

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя
общеобразовательная школа №10 поселка Каменский
Красноармейского района Саратовской области»
Центр образования естественно-научной и технологической
направленностей «Точка роста»



Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 14
от «11» 06 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Удивительная химия»

Направленность программы: естественно-научная
Уровень программы: базовый
Количество учебных недель: 36
Всего академических часов: 144
Возраст учащихся 14-17 лет
Срок реализации: 9 мес

Разработчик программы:
Галинова Елена Николаевна,
педагог дополнительного образования

п. Каменский

2023 г

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.	3
1. Пояснительная записка.	3- 4
2. Направленность программы	4
3. Актуальность программы	4
4. Отличительные особенности программы.....	4
5. Цель.....	4
6.Задачи... ..	4-5
7. Возраст и возрастные особенности детей... ..	5-6
8. Срок реализации... ..	6
9.Формы и режим занятий... ..	6
10. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.....	6-7
11. Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.....	7-8
12.Учебный план.....	8-9
13. Содержание учебного плана.....	9-16
РАЗДЕЛ II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	16
1. Методическое обеспечение программы.....	16-18
2. Условия реализации программы.....	18
3. Оценочные материалы.....	18-20
4. Кадровое обеспечение.....	20
5. Список литературы.....	20-21

РАЗДЕЛ I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1. Пояснительная записка

Данная программа разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ с изменениями и дополнениями от 29.12.2022г;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.07.2022г № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

- Приказ Министерства образования Саратовской области «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования (Приказ министерства образования Саратовской области от 21.05.2019г. №1077 с изменениями от 14.02 2020г, 29.07. 2021 г.

-Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.36-48-20»

-Уставом МБОУ «СОШ №10 п. Каменский»;

Программа «Удивительная химия» предназначена для обучающихся, интересующихся исследовательской деятельностью, и направлена на формирование у учащихся умения поставить цель и организовать её достижение, а также креативных качеств – гибкость ума, терпимость к противоречиям, критичность, наличие своего мнения, коммуникативных качеств.

2.Направленность программы – естественнонаучная, профиль – химия.

3.Актуальность программы данной программы обусловлена развитием «Точки Роста».

Программа направлена на формирование у учащихся стойкой мотивации для изучения химии как науки, расширение знаний по данной дисциплине, повышение образовательного уровня.

Актуальность данной программы состоит в том, что она не только дает воспитанникам практические умения и навыки, формирует начальный опыт творческой деятельности, но и развивает интерес обучающегося к эксперименту, научному поиску, способствует самоопределению учащихся, осознанному выбору профессии.

4. Отличительной особенностью программы является то, что реализация программного материала способствует ознакомлению обучающихся с организацией коллективного и индивидуального исследования, побуждает к наблюдениям и экспериментированию, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность.

5 Цель программы – активизировать и развить познавательный интерес учащихся к практической части химии.

6. Задачи программы:

Обучающие:

1. сформировать и расширить кругозор обучающихся о мире веществ;
2. научить использовать теоретические знания по химии на практике;
3. обучить технике безопасности при выполнении химических реакций;
4. сформировать навыки выполнения проектов с использованием ИКТ и цифрового оборудования;
5. выявить творчески одарённых обучающихся и помочь им проявить себя.

Развивающие:

1. Способствовать развитию творческих способностей обучающихся;
2. Формировать ИКТ-компетентности;

Воспитательные:

1. Воспитать самостоятельность при выполнении работы;

2. Воспитать чувство взаимопомощи, коллективизма, умение работать в команде;
3. Воспитать чувство личной ответственности.

7. Возраст и возрастные особенности детей: программа рассчитана на детей 14-17 лет. Данный возрастной период обусловлен переходом от детства к взрослости, что является главным смыслом этого этапа. Подростковый период считается «кризисным», такая оценка обусловлена многими качественными сдвигами в развитии подростка. Именно в этом возрасте происходят интенсивные и кардинальные изменения в организации ребенка на пути к биологической зрелости и полового созревания. Анатомо-физиологические сдвиги в развитии подростка порождают психологические новообразования: чувство взрослости, развитие интереса к противоположному полу, пробуждение определенных романтических чувств. Характерными новообразованиями подросткового возраста есть стремление

к самообразованию и самовоспитанию, полная определенность склонностей и профессиональных интересов.

Главное психологическое приобретение ранней юности — это открытие своего внутреннего мира, внутреннее «Я». Главным измерением времени в самосознании является будущее, к которому он (она) себя готовит. Ведущая деятельность в этом возрасте — учебно-профессиональная, в процессе которой формируются такие новообразования, как мировоззрение, профессиональные интересы, самосознание, мечта и идеалы

8.Срок освоения программы – 9 месяцев. Количество учебных часов 144, учебная нагрузка 4 академических часа в неделю. Группа формируется из обучающихся в составе от 8 до 15 человек.

9.Режим занятий определяется с учетом возрастных особенностей детей, в соответствии с Уставом учреждения и СанПиН.

Форма обучения: очная.

10.Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.

Предметные:

1. сформирован и расширен кругозор обучающихся о мире веществ;
2. умеют использовать теоретические знания по химии на практике;
- 3.обучены технике безопасности при выполнении химических реакций;
4. сформированы навыки выполнения проектов с использованием ИКТ и цифрового оборудования;
5. выявлены творчески одарённые обучающиеся.

Метапредметные :

1. развиты творческие способности обучающихся;
2. сформированы ИКТ-компетентости;

Личностные:

1. Воспитана самостоятельность при выполнении работы;
- 2.Воспитано чувство взаимопомощи, коллективизма, умение работать в

команде;

3. Воспитано чувство личной ответственности.

11. Формы подведения итогов реализации данной программы

Для оценки результативности учебных занятий применяется входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Входной контроль проводится в начале года с целью выявления образовательного, творческого потенциалов детей и их способностей.

Формы проведения:

- собеседование;
- наблюдение.

Текущий контроль проводится с целью систематического повторения пройденного материала на последующих занятиях и определение готовности обучающихся к восприятию нового материала.

Формы проведения:

- отчеты о выполнении практических работ;
- викторины.

Промежуточный контроль в виде диагностики знания детьми пройденных тем.

Формы проведения:

- текущие тестовые задания;
- мини – опрос;
- наблюдение;
- творческие задания

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

- творческие отчеты;
- участие в творческих конкурсах по химии;

-презентация и защита проекта.

- открытое занятие для родителей;

12. Учебный план

№	Наименование раздела или темы	Всего часов	В том числе		Форма контроля/аттестации
			теория	практика	
1	Введение	4	4	-	Входящее тестирование, собеседование
2	Основы экспериментальной химии	15	5	10	Наблюдение, беседа, викторина, квест, презентация, лабораторная работа
3	Вещества вокруг нас, оглянись.	30	10	20	Самостоятельная работа, экскурсии, практические работы
4	Практикум по изучению свойств воды и растворов.	25	8	17	конкурсы, викторина, беседа, практические работы, творческие задания
5	Приручены, но опасны	28	8	20	Наблюдение, беседа, викторина, презентация, квест, лабораторная работа
6	Химия пищи	26	7	19	Наблюдение, беседа, викторина, презентация, квест, лабораторная работа, защита проектов
7	Химия для экспериментаторов	16	6	10	Наблюдение, беседа, викторина, презентация, лабораторная работа, творческий отчет
ИТОГО		144	48	96	

13. Содержание учебного плана.

Раздел 1. Введение 4 ч (теория – 4 ч)

Теория: Вводный инструктаж по ТБ при проведении лабораторных

работ. Приборы для научных исследований, лабораторное оборудование. Химические знания в повседневной жизни человека.

Раздел 2 Основы экспериментальной химии 15 ч (теория- 5 ч, практика -10 ч)

Теория: Химия- наука экспериментальная. Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии. Первоначальные химические понятия.

Чистые вещества и смеси. Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей: действие магнитом, отстаивание, фильтрование, выпаривание, кристаллизация, дистилляция. Физические и химические явления. Атомы и молекулы, ионы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Кристаллические решетки. Простые и сложные вещества.

Качественный и количественный состав вещества. Закон сохранения массы веществ. Химические превращения. Химические реакции.

Практика: Ознакомление с лабораторным оборудованием; приёмы безопасной работы с ним. Рассмотрение веществ с различными физическими свойствами (медь, железо, цинк, сера, вода, хлорид натрия) До какой температуры можно нагреть вещество?

Изучение свойств веществ: нагревание воды, нагревание оксида кремния (IV).

Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра.

Определение температуры плавления и кристаллизации металла.

Исследование физических и химических свойств природных веществ (известняков)

Разделение смеси железных опилок и серы с помощью магнита.

Приготовление и разделение смеси железа и серы, разделение смеси нефти и воды (растительного масла и воды).

Овладение навыками разделения однородных и неоднородных смесей: отстаивание, фильтрование, выпаривание, кристаллизация,

дистилляция (перегонка).

Тестовый контроль: «Основы экспериментальной химии».

Раздел 3 Вещества вокруг нас, оглянись 30 ч.(теория- 10 ч, практика - 20 ч)

Теория: Вода. Много ли мы о ней знаем? Вода и её свойства. Что необычного в воде? Вода пресная и морская. Способы очистки воды: отстаивание, фильтрование, обеззараживание. Питьевая вода. Свойства и применение. Столовый уксус и уксусная эссенция. Свойства уксусной кислоты и её физиологическое воздействие.

Чай, состав, свойства, физиологическое действие на организм человека.

Мыло или мыла? Отличие хозяйственного мыла от туалетного. Щелочной характер хозяйственного мыла.

Стиральные порошки и другие моющие средства. Какие порошки самые опасные. Надо ли опасаться жидких моющих средств.

Лосьоны, духи, кремы и прочая парфюмерия. Могут ли представлять опасность косметические препараты? Можно ли самому изготовить духи?

Перекись водорода и гидроперит. Свойства перекиси водорода.

Аспирин или ацетилсалициловая кислота и его свойства. Опасность при применении аспирина. Крахмал, его свойства и применение. Образование крахмала в листьях растений. Глюкоза, её свойства и применение.

Маргарин, сливочное и растительное масло, сало. Чего мы о них не знаем? Растительные и животные масла.

Практика:

Свойства веществ. Разделение смеси красителей.

Свойства воды. Очистка воды.

Сравнение моющих свойств мыла и СМС.

Исследование свойств стиральных порошков и СМС

Определение РН растворов мыла, шампуней, порошков

Изготовим духи сами.

Получение кислорода из перекиси водорода.

Изучение свойств ацетилсалициловой кислоты

Определение аспирина в природных веществах (ягодах и фруктах)

Качественное определение аспирина в растениях

Исследование свойств углеводов.

Определение органолептических показателей и кислотного числа растительного масла.

Экспертиза качества сливочного масла.

Определение массовой доли влаги в маргарине ускоренным способом.

Исследование состава, свойств и качества спреда.

Определение витамина А в растительном масле.

Разгадывание шарад, головоломок, кроссвордов.

Викторина «Вещества, которые нас окружают».

Экскурсия на Красноармейский водоканал.

Раздел 4 Практикум по изучению свойств воды и растворов. 25 ч(теория- 8 ч, практика- 417 ч)

Теория: Вода – универсальный растворитель. Химический состав природных вод.

Жёсткость воды. Вода. Методы определения состава воды - анализ и синтез. Физические и химические свойства воды. Санитария питьевой воды, понятие о ПДК веществ в

водных стоках. Охрана природных вод: законодательство, международное

сотрудничество. Растворы. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Кристаллогидраты..

Водоочистительные станции. Методы, применяемые для очистки

воды, их эффективность. Решение задач с экологическим содержанием.

Электролиты и неэлектролиты

Практика: Определение водопроводной и дистиллированной воды»

Физические и химические свойства воды.

Определение общей жесткости воды.

Определение общей кислотности.

Определение общей щелочности.

Определение ионов кальция

Определение ионов магния.

Определение окисляемости воды

Определение хлоридов в воде

Окраска индикаторов в нейтральной среде

Сравнение проб воды: водопроводной, из городского открытого водоема.

Пересыщенный раствор.

Определение концентрации веществ колориметрическим методом по калибровочному графику»

Определение температуры разложения кристаллогидрата

Тепловой эффект растворения веществ в воде.

Влияние растворителя на диссоциацию

Сильные и слабые электролиты.

Экоурок «Хранители воды »

Раздел 5 Приручены, но опасны 28 ч (теория-8 ч, практика- 20 ч)

Теория: Кислоты и их воздействие на организм человека. Вездесущая серная кислота. Химическое воздействие серной кислоты на металлы, натуральные и

синтетические ткани, белок и другие органические вещества. Меры первой помощи при попадании кислот на окружающие предметы, одежду, кожу.«Паяльная кислота».Щёлочи и щелочесодержащие смеси. Каустическая сода. Известь. Отбеливатели. Цемент. Меры первой помощи при попадании

щелочей и щелочесодержащих смесей на кожные покровы и одежду.

Ядовитые вещества и противоядия. Меры неотложной помощи при отравлениях химикатами. Горючие и взрывоопасные вещества. Ацетон. Бензин. Природный газ. Полимерные материалы. Предотвращение случайного возгорания этих и подобных им веществ. Меры по тушению очагов возгорания. Первая помощь при термических ожогах.

Практика:

Распознавание кислот и их свойства. Действие серной кислоты на белок куриного яйца, сахар и древесину.

Первая помощь при кислотных ожогах.

Необычные свойства азотной кислоты. Распознавание азотной кислоты

Травление азотной кислотой металлов,

Получение под тягой «бурого газа».

Свойства нитратов – солей азотной кислоты.

Обнаружение нитратов.

«Паяльная кислота» и соляная кислота – это одно и то же? Как происходит спайка металлов – попробуем?

Щёлочи – тоже едкие вещества. Свойства щелочей.

Извлечение щелочи из цементной болтушки.

Обнаружение щелочей и щелочесодержащих продуктов.

Первая помощь при щелочных ожогах.

Как можно себе помочь при отравлении солями тяжёлых металлов.

Осаждение тяжёлых ионов с ними. помощью химических реактивов.

«Несгораемый платок».

Извлечение хлорофилла из зелёных листьев при помощи ацетона.

Природный газ или природные газы? Опыты с газовой зажигалкой.

Знакомство с натуральными и синтетическими полимерами.

Крахмал и целлюлоза: сходство и различие. Гидролиз крахмала.

Получение «селитрованной бумаги» и испытание её свойств.

Самый простой и быстрый способ распознавания волокон.

Испытание свойств полихлорвинила, полистирола и фенопластов.

Раздел 6 Химия пищи 26 ч (теория- 7 ч, практика- 19 ч)

Теория: Из чего состоит пища. Основные компоненты пищи: жиры, белки, углеводы, витамины, соли.

Химия продуктов растительного и животного происхождения. Физиология пищеварения.

Продукты быстрого приготовления и особенности их производства. Вещества, добавляемые для улучшения органолептических характеристик продуктов. Пищевые добавки в продуктах питания. Классификация. Запрещённые добавки. Пищевые добавки, разрешенные в России, но запрещенные в других странах.

Практика: Обнаружение белка в курином яйце и молоке. Растворение белков в воде.

Осаждение казеина из молока с использованием уксусной кислоты.

Коагуляция белков из соевого молока с использованием сульфата Магния.

Цветная реакция миоглобина.

Физико-химические свойства жиров.

Определение каротина в пищевых продуктах.

Определение каротина в плодах, овощах, консервах.

Качественное определение красителей красного цвета в соках.

Исследование продуктов питания на содержание пищевых добавок.

Определение посторонних примесей в молоке.

Определение присутствия маргарина в сливочном масле.

Определение присутствия посторонних примесей в шоколаде.

Практикум исследование «Чипсы».

Практикум исследование «Мороженое».

Раздел 7 Химия для экспериментаторов 16 ч (теория- 6ч, практика 10 ч)

Теория: Симпатические чернила: назначение, простейшие рецепты.

Симпатические чернила можно использовать для написания тайных писем, защиты различных документов (сертификатов, аттестатов, лицензий, удостоверений, паспортов, виз, денежных купюр), что является важной и весьма наукоемкой задачей.

Состав акварельных красок. Правила обращения с ними.

Изготовление акварельных красок из природных компонентов в домашних и лабораторных условиях. Состав и свойства акварельных красок, функциональное значение компонентов красок. Основные этапы производства красок.

История мыльных пузырей. Физика мыльных пузырей.

структура, форма, радужная окраска, время «жизни» мыльного пузыря.

Состав школьного мела.

Практика: Изучение растворов химических веществ, на основе которых изготавливаются симпатические чернила и эффективности проявления симпатических чернил .

Секретные чернила.

Приготовление основы акварельных красок из растительного сырья и получить растительные пигменты.

Изучение зависимости сил поверхностного натяжения от состава жидкости.

Мыльные опыты.

Определение содержания карбоната кальция (CaCO_3) в школьном и строительном меле.

Определение содержания карбоната кальция (CaCO_3) в школьном и строительном меле разных производителей.

Химическая радуга.

Фейерверк в жидкости.

Красные призмы.

Пламя-художник.

«Стреляющая» бутылочка.

«Фонтан» в банке»

РАЗДЕЛ II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.

Методическое обеспечение

Проблемно-поисковая и исследовательская технология обучения являются основными технологиями развивающего обучения. Также огромное значение имеет принцип наглядности. Данные технологии и принципы лежат в основе программы «Удивительная химия», реализуемой на базе кабинета «Точка роста: химия».

Форма занятий в основном предусматривает исследовательскую, экспериментальную деятельность обучающихся. Учитель при проектно-исследовательской деятельности обучающихся является консультантом, организатором и координатором действий обучающихся при выполнении заданий.

Обучающиеся индивидуально, самостоятельно или в микрогруппах выполняют различные экспериментальные задания в соответствии со своими возможностями и познавательными приоритетами.

В ходе занятий организуется обсуждение методов и результатов конкретной работы, в завершении эксперимента обучающихся в сотрудничестве с учителем выявляют закономерности, делают выводы.

Формы проведения занятий: беседы, практические работы, викторины, игры, проектная деятельность, экскурсии

Методы обучения.

- Метод проектов предполагает самостоятельный анализ заданной ситуации и умение находить решение проблемы.
- Проблемный метод — предполагает постановку проблемы (проблемной ситуации, проблемного вопроса) и поиск решений этой проблемы через анализ подобных ситуаций (вопросов, явлений).
- Метод развития критического мышления через чтение и письмо

(РКМЧП) — метод, направленный на развитие критического (самостоятельного, творческого, логического) мышления.

- Эвристический метод — объединяет разнообразные игровые приемы в форме конкурсов, деловых и ролевых игр, соревнований, исследований.

Методы воспитания.

Методы формирования сознания (рассказ, разъяснение, беседа).

Методы, направленные на формирование поведенческого опыта и организацию деятельности (общественное мнение, поручение, убеждение, приучение).

Стимулирующие методы (поощрение, наказание, соревнование).

Основные педагогические технологии

- Личностно-ориентированные технологии позволяют найти индивидуальный подход к каждому ребенку, создать для него необходимые условия комфорта и успеха в обучении. Они предусматривают выбор темы, объем материала с учетом сил, способностей и интересов ребенка, создают ситуацию сотрудничества для общения с другими членами коллектива.

- Игровые технологии помогают ребенку в форме игры усвоить необходимые знания и приобрести нужные навыки. Они повышают активность и интерес детей к выполняемой работе.

- Технология творческой деятельности используется для повышения творческой активности детей.

- Технология исследовательской деятельности позволяет развивать у детей наблюдательность, логику, большую самостоятельность в выборе целей и постановке задач, проведении опытов и наблюдений, анализе и обработке полученных результатов. В результате происходит активное овладение знаниями, умениями и навыками.

- Здоровьесберегающая технология - система по сохранению и развитию здоровья всех участников – взрослых и детей, представлены в виде комплексов упражнений и подвижных игр для физкультминутки

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы

Материально-техническая база: кабинет химии (доска, столы, стулья), цифровые лаборатории «Точки роста» для кабинетов биологии и химии, ноутбук, видеопроектор.

Оценочные материалы

Контроль результатов обучения осуществляется через оценочные материалы и педагогическое наблюдение на основе критериев оценки теоретических знаний, практических умений и общеучебных навыков (умение пользоваться инструментами, соблюдение правил техники безопасности, степень самостоятельности в работе, время, затраченное на выполнение работы, творческий подход в работе, умение слушать и слышать педагога, умение организовывать свое рабочее место, умение аккуратно выполнять работу).

Для оценивания планируемых результатов по программе применяется индивидуальная оценка результатов практических работ.

Ф	После	Последова-	Выпол	Т	Со	Св	Е
ИО	до-	тельность	нение	ворческ	блюде-	оевреме	сего
о	ватель	изложения мыслей,	лабора	ий	ние	н-	б\б
бучаю-	ное,	понимание	-	п	тех	но	лов
щегося	грамотное и	темы, умение	торны	одход	ники	сть	
	аккуратное	раскрыть	х,		безопас	вы	
	выполнение	её, точность	практи		но	полне-	
	работы	употребления	чес-		сти	ния	
		понятий и	ких			работы	
		терминов	работ,				
			экспер				
			имен-				
			тов				

Таблица оценивания практических заданий педагогом по 5-балльной системе с учетом следующих критериев оценки:

Уровень теоретических знаний и практических умений учащихся при проведении аттестации оценивается по системе уровневой оценки:

Высокий уровень (27-30 баллов)- полное и глубокое владение знаниями по профилю объединения, свободное владение терминами и понятиями. Творческое применение полученных знаний на практике в незнакомой ситуации.

Средний уровень (18-26 баллов) - применение знаний в знакомой ситуации. Выполнение действий с четко обозначенными правилами, применение знаний на основе обобщенного алгоритма.

Низкий уровень (14-17 баллов) - воспроизведение и запоминание (показывать, называть, давать определения, формулировать правила).

Текущий контроль осуществляется в ходе практических работ, сообщений по окончании каждой темы.

Кадровое обеспечение

- педагог дополнительного образования

Список литературы

Литература для педагога

1. Алексинский В. Занимательные опыты по химии. – М.: Просвещение, 2020.
2. Гольдфельд М.Г. Внеклассная работа по химии. – М.: Просвещение, 2016.-191с. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: учебное пособие с комп лектом карт-инструкций/ Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. –2-е изд., испр. – СПб.: Крисмас+, 2019 – 176
3. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Л.: Химия, 2019

3. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю.. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. «ДРОФА», М., 2018

4. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю.. Книга по химии для домашнего чтения. «ХИМИЯ» М., 2021

5. Комплект оборудования центра «Точка роста».

Литература для обучающихся

1. Юный химик, или занимательные опыты с веществами вокруг нас: иллюстрированное пособие для школьников, изучающих естествознание,

химию, экологию. – Авт.-сост.: Н.В. Груздева, В.Н. Лаврова, А.Г. Муравьев – Изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб: Крисмас+, 2019. — 105 с.

2. Хомченко Г. П., Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции. — М.: Просвещение, 2018— 141 с. 17.

3. Энциклопедия для детей. Т. Химия / Глав. ред. В. А. Володин, вед. науч. ред. И. Леенсон. — М.: Аванта+, 2019. — 640 с.

4. Эртимо Л. Вода: книга о самом важном веществе в мире: пер. с фин. — М.: КомпасГид, 2019. — 153 с.

5. Чертков И.Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. М.: Просвещение, 2010. — 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>.

Интернет -источники

1. Библиотека электронных наглядных и учебных пособий www.edu.ru

2. Электронные пособия библиотеки «Кирилл и Мефодий».

3. <http://www.alhimik.ru>

4. <http://www.schoolchemistry.by.ru>

5. www.1september.ru

6. <http://www.school-collection.edu.ru>

