

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГУЛЬКЕВИЧСКИЙ РАЙОН  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 22  
ИМ. ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА Г. Г. ШУМЕЙКО ПОС. КУБАНЬ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГУЛЬКЕВИЧСКИЙ РАЙОН

Принято на заседании  
педагогического совета  
от «30» августа 2023 года  
протокол № 1



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ

«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИМИЯ»

Уровень программы: базовый  
Срок реализации программы: 1 год (34 часа)  
Возрастная категория: от 14 до 15 лет  
Форма обучения: очная  
Состав группы: до 15 человек  
Вид программы: модифицированная  
Программа реализуется на бюджетной основе  
ID-номер программы в Навигаторе: 60008

Автор-составитель: Чаленко Ольга Рамильевна,  
педагог дополнительного образования

Кубань, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

Нормативно-правовое основание проектирования дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
<b>Раздел № 1. Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты</b>	<b>5</b>
1.1. Пояснительная записка	5
1.2. Цель и задачи программы	5
1.3. Содержание программы	6
1.4. Планируемые результаты	8
1.5. Воспитательная работа	11
<b>Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации</b>	<b>19</b>
2.1. Календарный учебный график программы	13
2.2. Условия реализации программы	15
2.3. Формы контроля/аттестации	16
2.4. Оценочные материалы	17
2.5. Методические материалы	17
Список литературы	18

## **Нормативно-правовое основание проектирования дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей в Краснодарском крае до 2030г., утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р
3. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 07 декабря 2018г.
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 22.07.2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
5. Федеральный закон от 29.12.2010 N 436-ФЗ (ред. от 18.12.2018) «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию».
6. Приказ Минтруда России от 22 сентября 2022 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
7. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014г. №2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ от 18.11.2015г. Министерство образования и науки РФ.
11. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (утв. приказом Министерства просвещения РФ «Об утверждении Целевой модели региональных систем дополнительного образования детей» от 03.09.2019 №467).
12. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»

13. Краевые методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ 2020г.
14. Государственная программа Краснодарского края «Развитие образования», утвержденная постановлением главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 5 октября 2015 г. № 939.
15. Распоряжение главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 11.08.2022г. № 329-р «Об утверждении плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030г., 1 этап (2022-2024 годы), в Краснодарском крае.
16. Локальные нормативные акты МБОУ СОШ № 22 им. Героя советского Союза Г. Г. Шумейко: Организация и осуществление образовательной деятельности; Правила приема, режим занятий, порядок и основания перевода, отчисления и восстановления обучающихся; Порядок оформления возникновения, приостановления и прекращения отношений между образовательной организацией и обучающимися и (или) родителями (законными представителями) несовершеннолетних обучающихся.
17. Устав МБОУ СОШ № 22 им. Героя советского Союза Г. Г. Шумейко

## **Раздел № 1. Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты**

### **1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа кружка составлена на основе:

Методического пособия «Реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей по химии с использованием оборудования центра «Точка роста»».

**Направленность:** программа относится к естественно-научной направленности. Предлагаемый курс ориентирует учащихся на поисковую деятельность, прививает культуру проведения научного эксперимента, дает возможность углубить знания по очень важным вопросам курса химии, помогает ребятам определиться с выбором профессии. Позволяет расширить представление учащихся о свойствах веществ и результатах их взаимодействий, закрепить и развить навыки работы в лаборатории и решения количественных и качественных задач.

**Актуальность** данной программы обусловлена:

- необходимостью соединения предметного знания с жизненным контекстом, что является важным условием для формирования внутренней учебной мотивации;
- возможностью формирования надпредметного и межпредметного взгляда на природу изучаемого;
- развитием самообразовательных умений и навыков;
- востребованностью полученных знаний в практической деятельности и в будущей профессии.

**Новизна** заключается в том, что в учебном процессе ведущую роль играет самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. В ФГОС ООО указано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, становится умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

**Адресат программы:** программа кружка «Экспериментальная химия» предназначена учащимся 14-15 лет, когда уже имеется определенный объем знаний, произошло смысловое понимание материала изучаемого предмета и необходимо закрепить эти знания на основе практической деятельности.

Курс рассчитан на ученика увлеченного, желающего получать знания на более высоком уровне. Для успешной работы необходимо, чтобы учащиеся владели прочными знаниями в рамках школьной программы по химии.

Предлагаемые задания выполняются в условиях сотрудничества, которое представляется более мощным орудием поиска оригинального решения, чем в одиночку. Предлагаемый материал, освещает основной круг вопросов, подлежащих разбору, устанавливает логическую последовательность изучения материала, дает возможность унифицировать план проведения практических занятий.

Целью практических занятий является проработка теоретического материала, привитие навыков составления химических уравнений.

**Уровень программы:** ознакомительный

Количество учащихся в группах: в учебной группе 15 человек

**Объём программы:** курс рассчитан на 34 часа в год (1 час в неделю).

Каждый раздел включает краткий теоретический материал и систему заданий, способствующих формированию и развитию таких умений и навыков как: работа с учебником и дополнительной литературой, умение анализировать, сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи, систематизировать, обобщать, делать выводы, осуществлять самоконтроль и самооценку. Система заданий разнообразна по форме, содержанию и степени сложности и требует от учащихся активной познавательной деятельности.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность.**

Занятия проводятся 1 час в неделю. Занятия проводятся в МБОУ СОШ №22 им. Героя Советского Союза Г. Г. Шумейко. Расписание занятий составляется с учетом пожеланий учащихся и их родителей, а также возможностей учреждения. Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (СанПин 2.4.43172 -14).

**Форма обучения:** очная,

**Срок реализации программы:** 1 год

**Особенности организации образовательного процесса.** Учащиеся формируются в разновозрастные группы по 15 человек, определяющим фактором при формировании является уровень входных компетенций. Комплектование групп начинается за две недели до начала реализации программы. Порядок изучения тем в целом и отдельных вопросов проводятся педагогом в зависимости от местных условий деятельности объединения.

## 1.2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Основной **целью** данного курса является введение учащихся в экспериментальную общую химию.

Стремясь к достижению поставленной цели решаются следующие **задачи:**

*Образовательные*

- углубить и расширить знания учащихся по общей химии;
- раскрыть роль эксперимента в химии;
- сформировать у школьников практические навыки, умение правильно обращаться с изученными веществами, приборами, проводить несложные химические опыты.

*Развивающие:*

- сформировать умение сравнивать, выявлять существенное, устанавливать причинно-следственные связи, обобщать и систематизировать знания;
- развить познавательный интерес учащихся к химии;
- развить индивидуальные наклонности и возможности учащихся;
- развить самостоятельную поисковую деятельность школьников;
- совершенствовать умения работать с литературой и средствами мультимедиа.

*Воспитательные:*

- сформировать у учащихся диалектическое понимание научной картины мира;
- способствовать их интеллектуальному развитию, воспитанию нравственности,

- гуманистических отношений, готовности к труду;
- подготовить учащихся к сдаче экзамена, поступлению в вуз;
- подготовить учащихся к сознательному и ответственному выбору жизненного пути;
- развить учебно-коммуникативные умения.

### 1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 1 Введение (1 ч)

Научный эксперимент и его роль в познании. Техника безопасности при проведении лабораторных и практических работ. Правила оказания первой медицинской помощи при ожогах и отравлениях химическими реактивами. Лабораторное оборудование. Химические реактивы.

*Демонстрации.* Аптечка кабинета химии. Химические реактивы и лабораторное оборудование.

#### 2 Методы очистки веществ(2 часа)

Основные способы разделения смесей: намагничивание, фильтрование, выпаривание, упаривание, кристаллизация.

*Практические работы.*

1. Очистка загрязнённой поваренной соли.

#### 3 Способы получения неорганических веществ и их свойства (8 ч)

Основные свойства важнейших классов неорганических соединений. Знакомство с образцами оксидов, кислот, оснований и солей. Распознавание оснований. Распознавание кислот. Гидролиз солей.

*Практические работы:*

2. Общие способы получения металлов. Получение металлов реакцией замещения из растворов солей;
3. Получение кислорода разложением перекиси водорода;
4. Получение водорода;
5. Получение оксида меди и углекислого газа разложением малахита;
6. Получение нерастворимых оснований и их свойства;
7. Общая характеристика способов получения кислот: серной, соляной, азотной, фосфорной кремниевой;
8. Общие способы получения солей. Получение солей реакцией обмена между кислотой и оксидом;
9. Изучение минеральных удобрений

#### 4. Окислительно-восстановительные процессы и их применение в анализе (3 ч)

Окислительно-восстановительные функции веществ и направление окислительно-восстановительных реакций. Окислитель. Восстановитель. Стандартные электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Зависимость электродного потенциала от природы реагирующих веществ, от их концентрации, температуры, рН среды, растворимости, присутствия в системе комплексообразователя.

*Практические работы:*

10. Окислительно-восстановительные свойства перманганата калия с пероксидом водорода;
11. Окисление ионов хрома (III) пероксидом водорода;

12. Окисление ионов хрома (III) перманганатом калия в кислой среде

### **5. Растворы и способы их приготовления (6 часов)**

Значение растворов в химическом эксперименте. Понятие истинного раствора. Правила приготовления растворов. Технохимические весы и правила взвешивания твердых веществ.

Массовая доля растворенного вещества в растворе. Расчет и приготовление раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Определение объемов растворов с помощью мерной посуды и плотности растворов неорганических веществ с помощью ареометра. Таблицы плотностей растворов кислот и щелочей. Расчет массы растворенного вещества по известной плотности, объему и массовой доле растворенного вещества.

Демонстрации. Химическая посуда для приготовления растворов (стаканы, конические колбы, мерные цилиндры, мерные колбы, стеклянные палочки, стеклянные воронки и т.д.). Технохимические весы, разновесы. Набор ареометров.

*Демонстрационный эксперимент.* Определение плотности раствора с помощью ареометра. Определение концентрации растворов кислот и оснований с помощью таблицы «Массовая доля растворенного вещества (в %) и плотность растворов кислот и оснований при 20° С». Увеличение концентрации раствора гидроксида натрия при добавлении дополнительного количества щелочи в раствор, проверка изменения концентрации с помощью ареометра. Уменьшение концентрации гидроксида натрия в растворе за счет его разбавления, проверка изменения концентрации с помощью ареометра.

*Практические работы:*

13. Приготовление растворов с заданной массовой долей соли.

14. Приготовление ненасыщенных, насыщенных и пересыщенных растворов.

15. Определение рН растворов.

### **6. Основы качественного анализа (12 часов)**

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. Классификация анионов. Обнаружение катионов (кислотно-щелочной метод качественного анализа). Катионы первой аналитической группы. Катионы второй аналитической группы. Катионы третьей аналитической группы. Катионы четвертой аналитической группы. Катионы пятой аналитической группы. Катионы шестой аналитической группы. Обнаружение ионов. Анионы первой аналитической группы. Анионы второй аналитической группы. Анионы третьей аналитической группы.

Определение неорганических веществ, находящихся в разных склянках без этикеток, без использования дополнительных реактивов. Осуществление цепочки превращения неорганических веществ.

*Демонстрационный эксперимент.* Идентификация растворов сульфата железа (II), сульфата меди (II), хлорида алюминия, нитрата серебра с помощью растворов гидроксида натрия. Идентификация растворов хлорида натрия, иодида калия, фосфата натрия, нитрата кальция с помощью раствора нитрата серебра и азотной кислоты.

*Практические работы.*

16. Обнаружение катионов 1 аналитической группы ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ).



17. Обнаружение катионов 2 аналитической группы ( $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ).
18. Обнаружение катионов 3 аналитической группы ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ).
19. Обнаружение катионов 4 аналитической группы ( $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ).
20. Обнаружение катионов 5 аналитической группы ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ).
21. Обнаружение катионов 6 аналитической группы ( $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ).
22. Обнаружение анионов 1 аналитической группы ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ).
23. Обнаружение анионов 2 аналитической группы ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ).
24. Обнаружение анионов 3 аналитической группы ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{MnO}_4^-$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ).

## 7. Экспериментальное решение задач (2ч)

Экспериментальное решение задач. Выполнение индивидуальных исследовательских проектов. Защита проектных работ.

### 1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА И СИСТЕМА ИХ ОЦЕНКИ

#### *Личностные УУД:*

- умение вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения;
- умение конструктивно разрешать конфликты;
- устойчивый познавательный интерес и становление смыслообразующей функции познавательного мотива;
- готовность к выбору профильного образования.

#### *Регулятивные УУД:*

- сличают свой способ действия с эталоном;
- сличают способ и результат своих действий с заданным эталоном, обнаруживают отклонения и отличия от эталона;
- вносят коррективы и дополнения в составленные планы;
- вносят коррективы и дополнения в способ своих действий в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;
- выделяют и осознают то, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознают качество и уровень усвоения;
- осознают качество и уровень усвоения;
- оценивают достигнутый результат;
- определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата;
- составляют план и последовательность действий;
- ставят учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно.

#### *Познавательные УУД:*

- выделяют количественные характеристики объектов, заданные словами;
- восстанавливают предметную ситуацию, описанную в задаче, путем переформулирования, упрощенного пересказа текста, с выделением только существенной для решения задачи информации;
- выделяют обобщенный смысл и формальную структуру задачи;
- умеют заменять термины определениями;
- умеют выводить следствия из имеющихся в условии задачи данных;
- выделяют формальную структуру задачи;

- анализируют условия и требования задачи;
- выражают структуру задачи разными средствами;
- выполняют операции со знаками и символами;
- выбирают, сопоставляют и обосновывают способы решения задачи;
- проводят анализ способов решения задачи с точки зрения их рациональности и экономичности;
- умеют выбирать обобщенные стратегии решения задачи.

***Коммуникативные УУД:***

- общаются и взаимодействуют с партнерами по совместной деятельности или обмену информацией;
- умеют слушать и слышать друг друга;
- с достаточной полнотой и точностью выражают свои мысли в соответствии с задачами и условиями;
- адекватно используют речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции;
- умеют представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме;
- интересуются чужим мнением и высказывают свое;
- вступают в диалог, участвуют в коллективном обсуждении проблем, учатся владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.
- учатся действовать с учетом позиции другого и согласовывать свои действия;
- понимают возможность различных точек зрения, не совпадающих с собственной;
- проявляют готовность к обсуждению разных точек зрения и выработке общей (групповой) позиции;

***Метапредметными*** результатами освоения выпускниками основной школы программы по химии являются:

- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- использование различных источников для получения химической информации.
- Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

**Предметные результаты освоения обучающимися программы:**

*учащиеся должны знать:*

- физические величины и их единицы измерения (масса вещества, масса раствора, количество вещества, объем вещества, объем раствора, относительная атомная и молярная массы вещества, массовая доля растворенного вещества, массовая доля элементов в соединении, выход вещества);

- уравнения химических реакций;
- диссоциация, катион, анион;
- число частиц, число Авогадро;
- молярный объем газов;
- формулы для расчетов массы, объема, массовой доли, относительной плотности, числа атомов молекул;
- стандартный план решения расчетной химической задачи;
- основные и дополнительные способы решения химических задач;
- графический метод решения химических задач;
- знать ПТБ в кабинете химии.

*учащиеся должны уметь:*

- производить измерения (объема раствора с помощью мерной посуды, плотности раствора с помощью ареометра); готовить растворы с заданной массовой долей растворенного вещества; определять массовую долю растворенного вещества (%) для растворов кислот и щелочей по табличным значениям их плотностей; планировать, подготавливать и проводить простейшие химические эксперименты, связанные с растворением, фильтрованием, выпариванием веществ, промыванием и сушкой осадков; получением и взаимодействием веществ, относящихся к основным классам неорганических соединений; определением неорганических веществ в индивидуальных растворах этих веществ; осуществлением цепочки превращений неорганических соединений;
- производить расчет определения массы и массовой доли растворенного вещества в раствор, полученном разными способами (растворением вещества в воде, смешиванием растворов разной концентрации, разбавлением и концентрированием раствора);
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни с целью: безопасного обращения с веществами и материалами; экологически грамотного поведения в окружающей среде, оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека; критической оценки информации о веществах, используемых в быту; приготовления растворов заданной концентрации.

#### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема раздела	Количество часов	из них	
			теория	практика
1	Введение	1	1	-
2	Методы очистки веществ	2	1	
3	Способы получения неорганических веществ и их свойства	8	4	
4	Окислительно-восстановительные процессы и их применение в анализе	3	1,5	1
5	Растворы и способы их приготовления	6	3	4
6.	Основы качественного анализа	12	3	9
7.	Экспериментальное решение задач	2	-	2
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>		

## 1.5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Воспитательный процесс неразрывно связан с предметной областью программы и направлен на формирование интеллектуально-развитой, духовно-богатой творческой личности, формирование уважения и любви к своей Родине.

**Цель:** формирование необходимых норм и правил поведения в обществе, воспитание любви и уважения к общечеловеческой культуре.

### **Задачи**

- формирование умения общаться и сотрудничать в коллективе;
- создание условий для развития творческих и интеллектуальных способностей детей;
- формирование представления о значимости здоровья для человека, бережного отношения к своему здоровью.
  
- формирование у детей чувства патриотизма, уважения к человеку труда и старшему поколению;
- организовать знакомство с профессиями математического профиля;
- формировать у детей потребности к бережному отношению к природе и окружающей среде.

### ***Методы воспитания***

Методы формирования сознания личности (взглядов, оценок, суждений, идеалов): рассказ, беседа, разъяснение, используются в процессе всего времени обучения. С помощью этих методов формируется представление о нравственных поступках, о правилах поведения в обществе, в семье. Данная группа методов способствует также развитию самосознания, а в конечном итоге приводит к самоограничению и самовоспитанию.

Методы организации деятельности, общения, опыта поведения: приучение, упражнение, создание воспитывающих ситуаций.

Среди методов организации деятельности наиболее часто используется приучение. Приучение направлено на выполнение детьми определенных действий в целях превращения их в привычные и необходимые способы поведения.

Методы стимулирования и мотивации деятельности и поведения.

Используется поощрение. Поощрение всегда связано с положительными эмоциями. При поощрении дети испытывают гордость, удовлетворение, уверенность в правильном поведении и поступке. Переживая удовлетворение своим поведением, ребенок внутренне готов к повторению хороших поступков. Поощрение выражается в виде похвалы, одобрения.

### **Направления воспитательной деятельности и их содержание**

**Гражданское и патриотическое воспитание:** формирование у детей российской идентичности, уважения к обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным, социокультурным ценностям, создание условий для воспитания у детей активной гражданской позиции, гражданской ответственности, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества;

формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять негативным социальным явлениям.

**Формирование ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни:** привитие культуры безопасной жизнедеятельности, профилактика вредных привычек; формирование в детской среде системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, развитие культуры здорового питания и трезвости.

**Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение:** воспитание у детей уважения к труду, людям труда, трудовым достижениям; формирование у детей добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности; развитие умения работать совместно с другими, действовать самостоятельно, активно и ответственно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий.

**Экологическое воспитание:** становление и развитие у ребенка экологической культуры, бережного отношения к родной земле; формирование экологической картины мира, развитие у детей стремления беречь и охранять природу; воспитание чувства ответственности за состояние природных ресурсов и разумное взаимодействие с ними.

**Воспитание семейных ценностей, работа с родителями:** создание условий для психолого-педагогического просвещения родителей, взаимодействия педагогов с родителями в интересах самореализации детей в учреждении дополнительного образования; воспитание уважения к семье.

**РАЗДЕЛ 2 «Комплекс организационно-педагогических условий,  
включающий формы аттестации»**

**2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

**Учебный период:** с 10.09.2023г. до 31.05.2024г.

**Количество учебных недель – 34.**

**Сроки проведения контрольных процедур:**

<b>Контроль, аттестация</b>	<b>Срок проведения контрольных процедур</b>
Текущий контроль	По окончанию изучения раздела программы
Промежуточная аттестация	Последние 2 недели 1 учебного полугодия
Итоговая аттестация	Последние 2 недели учебного периода

**Место проведения:** пос. Кубань, ул. Школьная, 2, кабинет № 15.

**Время проведения:** 15:00

**Тематическое планирование 2 группа:**

№ урока	Тема урока	Дата		Форма занятия	Форма контроля
		План	Факт		
<b>1.ВВЕДЕНИЕ (1ч)</b>					
1	Техника безопасности при проведении лабораторных и практических работ.	07.09		Беседа, демонстрации	Тест
<b>2.МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВЕЩЕСТВ (2ч)</b>					
2	Способы разделения смесей	14.09		Лекция	Решение задач
3	<i>Практическая работа.</i> 1. Очистка загрязнённой поваренной соли.	21.09		Практическая работа	Отчёт
<b>3.СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И ИХ СВОЙСТВА (8ч)</b>					
4	<i>Практическая работа:</i> 2. Общие способы получения металлов. Получение металлов реакцией замещения из растворов солей.	28.09		Лекция, практическая работа	Отчёт
5	<i>Практическая работа:</i> 3. Получение кислорода разложением перекиси водорода	05.10		Лекция, практическая работа	Отчёт
6	<i>Практическая работа:</i> 4. Получение водорода	12.10		Лекция, практическая работа	Отчёт
7	<i>Практическая работа:</i> 5. Получение оксида меди и углекислого газа разложением малахита.	19.10		Лекция, практическая работа	Отчёт
8	<i>Практическая работа:</i> 6. Общие способы получения оснований. Получение нерастворимых оснований и их свойства. Амфотерные основания	26.10		Лекция, практическая работа	Отчёт
9	<i>Практическая работа.</i> 7. Общая характеристика способов получения кислот: серной, соляной, азотной, фосфорной кремниевой	09.11		Лекция, практическая работа	Отчёт

10	<i>Практическая работа.</i> 8. Общие способы получения солей. Получение солей реакцией обмена между кислотой и оксидом.	16.11		Лекция, практическая работа	Отчёт
И	<i>Практическая работа:</i> 9. Изучение минеральных удобрений	23.11		Лекция, практическая работа	Отчёт
<b>4. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В АНАЛИЗЕ (3ч)</b>					
12	<i>Практическая работа:</i> 10. Изучение окислительно- восстановительных свойств перманганата калия и перекиси водорода	30.11		Лекция, практическая работа	Отчёт
13	<i>Практическая работа:</i> 11. Окисление ионов хрома (III) пероксидом водорода	07.12		Лекция, практическая работа	Отчёт
14	<i>Практическая работа:</i> 12. Окисление ионов хрома (III) перманганатом калия в кислой среде	14.12		Лекция, практическая работа	Отчёт
<b>5. РАСТВОРЫ И СПОСОБЫ ИХ ПРИГОТОВЛЕНИЯ(6 часов)</b>					
15	Растворы: значение в природе и технике	21.12		Лекция, беседа	Тест
16	Концентрации растворов	28.12		Решение задач	Отчёт
17	Массовая доля растворённого вещества	11.01		Решение задач	Отчёт
18	<i>Практическая работа:</i> 13. Приготовление растворов с заданной массовой долей соли.	18.01		Лекция, практическая работа	Отчёт
19	<i>Практическая работа:</i> 14. Приготовление ненасыщенных, насыщенных и пересыщенных растворов.	25.01		Лекция, практическая работа	Отчёт
20	<i>Практическая работа:</i> 15. Определение pH растворов.	01.02		Лекция, практическая работа	Отчёт
<b>6. ОСНОВЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА (12 часов)</b>					
21	Основные принципы качественного анализа. Дробный и системный анализ.	08.02		Лекция	Тест
22	<i>Практическая работа.</i> 16. Обнаружение катионов 1 аналитической группы ( $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{NH}_4^+$ ).	15.02		Лекция, практическая работа	Отчёт
23	Обнаружение ионов аммония среди выданных солей	22.02		Лекция	Тест
24	<i>Практическая работа</i> '. 17. Обнаружение катионов 2 аналитической группы ( $\text{Ag}^+$ , $\text{Pb}^{2+}$ ).	29.02		Лекция, практическая работа	Отчёт
25	<i>Практическая работа.</i> 18. Обнаружение катионов 3 аналитической группы ( $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$ ). Определение жесткости воды.	07.03		Лекция, практическая работа	Отчёт
26	<i>Практическая работа.</i> 19. Обнаружение катионов 4 аналитической группы ( $\text{Al}^{3+}$ , $\text{Cr}^{3+}$ , $\text{Zn}^{2+}$ ).	14.03		Лекция, практическая работа	Отчёт
27	<i>Практическая работа.</i> 20. Обнаружение катионов 5 аналитической группы ( $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Mn}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ ).	21.03		Лекция, практическая работа	Отчёт

28	Качественный анализ железосодержащих лекарственных препаратов.	04.04		Лекция, демонстрации	Тест
29	<i>Практическая работа.</i> 21. Обнаружение катионов 6 аналитической группы ( $\text{Co}^{2+}$ , $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Ni}^{2+}$ , $\text{Cd}^{2+}$ ).	11.04		Лекция, практическая работа	Отчёт
30	<i>Практическая работа.</i> 22. Классификация анионов на аналитические группы. Обнаружение анионов Аналитической группы ( $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{SO}_3^{2-}$ , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ , $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{PO}_4^{3-}$ ).	18.04		Лекция, практическая работа	Отчёт
31	<i>Практическая работа.</i> 23. Обнаружение анионов 2 аналитической группы ( $\text{Cl}^-$ , $\text{Br}^-$ , $\text{I}^-$ , $\text{S}^{2-}$ ).	25.04		Лекция, практическая работа	Отчёт
32	<i>Практическая работа.</i> 24. Обнаружение анионов 3 аналитической группы ( $\text{NO}_3^-$ , $\text{MnO}_4^-$ , $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ).	02.05		Лекция, практическая работа	Отчёт
<b>6. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ (1ч)</b>					
33	Экспериментальное решение задач	16.05		Решение задач	Отчёт
34	Экспериментальное решение задач	23.05		Решение задач	Отчёт

### Тематическое планирование 1 группа:

№ урока	Тема урока	Дата		Форма занятия	Форма контроля
		План	Факт		
<b>1.ВВЕДЕНИЕ (1ч)</b>					
1	Техника безопасности при проведении лабораторных и практических работ.	06.09		Беседа, демонстрации	Тест
<b>2.МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВЕЩЕСТВ (2ч)</b>					
2	Способы разделения смесей	13.09		Лекция	Решение задач
3	<i>Практическая работа.</i> 1. Очистка загрязнённой поваренной соли.	20.09		Практическая работа	Отчёт
<b>3.СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И ИХ СВОЙСТВА (8ч)</b>					
4	<i>Практическая работа:</i> 2. Общие способы получения металлов. Получение металлов реакцией замещения из растворов солей.	27.09		Лекция, практическая работа	Отчёт
5	<i>Практическая работа:</i> 3. Получение кислорода разложением перекиси водорода	04.10		Лекция, практическая работа	Отчёт
6	<i>Практическая работа:</i> 4. Получение водорода	11.10		Лекция, практическая работа	Отчёт
7	<i>Практическая работа:</i> 5. Получение оксида меди и углекислого газа разложением малахита.	18.10		Лекция, практическая работа	Отчёт
8	<i>Практическая работа:</i> 6. Общие способы получения оснований. Получение нерастворимых оснований и их свойства. Амфотерные основания	25.10		Лекция, практическая работа	Отчёт



9	<i>Практическая работа.</i> 7. Общая характеристика способов получения кислот: серной, соляной, азотной, фосфорной кремниевой	08.11		Лекция, практическая работа	Отчёт
10	<i>Практическая работа.</i> 8. Общие способы получения солей. Получение солей реакцией обмена между кислотой и оксидом.	15.11		Лекция, практическая работа	Отчёт
И	<i>Практическая работа:</i> 9. Изучение минеральных удобрений	22.11		Лекция, практическая работа	Отчёт
<b>4. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В АНАЛИЗЕ (3ч)</b>					
12	<i>Практическая работа:</i> 10. Изучение окислительно- восстановительных свойств перманганата калия и перекиси водорода	29.11		Лекция, практическая работа	Отчёт
13	<i>Практическая работа:</i> 11. Окисление ионов хрома (III) пероксидом водорода	06.12		Лекция, практическая работа	Отчёт
14	<i>Практическая работа:</i> 12. Окисление ионов хрома (III) перманганатом калия в кислой среде	13.12		Лекция, практическая работа	Отчёт
<b>5.РАСТВОРЫ И СПОСОБЫ ИХ ПРИГОТОВЛЕНИЯ(6 часов)</b>					
15	Растворы: значение в природе и технике	20.12		Лекция, беседа	Тест
16	Концентрации растворов	27.12		Решение задач	Отчёт
17	Массовая доля растворённого вещества	10.01		Решение задач	Отчёт
18	<i>Практическая работа:</i> 13. Приготовление растворов с заданной массовой долей соли.	17.01		Лекция, практическая работа	Отчёт
19	<i>Практическая работа:</i> 14. Приготовление ненасыщенных, насыщенных и пересыщенных растворов.	24.01		Лекция, практическая работа	Отчёт
20	<i>Практическая работа:</i> 15. Определение pH растворов.	31.01		Лекция, практическая работа	Отчёт
<b>6. ОСНОВЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА (12 часов)</b>					
21	Основные принципы качественного анализа. Дробный и системный анализ.	07.02		Лекция	Тест
22	<i>Практическая работа.</i> 16. Обнаружение катионов 1 аналитической группы ( $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{NH}_4^+$ ).	14.02		Лекция, практическая работа	Отчёт
23	Обнаружение ионов аммония среди выданных солей	21.02		Лекция	Тест
24	<i>Практическая работа</i> '. 17. Обнаружение катионов 2 аналитической группы ( $\text{Ag}^+$ , $\text{Pb}^{2+}$ ).	28.02		Лекция, практическая работа	Отчёт
25	<i>Практическая работа.</i> 18. Обнаружение катионов 3 аналитической группы ( $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$ ). Определение жесткости воды.	06.03		Лекция, практическая работа	Отчёт
26	<i>Практическая работа.</i> 19. Обнаружение катионов 4 аналитической группы ( $\text{Al}^{3+}$ , $\text{Cr}^{3+}$ , $\text{Zn}^{2+}$ ).	13.03		Лекция, практическая работа	Отчёт

27	<i>Практическая работа.</i> 20. Обнаружение катионов 5 аналитической группы ( $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Mn}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ ).	20.03		Лекция, практическая работа	Отчёт
28	Качественный анализ железосодержащих лекарственных препаратов.	03.04		Лекция, демонстрации	Тест
29	<i>Практическая работа.</i> 21. Обнаружение катионов 6 аналитической группы ( $\text{Co}^{2+}$ , $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Ni}^{2+}$ , $\text{Cd}^{2+}$ ).	10.04		Лекция, практическая работа	Отчёт
30	<i>Практическая работа.</i> 22. Классификация анионов на аналитические группы. Обнаружение анионов Аналитической группы ( $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{SO}_3^{2-}$ , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ , $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{PO}_4^{3-}$ ).	17.04		Лекция, практическая работа	Отчёт
31	<i>Практическая работа.</i> 23. Обнаружение анионов 2 аналитической группы ( $\text{Cl}^-$ , $\text{Br}^-$ , $\text{I}^-$ , $\text{S}^{2-}$ ).	24.04		Лекция, практическая работа	Отчёт
32	<i>Практическая работа.</i> 24. Обнаружение анионов 3 аналитической группы ( $\text{NO}_3^-$ , $\text{MnO}_4^-$ , $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ).	08.05		Лекция, практическая работа	Отчёт
<b>4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ (1ч)</b>					
33	Экспериментальное решение задач	15.05		Решение задач	Отчёт
34	Экспериментальное решение задач	22.05		Решение задач	Отчёт

## 2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### Материально-техническое обеспечение.

Для реализации программы требуется светлое, проветриваемое помещение, отвечающее санитарно-гигиеническим нормам. Специальная мебель (столы и стулья) для учащихся, соответствующая 14-15-летнему возрасту, шкафы для хранения дидактических пособий и учебных материалов, доска, наглядные пособия.

**Оборудование, инструменты и материалы, необходимые для реализации программы:** оборудование центра «Точка роста»

1. Многофункциональный принтер

2. Стационарный компьютер

3. Проектор

4. Цифровая лаборатория которая состоит из:

1. Беспроводной мультидатчик по химии с 4-мя встроенными датчиками:

- датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH;

- датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900С;

- датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм;

- датчик температуры платиновый с диапазоном измерения не уже чем от -30 до +120С;

2. Дополнительный датчик оптической плотности 525 нм.

3. Аксессуары:

- кабель USB соединительный;
- зарядное устройство с кабелем miniUSB;
- USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy;
- краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории;
- набор лабораторной оснастки;

#### 4. Вспомогательное оборудование:

- весы лабораторные электронные 200 г;
- спиртовка;

5. набор химической посуды для проведения химического эксперимента

6. Набор реактивов для проведения химического эксперимента алюминий;

7. Программное обеспечение, методические рекомендации и видеоролики.

#### Учебно-методическое обеспечение программы

В состав учебно-методического комплекта к программе входят:

- учебные и методические пособия;
- химические справочники;
- раздаточные материалы (таблицы, схемы)
- видео- и аудиоматериалы;
- компьютерные программы

#### **Кадровое обеспечение программы**

Обучение осуществляется высококвалифицированными преподавателем, имеющими опыт обучения детей по программам дополнительного образования. Для реализации программы в плане проведения практических и лекционных занятий требуется один преподаватель, имеющий высшее техническое образование и, желательно, опыт научно-исследовательской деятельности.

#### **Психолого-педагогические условия реализации программы**

Для успешной реализации дополнительной общеразвивающей программы должны быть обеспечены следующие психолого-педагогические условия:

- уважение взрослых к человеческому достоинству детей, формирование и поддержка их положительной самооценки, уверенности в собственных возможностях и способностях;
- использование в образовательной деятельности форм и методов работы с детьми, соответствующих их возрастным и индивидуальным особенностям (недопустимость как искусственного ускорения, так и искусственного замедления развития детей);
- построение образовательной деятельности на основе взаимодействия взрослых с детьми, ориентированного на интересы и возможности каждого ребенка и учитывающего социальную ситуацию его развития;
- поддержка взрослыми положительного, доброжелательного отношения детей друг к другу и взаимодействия детей друг с другом в разных видах деятельности;
- поддержка инициативы и самостоятельности детей в специфических для них видах деятельности;
- поддержка родителей (законных представителей) в воспитании детей, охране и укреплении их здоровья, вовлечение семей непосредственно в образовательную деятельность.

### **2.3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ/АТТЕСТАЦИИ**

Текущий **контроль** теоретической части осуществляется путем устного опроса, проверки домашних заданий, дидактического материала, подготовленного учителем (карточки).

Практические работы проводятся параллельно с теорией и способствуют закреплению полученных знаний. Методика проведения практических занятий должна постепенно приучить учащихся к самостоятельной проработке материала по учебникам, конспектам, а также подготовить школьников к обучению курсов химии в вузе, техникуме, колледже и т.д. Программа курса рассчитана на учеников 8 классов и предназначена для предпрофильной подготовки и профессионального самоопределения учащихся с ориентацией на химико-биологический профиль.

#### **Методы и формы обучения**

Формы проведения занятий: лекция, семинар, конференция, практическая работа. Формы организации работы учащихся: индивидуальная, фронтальная, групповая, парная. Методы обучения: репродуктивный, реконструктивный, частично-поисковый, творческий.

#### **Формы контроля и критерии оценки**

В данном курсе промежуточный контроль достижений является инструментом положительной мотивации и своевременной коррекции работы учащихся и учителя.

В качестве форм промежуточного контроля рекомендуется использовать рефераты, а также наблюдение активности учащихся на занятии, анализ творческих и исследовательских работ, беседы с учащимися и их родителями.

Целесообразно проводить итоговую аттестацию по результатам изучения курса в виде итоговой конференции.

#### **Критерии эффективности реализации программы:**

- развитие познавательного интереса учащихся; повышение качества знания на уроках химии в старших классах;
- применение полученных знаний и умений при изучении других предметов;
- овладение поисковыми, проблемными, исследовательскими типами деятельности.

### **2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Для проверки эффективности и качества реализации программы применяются различные

виды контроля и способы отслеживания результатов:

- Входной контроль (опрос, беседа);
- Текущий контроль (тестовое задание, практическая работа, контрольное задание);
- Итоговый контроль (разработка исследовательского проекта, тестирование).

Диагностика результатов деятельности проводится на различных этапах усвоения материала. В процессе обучения применяются универсальные способы отслеживания результатов: тестирование, анализ выполнения практических заданий, опрос, лабораторная работа.

### **2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Учебно-методическое обеспечение программы**

Методика обучения по программе состоит из сочетания лекционного изложения теоретического материала с наглядным показом иллюстрирующего материала и приемов решения практических задач. Обучающиеся закрепляют полученные знания путем самостоятельного выполнения практических работ. Для развития творческого химического мышления и навыков аналитической деятельности педагог проводит семинары, занятия по презентации творческих и практических работ, мозговые штурмы, интеллектуальные игры.

### **Информационное обеспечение**

Справочники, учебные плакаты, дополнительная литература по химии, раздаточный материал, подборка компьютерных презентаций и видеоматериалов Вводный раздел преследует цель формирования начальных знаний в области химии, необходимых для дальнейшего освоения базового и углубленного разделов. Для наиболее эффективного освоения обучающимися изучаемого материала основные лекции курса сопровождаются практиками, в том числе с использованием оборудования Точки роста.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

Учебно-методическое обеспечение курса химии основной общеобразовательной школы

1. Габриелян О.С. Химия: 8 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений — М.: Просвещение.
2. Габриелян О.С. Химия. 9 класс. ФГОС: учеб. для общеобразоват. Учреждений — М.: Просвещение, 2019.
3. Химия: 8 кл.: электронное приложение к учебнику.
4. Химия: 9 кл.: электронное приложение к учебнику
5. Боровских Т.А. Тесты по химии. Азот и фосфор. Углерод и кремний. Металлы. 9 класс. «Химия. 9 класс». ФГОС (к новому учебнику) – М.: Издательство «Экзамен», 2017. – 111с. (Серия «Учебно-методический комплект»).
6. Габрусева Н. И. Химия: рабочая тетрадь: 8 кл. / Н. И. Габрусева. — М.: Просвещение.
7. Гара Н. Н. Химия: задачник с «помощником»: 8—9 кл. / Н. Н. Гара, Н. И. Габрусева. — М.: Просвещение.
8. Радецкий А. М. Химия: дидактический материал: 8—9 кл. / А. М. Радецкий. — М.: Просвещение.
9. Библиотека научно- популярных изданий для получения дополнительной информации по предмету (в кабинете химии и в школьной библиотеке).
10. Электронные образовательные ресурсы.

Перечень доступных источников информации

В разделе представлен список книг и ссылок на сайты, в которых более подробно освещены различные аспекты рассматриваемых вопросов. Их можно рекомендовать как учителю, так и обучаемым, проявившим интерес к изучаемой теме.

1. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учеб. 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., Зимина 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.

11. 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.

12. Петрянов И. В. Самое необыкновенное вещество в мире.— М.: Педагогика, 1976.— 96 с.

13. Стрельникова Л. Н. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе.— М.: Яуза-пресс.2011.— 208 с.

14. Сусленникова В.М, Киселева Е. К. Руководство по приготовлению титрованных растворов.— Л.: Химия, 1967.— 139 с.

15. Фарадей М. История свечи: Пер.с англ./Под ред.Б. В. Новожилова.— М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы,1980.— 128 с., ил.— (Библиотечка «Квант»)

16. Хомченко Г.П., Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции.— М.: Просвещение, 1989.— 141 с.

17. Энциклопедия для детей.Т.17.Химия / Глав.ред.В. А.Володин, вед.науч.ред.И.Леенсон.— М.: Аванта +, 2003.— 640 с.

18. Эрtimo Л. Вода: книга о самом важном веществе в мире: пер.с фин.—М.: Компас Гид, 2019.— 153 с.

19. Чертков И.Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. М.: Просвещение, 1989.— 191 с.

20. Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы.

<http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog>.

21. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественнонаучной грамотности.

<https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>

22. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

<http://school-collection.edu.ru/catalog>.

23. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<http://fcior.edu.ru/>