 321	Лекция, демонстрация, наблюдение	Составление таблицы по катионам и анионам
30	—.— 2022	Определение веществ, характеристики видимых изменений процессов.	1	ул. Степная 30 каб. 321	Лекция, демонстрация, наблюдение	Контрольное задание.
31	—.— 2022	Практическая работа №17 «Обнаружение катионов металлов главных подгрупп».	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
32	—.— 2022	Практическая работа №18 «Обнаружение	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы

		катионов металлов побочных подгрупп».				
33	—.— 2022	Практическая работа №19 «Обнаружение анионов».	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
34	—.— 2022	Практическая работа №20 «Качественное определение разных веществ с помощью химических реакций».	1	ул. Степная 30 каб. 321	Беседа, практическая работа	Защита практической работы
Раздел 6. Заключительное занятие (2ч)						
35	—.— 2022	Заключительное занятие.	1	ул. Степная 30 каб. 321	Практическая работа	Итоговая практическая работа
36	—.— 2022	Заключительное занятие.	1	ул. Степная 30 каб. 321	Контрольная работа	Итоговый контроль

2.4. Оценочные материалы.

В процессе реализации программы педагог отслеживает предметные и метапредметные, результаты и формирование, личных качеств учащихся.

Предметные результаты – знают основные понятия и терминологию, усвоили основные приемы и технологии, усвоили правила техники безопасности при проведении наблюдений, экспериментов и опытов. Выявляются на основе данных, полученных в ходе выполнения практических заданий, опросов, игр.

Метапредметные результаты – наблюдается познавательная активность учащихся и интерес к предметам, что повышает мотивацию к самостоятельному поиску нужной информации и познавательно-исследовательской деятельности; усвоили навыки работы с различными материалами и предметами. Выявляются на основе наблюдения, результатов выполнения индивидуальных, коллективных и групповых работ и др.

Личностные результаты учащихся – появляется чувство личной ответственности, трудолюбие, аккуратность, самостоятельность; нравственные качества по отношению к окружающим. Выявляются на основе наблюдения

2.5. Список литературы

1. Васильев В. П., Морозова Р. П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учебн. пособие для вузов. — М.: Химия, 2000.—328 с.
2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем. — Л.: Химия, 1979. — 392 с.
3. Дерпгольц В. Ф. Мир воды. — Л.: Недра, 1979. — 254 с.
4. Жилин Д. М. Общая химия. Практикум L-микро. Руководство для студентов. — М.: МГИУ, 2006. — 322с.
5. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П. И. Дорофеев М. В., Жилин Д. М., Зими́на А. И., Оржековский П. А. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 229 с.
6. Кристаллы. Кристаллогидраты: Методические указания к лабораторным работам. Мифтахова Н. Ш., Петрова Т. Н., Рахматуллина И. Ф. — Казань: Казан. гос. технол. ун-т., 2006. — 24 с.
7. Леенсон И. А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефератов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие. — М.: «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2002. — 347 с.
8. Леенсон И. А. Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость. — М.: ООО «Издательство Астрель, 2002. — 192 с.
9. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. — М.: Химия, 1971. — С. 71—89. 10. Назарова Т. С., Грабецкий А. А., Лаврова В. Н. Химический эксперимент в школе. — М.: Просвещение, 1987. — 240 с.
10. Неорганическая химия: В 3 т./Под ред. Ю. Д. Третьякова. Т.1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/М. Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 240 с.
11. Петрянов И. В. Самое необыкновенное вещество в мире. — М.: Педагогика, 1976. — 96 с. 13. Стрельникова Л. Н. Из чего все сделано? Рассказы о веществе. — М.: Яуза-пресс. 2011. — 208 с.
12. Хомченко Г. П., Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции. — М.: Просвещение, 1989. — 141 с.
13. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия / Глав. ред. В. А. Володин, вед. науч. ред. И. Леенсон. — М.: Аванта +, 2003. — 640 с.

14. Эртимо Л. Вода: книга о самом важном веществе в мире: пер. с фин. — М.: КомпасГид, 2019. — 153 с.
15. Чертков И. Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. — М.: Просвещение, 1989. — 191 с.

Приложение

Приложение 1

Личная карточка результатов учащегося

Фамилия, имя _____
 Возраст _____
 Название объединения _____
 Педагог _____

Качества	Оценка качеств (баллы от 1 до 10)	
	Входная диагностика	Итоговая диагностика
Мотивация к занятиям		
Познавательная нацеленность		
Творческая активность		
Умения работы с микроскопом		
Достижения		

Общие замечания, суждения и выводы педагога:

Приложение 2

Уровни и критерии оценки:

Высокий уровень: учащийся показывает высокий уровень знаний теоретического материала, овладел всеми умениями и навыками, предусмотренные программой.

Правильно выполнено 90-100% тестовой работы.

Средний уровень учащийся овладел не менее ½ объема теоретических знаний, навыков, предусмотренных программой.

Правильно выполнено 72--89% тестовой работы

Низкий уровень – учащийся овладел менее 1\2 объёма теоретических знаний и практических умений, навыков, предусмотренных программой.

Правильно выполнено 50-70% тестовой работы.

Приложение 3

Оценочный лист лабораторных работ											
Фамилия Имя:											

Планируемый результат/Проверяемое умение	Лабораторная работа №										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2 балла - верно; 1 балл - допущена ошибка; 0 баллов - неверно											
1) Оформление работы											
- зафиксировано название работы											
- зафиксирована цель работы											
- перечислено оборудование											
- слова "Ход работы"											
- сделан рисунок											
- выписаны все понятия											
- нарисован карандашом рисунок											
2) Измерение величин											
- проведены прямые измерения											
- результаты измерений зафиксированы в виде таблицы											
3) Формулировка вывода											
- сформулирован вывод по результатам работы											
- выписаны результаты, полученные в ходе работы											
Количество баллов:											
Отметка за лабораторную работу:											
Проблемы, возникшие при выполнении работы:											

Приложение 4

Контрольно- измерительные материалы.

Экспериментальная задача:

- 1) В двух пронумерованных пробирках находится минеральная вода и водопроводная вода. Как различить содержимое пробирок?
- 2) Составьте план определения вод и реализуйте его.

Выводы:

Указать, как можно различить дистиллированную воду и водопроводную.

Контрольные вопросы:

1. В химической лаборатории требуется приготовить раствор хлорида бария. Какую воду необходимо взять и почему?

2. Задание для подготовки к ГИА, ВПР.

В какой из перечисленных ниже групп находятся только смеси?

- 1) Азот, кислород, дистиллированная вода
- 2) Воздух, водопроводная вода, молоко
- 3) Нефть, золото, углекислый газ
- 4) Почва, медь, сера

3. Задание для развития функциональной грамотности.

Расположите пробы воды в порядке возрастания их солёности.

- А) Водопроводная вода
- Б) Дождевая вода

В) Морская вода

Г) Вода озера Баскунчак (или Мёртвого моря)

Задание для развития функциональной грамотности.

В книге Майкла Фарадея «История свечи» автор описывает опыт, который он демонстрировал на своих лекциях. В пламя свечи он помещал изогнутую стеклянную трубку. Один конец трубки опускался недалеко от фитиля, второй выводился на несколько сантиметров от пламени. Через некоторое время к концу трубки подносили горящую лучину. Появлялось пламя, которое существовало отдельно от пламени свечи. Как можно объяснить это явление?