

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №16 имени Г.К. Жукова
станции Ильинской муниципального образования
Новопокровский район

Принята на заседании
педагогического совета
от «30» августа 2022 г.
Протокол № 2

Утверждаю
Директор МБОУ СОШ №16
/Горбунова В.И./
«31» августа 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«В ХИМИИ ВСЕ ИНТЕРЕСНО»**

Уровень программы: ознакомительный

Срок реализации программы: 1 год: 34 ч.

Возрастная категория: от 13 до 15 лет

Форма обучения: очная

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе: 50037

Авторы-составители: Климова А.А.,
Харитонов Л.Н.,
педагоги дополнительного образования

Ст. Ильинская, 2022

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

1.	Возраст учащихся	13-15 лет
2.	Срок обучения	1 год
3.	Количество часов (общее)	102
4.	ФИО педагога	Климова А.А., Харитонов Л.Н.
5.	Уровень программы	ознакомительный
6.	Продолжительность 1 занятия (по САНПИНу)	40
7.	Количество часов в день	1 часа
8.	Периодичность занятий (в неделю)	1 раз

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	
1.	Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования
1.1.	Пояснительная записка программы
1.2.	Методические условия реализации программы
1.3.	Цель и задачи программы
1.4	Содержание программы
1.5	План-сетка почасового распределения
2.	Раздел 2. Содержание учебного плана
2.1.	Календарно – тематическое планирование
3.	Раздел 3. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»
3.1	Условия реализации программы
3.2	Формы аттестации
3.3	Оценочные материалы
3.4	Методические материалы
4.	Список литературы

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: Объём, содержание, планируемые результаты»

1. Пояснительная записка

Данная программа предназначена для учащихся 7-9 классов, позволяет расширить и углубить у учащихся практическое применение полученных теоретических знаний по химии.

Авторская программа рассчитана на учащихся 7-9 классов по 34 учебных часа в каждом классе, ориентирована на углубление и расширение знаний, на развитие любознательности и интереса к химии, на совершенствование умений, учащихся обращаться с веществами, проводить химический эксперимент с использованием современных приборов и оборудования центра образования естественнонаучной и технологической направленностей «Точки роста».

При разработке программы акцент делался на вопросы, которые в базовом курсе химии основной школы рассматриваются недостаточно полно или не рассматриваются совсем. Задачи и упражнения подобраны так, что занятия по их осмыслению и решению проходят

либо параллельно с изучаемым на уроках материалом, либо как повторение уже полученных знаний.

В обучении химии большое значение имеет эксперимент. В процессе экспериментальной работы учащиеся приобретут опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научного мировоззрения. Реализовать указанные цели поможет оснащение школьного кабинета химии современными приборами и оборудованием центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точки роста». Использование оборудования «Точка роста» при реализации данной программы позволит создать условия:

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

Количественные эксперименты позволят получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессах, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных учащиеся смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно будет способствовать повышению мотивации обучения школьников.

Ценность программы заключается в том, что учащиеся с помощью кейс-технологий получают возможность посмотреть на различные проблемы с позиции ученых, ощутить весь спектр требований к научному исследованию.

Актуальность программы в том, что она создает условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка, развития у обучающихся естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно-научной направленности. Знания и умения, необходимые для организации исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации научно-исследовательской деятельности в вузах, колледжах, техникумах и т.д.

Одним из основных принципов построения программы является принцип доступности. Экспериментальные данные, полученные учащимися при выполнении количественных опытов, позволят учащимся самостоятельно делать выводы, выявлять закономерности. Подходы, заложенные в содержание программы курса, создают необходимые условия для системного усвоения учащимися основ науки, для обеспечения развивающего и воспитывающего воздействия обучения на личность учащегося. Формируемые знания должны стать основой системы убеждений школьника, центральным ядром его научного мировоззрения.

Практическая значимость программы заключается в том, что с помощью кейс-технологии удастся активизировать различные факторы: теоретические знания потому или иному курсу, практический опыт обучаемых, их способность высказывать свои мысли, идеи, предложения, умение выслушать альтернативную точку зрения, и аргументировано высказать свою.

С помощью этого метода обучающие получают возможность проявить и усовершенствовать аналитические и оценочные навыки, научиться работать в команде, применять на практике теоретический материал.

Новизна данной программы заключается в возможности изучения учащимися новых тем, не рассматриваемых программой предмета, с помощью проблемно- ситуативного обучения с использованием кейсов. Это позволяет строить обучение учащихся 7-9 классов с учетом максимального приближения предмета химии к практической стороне жизни.

Адресат программы.

Программа предназначена для детей 13-15 лет.

Условия набора: принимаются все желающие, в возрастной категории.

Объем и сроки освоения программы

Программа рассчитана на один год обучения, 102 часа.

Занятия проводятся 1 раза в неделю по 34 учебных часа в 7- 9 классах.

Продолжительность 1 занятия – 40 минут.

Форма и режим занятий

В процессе занятий используются различные формы занятий:

традиционные, комбинированные и практические занятия.

В раздел практической работы входит и самостоятельная работа

учащихся, как на занятии, так и в виде задания на дом.

Форма организации деятельности учащихся: индивидуальная, парная, групповая, коллективная.

Форма обучения - очная.

2. Методические условия реализации программы

Методы обучения по данной программе разнообразны.

Наиболее эффективными можно считать следующие:

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (осуществляется через эвристические беседы, дискуссии, работа в библиотеке);
- наглядный (показ учащимся схем, иллюстраций, таблиц, виртуальная экскурсия);
- практический (эксперимент, дидактические игры, интеллектуальные игры, мозговой штурм, творческая работа выполнение практических заданий, самостоятельных работ, домашних заданий, проект, написание эссе, кейс);
- объяснительно – иллюстративный (демонстрация учебных наглядных пособий, плакатов).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

- объяснительно – иллюстративный – учащиеся воспринимают и усваивают готовую информацию;
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- частично – поисковый – участие в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;
- исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся.

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся на занятиях:

- фронтальный – одновременная работа со всеми учащимися;
- индивидуально – фронтальный – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- групповой – организация работы в группах;
- индивидуальный – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем и другие.

Методы диагностики личностного развития воспитанников:

- сравнение и анализ выполняемых упражнений, итоговый анализ;
- полученных умений и навыков воспитанников за период обучения.

1.3 Цель и задачи программы

Задача предмета состоит в формировании системы химических знаний — важнейших фактов, понятий, законов и теоретических положений, доступных обобщений мировоззренческого характера, языка науки, знаний о научных методах изучения веществ и химических реакций, а также в формировании и развитии умений и способов деятельности, связанных с планированием, наблюдением и проведением химического эксперимента, соблюдением правил безопасного обращения с веществами в повседневной жизни.

Наряду с этим цели изучения предмета в программе уточнены и скорректированы с учётом новых приоритетов в системе основного общего образования. Сегодня в образовании особо значимой признаётся направленность обучения на развитие и саморазвитие личности, формирование её интеллекта и общей культуры. Обучение умению учиться и продолжать своё образование самостоятельно становится одной из важнейших функций учебных предметов.

В связи с этим при изучении химии в основной школе доминирующее значение приобрели такие **цели**, как:

- формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию решений, способной адаптироваться к быстро меняющимся условиям жизни;
- направленность обучения на систематическое приобщение учащихся к самостоятельной познавательной деятельности, научным методам познания, формирующим мотивацию и развитие способностей к химии;
- обеспечение условий, способствующих приобретению обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания, ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности; формирование умений объяснять и оценивать явления окружающего мира на основании знаний и опыта, полученных при изучении химии;
- формирование у обучающихся гуманистических отношений, понимания ценности химических знаний для выработки экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды;
- развитие мотивации к обучению, способностей к самоконтролю и самовоспитанию на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности к осознанному выбору профиля и направленности дальнейшего обучения;
- расширение и углубление знаний по предмету, создание воспитывающей среды, обеспечивающей активизацию интеллектуальных интересов учащихся в свободное время, развитие здоровой, творчески растущей личности, подготовленной к жизнедеятельности в новых условиях, способной на социально значимую практическую деятельность, реализацию добровольческих инициатив.

1.4. Содержание курса

7 класс

РАЗДЕЛ 1. МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ (6 ЧАСОВ)

Вводный инструктаж. Правила поведения в кабинете химии. Знакомство школьников с основными методами исследования и оборудованием центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точки роста». Знакомство с основными методами науки. Экспериментальные основы химии. Представление о точности измерений цифровых датчиков и аналоговых приборов. Представление о температуре плавления и обратимости плавления.

Практическая работа № 1 «Изучение строения пламени».

Лабораторный опыт №1 «До какой температуры можно нагреть вещество?».

РАЗДЕЛ 2. ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ (8 ЧАСОВ)

Немного из истории химии. Химия вчера, сегодня, завтра. Простые и сложные вещества. Физические и химические свойства веществ. Чистые вещества и смеси. Отличие чистых веществ от смесей. Способы разделения смесей. Закон сохранения массы веществ.

Практическая работа № 2 «Способы разделения смесей».

Лабораторный опыт №2 «Определение водопроводной и дистиллированной воды».

Демонстрационный эксперимент № 1 «Закон сохранения массы веществ».

РАЗДЕЛ 3. РАСТВОРЫ (6 ЧАСОВ)

Понятие о растворах: определение растворов, растворители, растворимость, классификация растворов. Кристаллогидраты. Выращивание кристаллов.

Практическая работа № 3 «Определение концентрации веществ колориметрическим по калибровочному графику».

Лабораторный опыт № 3 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры».

Лабораторный опыт № 4 «Наблюдение за ростом кристаллов».

РАЗДЕЛ 4. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ (7 ЧАСОВ)

Химические реакции. Признаки химических реакций. Классификация химических реакций по различным признакам. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена, нейтрализации.

Лабораторный опыт № 5 «Реакция соединения фосфора с кислородом, оксида фосфора (V) с водой».

Лабораторный опыт № 6 «Реакция разложения гидроксида меди (II)».

Лабораторный опыт № 7 «Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса».

Лабораторный опыт № 8 «Реакция замещения водорода цинком в растворе соляной кислоты».

Лабораторный опыт № 9 «Реакция обмена между карбонатом кальция и соляной кислотой».

Лабораторный опыт № 10 «Реакция нейтрализации»

Демонстрационный эксперимент № 2 «Выделение и поглощение тепла – признак химической реакции».

РАЗДЕЛ 5. ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (5 ЧАСОВ)

Классификация неорганических соединений. Оксиды — состав, номенклатура, классификация, химические свойства. Понятие о гидроксидах — кислотах и основаниях. Названия и состав оснований. Щёлочи, их свойства и способы получения. Нерастворимые основания, их свойства и способы получения. Оксиды и гидроксиды, обладающие амфотерными свойствами. Классификация кислот (в том числе органические и неорганические), их состав, номенклатура. Общие химические свойства кислот. Ряд активности металлов. Состав, номенклатура солей, правила составления формул солей. Химические свойства солей.

Практическая работа № 4 «Получение медного купороса».
Лабораторный опыт № 11 «Определение состава воздуха».
Лабораторный опыт № 12 «Определение pH различных сред».
Лабораторный опыт № 13 «Определение кислотности почв».
Демонстрационный эксперимент № 3 «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом».

РАЗДЕЛ 6. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ (2 ЧАСА)

Химическая связь. Виды химической связи. Кристаллическое строение вещества. Кристаллические решётки — атомная, ионная, молекулярная и их характеристики.
Демонстрационный эксперимент № 4 «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решеток»

8 класс

РАЗДЕЛ 1. МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ (6 ЧАСОВ)

Вводный инструктаж. Правила поведения в кабинете химии. Знакомство школьников с основными методами исследования и оборудованием центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точки роста». Знакомство с основными методами науки. Экспериментальные основы химии. Представление о точности измерений цифровых датчиков и аналоговых приборов. Представление о температуре плавления, обратимости плавления и кристаллизации.

Практическая работа № 1 «Изучение строения пламени».

Лабораторный опыт № 1 «До какой температуры можно нагреть вещество?».

Лабораторный опыт № 2 «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра».

Лабораторный опыт № 3 «Определение температуры плавления и кристаллизации металла».

РАЗДЕЛ 2. ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ (8 ЧАСОВ)

Немного из истории химии. Химия вчера, сегодня, завтра. Простые и сложные вещества. Физические и химические свойства веществ. Чистые вещества и смеси. Отличие чистых веществ от смесей. Способы разделения смесей. Закон сохранения массы веществ.

Практическая работа № 2 «Способы разделения смесей».

Лабораторный опыт № 4 «Определение водопроводной и дистиллированной воды».

Демонстрационный эксперимент № 1 «Закон сохранения массы веществ».

РАЗДЕЛ 3. РАСТВОРЫ (6 ЧАСОВ)

Понятие о растворах: определение растворов, растворители, растворимость, классификация растворов. Кристаллогидраты. Выращивание кристаллов. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация.

Практическая работа № 3 «Определение концентрации веществ колориметрическим по калибровочному графику».

Лабораторный опыт № 5 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры».

Лабораторный опыт № 6 «Наблюдение за ростом кристаллов».

Лабораторный опыт № 7 «Пересыщенный раствор».

Лабораторный опыт № 8 «Определение температуры разложения кристаллогидрата».

РАЗДЕЛ 4. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ (7 ЧАСОВ)

Химические реакции. Признаки химических реакций. Классификация химических реакций по различным признакам. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена, нейтрализации.

Лабораторный опыт № 9 «Реакция соединения фосфора с кислородом, оксида фосфора (V) с водой».

Лабораторный опыт № 10 «Реакция разложения гидроксида меди (II)».

Лабораторный опыт № 11 «Реакция разложения малахита».

Лабораторный опыт № 12 «Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса».

Лабораторный опыт № 13 «Реакция замещения водорода цинком в растворе соляной кислоты».

Лабораторный опыт № 14 «Реакция замещения водорода кальцием(натрием, литием) в воде».

Лабораторный опыт № 15 «Реакция обмена между карбонатом кальция и соляной кислотой».

Лабораторный опыт № 16 «Реакция обмена между хлоридом бария и серной кислотой».

Лабораторный опыт № 17 «Реакция нейтрализации»

Демонстрационный эксперимент № 2 «Выделение и поглощение тепла – признак химической реакции».

РАЗДЕЛ 5. ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (5 ЧАСОВ)

Классификация неорганических соединений. Оксиды — состав, номенклатура, классификация, химические свойства. Понятие о гидроксидах — кислотах и основаниях. Названия и состав оснований. Щёлочи, их свойства и способы получения. Нерастворимые основания, их свойства и способы получения. Оксиды и гидроксиды, обладающие амфотерными свойствами. Классификация кислот (в том числе органические и неорганические), их состав, номенклатура. Общие химические свойства кислот. Ряд активности металлов. Состав, номенклатура солей, правила составления формул солей. Химические свойства солей.

Практическая работа № 4 «Получение медного купороса».

Лабораторный опыт № 18 «Определение состава воздуха».

Лабораторный опыт № 19 «Определение pH различных сред».

Лабораторный опыт № 20 «Определение кислотности почв».

Демонстрационный эксперимент № 3 «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом».

РАЗДЕЛ 6. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ (2 ЧАСА)

Химическая связь. Виды химической связи. Кристаллическое строение вещества. Кристаллические решётки — атомная, ионная, молекулярная и их характеристики.

Демонстрационный эксперимент № 4 «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решеток»

9 класс

РАЗДЕЛ 1. ВЕЩЕСТВА (3 часа)

Немного из истории химии. Химия вчера, сегодня, завтра. Вещество, физические свойства веществ.

Отличие чистых веществ от смесей. Способы разделения смесей.

Практическая работа №1 «Способы разделения смесей».

РАЗДЕЛ 2. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ (4 часа)

Признаки химических реакций. Классификация химических реакций по различным признакам. Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Реакции ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители.

Лабораторная работа № 1 «Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса, водорода цинком в растворе соляной кислоты».

Лабораторная работа № 2 «Реакция обмена между карбонатом кальция и соляной кислотой, хлоридом бария и серной кислотой», «Реакция разложения гидроксида меди(II)».

РАЗДЕЛ 3. МЕТАЛЛЫ (9 часов)

Характеристика металлов главных подгрупп и их соединений.

Общая характеристика металлов главных подгрупп I–III групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева и особенности строения их атомов.

Характерные химические свойства простых веществ и соединений металлов - щелочных, щелочноземельных.

Характеристика переходных элементов – меди, железа, алюминия по их положению в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева и особенностям строения их атомов.

Металлы в природе: руды чёрных, цветных, драгоценных металлов. Характерные металлические, физические и химические свойства, внутреннее строение металлов.

Понятие активных и пассивных металлов. Польза и вред металлов для человека.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Коррозия металлов. Механизм коррозии металлов. Классификация коррозии металлов. Способы защиты от коррозии. Антикоррозийные покрытия. Сплавы.

Реакции ОВР с участием металлов и их соединений. Цепочки превращений (по образцу ОГЭ).

Практическая работа №2 «Качественные реакции на ионы металлов».

РАЗДЕЛ 4. НЕМЕТАЛЛЫ (12 часов)

Неметаллы в природе. Использование природных ресурсов.

Строение атомов неметаллов. Строения молекул неметаллов. Физические свойства неметаллов. Состав и свойства простых веществ – неметаллов.

Ряд электроотрицательности неметаллов. Химические свойства неметаллов.

Практическая шкала электроотрицательности атомов. Неметаллы – окислители и восстановители. Взаимодействие простых и сложных веществ.

Общая характеристика неметаллов главных подгрупп IV–VII групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов-галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.

Решение заданий на составление уравнений химических реакций.

Практическая работа № 3 «Экспериментальные задачи по распознаванию и получению веществ»

РАЗДЕЛ 5. ХИМИЯ И ЗДОРОВЬЕ (2 часа)

Состав и средства современных и старинных средств гигиены, роль химических знаний в грамотном выборе этих средств; полезные советы по уходу за полостью рта.

Основные составляющие здорового образа жизни. Правила поддержания здорового образа жизни. Роль химических знаний при анализе взаимодействия организма с внешней средой.

РАЗДЕЛ 6. ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ (4 часа)

Основные виды загрязнений атмосферы и их источники. Вода. Вода в масштабах планеты. Очистка питьевой воды.

Парниковый эффект, глобальное потепление климата и их возможные последствия.

Озоновый слой и его значение для жизни на Земле. Защита атмосферы от загрязнения.

Нефть и нефтепродукты. Нефть как топливо. Загрязнения мировых водоемов. Личная ответственность каждого человека за безопасную окружающую среду.

1.5 План-сетка почасового распределения

7 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Раздел 1. Методы познания в химии.	6
2	Раздел 2. Первоначальные химические понятия.	8
3	Раздел 3. Растворы.	6
4	Раздел 4. Химические реакции.	7
5	Раздел 5. Основные классы неорганических соединений.	5
6	Раздел 6. Химическая связь.	2
Итого:		34

8 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Раздел 1. Методы познания в химии.	6
2	Раздел 2. Первоначальные химические понятия.	8
3	Раздел 3. Растворы.	6
4	Раздел 4. Химические реакции.	7
5	Раздел 5. Основные классы неорганических соединений.	5
6	Раздел 6. Химическая связь.	2
Итого:		34

9 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Раздел 1. Вещества .	3
2	Раздел 2. Химические реакции.	4
3	Раздел 3. Металлы.	9
4	Раздел 4. Неметаллы.	12
5	Раздел 5. Химия и здоровье.	2
6	Раздел 6. Химия и экология.	4
Итого:		34

Раздел 2. Содержание учебного плана

2.1. Календарно – тематическое планирование

7 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов	Использование оборудования центра естественнонаучной направленности Центра «Точка роста»
РАЗДЕЛ 1. МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ (6 ЧАСОВ)			
1	Основные методы науки	1	Демонстрационное оборудование
2	Экспериментальные основы химии	1	Цифровая лаборатория с датчиками
3	Практическая работа № 1 «Изучение строения пламени»	1	Датчик температуры термопарный, спиртовка
4	Представление о точности измерений цифровых датчиков и аналоговых приборов	1	Датчиковая система
5	Представление о температуре плавления и обратимости плавления.	1	Датчик температуры, термометр, спиртовка
6	Лабораторный опыт № 1 «До какой температуры можно нагреть вещество?».	1	Датчик температуры термопарный
РАЗДЕЛ 2. ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ (8 ЧАСОВ)			
7	Немного из истории химии	1	Демонстрационное оборудование
8	Химия вчера, сегодня, завтра	1	Демонстрационное оборудование
9	Простые и сложные вещества	1	Демонстрационное оборудование
10	Физические и химические свойства веществ	1	Демонстрационное оборудование
11	Чистые вещества и смеси. Отличие чистых веществ от смесей. Лабораторный опыт № 2 «Определение водопроводной и дистиллированной воды»	1	Датчик электропроводности, цифровой микроскоп
12	Способы разделения смесей	1	Демонстрационное оборудование
13	Практическая работа № 2 «Способы разделения смесей»	1	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект химических реактивов
14	Закон сохранения массы веществ. Демонстрационный эксперимент № 1 «Закон сохранения массы веществ»	1	Весы электронные
РАЗДЕЛ 3. РАСТВОРЫ (6 ЧАСОВ)			
15	Понятие о растворах: определение	1	Цифровая лаборатория по

	растворов, растворители, классификация растворов. Лабораторный опыт № 3 «Пересыщенный раствор»		химии(базовыйуровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект химических реактивов
16	Растворимость.	1	Демонстрационное оборудование
17	Лабораторный опыт № 4 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры».	1	Датчик температуры
18	Кристаллогидраты.	1	Демонстрационное оборудование
19	Выращивание кристаллов.	1	Демонстрационное оборудование
20	Практическая работа № 3 «Определение концентрации веществ колориметрическим по калибровочному графику»	1	Датчик оптической плотности
РАЗДЕЛ 4. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ (7 ЧАСОВ)			
21	Химические реакции. Признаки химических реакций. Демонстрационный эксперимент № 2 «Выделение и поглощение тепла – признак химической реакции»	1	Датчик темпера туры
22	Классификация химических реакций по различным признакам	1	Демонстрационное оборудование
23	Реакция соединения. Лабораторный опыт № 5 «Реакция соединения фосфора с кислородом, оксида фосфора (V) с водой»	1	Цифроваялабораторияпо химии(базовыйуровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект химических реактивов
24	Реакция разложения. Лабораторный опыт № 6 «Реакция разложения гидроксида меди (II)».	1	Цифроваялабораторияпо химии(базовыйуровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект химических реактивов
25	Реакция замещения. Лабораторный опыт № 7 «Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса». Лабораторный опыт № 8 «Реакция замещения водорода цинком в растворе соляной кислоты».	1	Цифроваялабораторияпо химии(базовыйуровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект химических реактивов
26	Реакция обмена.	1	Цифроваялабораторияпо

	Лабораторный опыт № 9 «Реакция обмена между карбонатом кальция и соляной кислотой».		химии(базовыйуровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект химических реактивов
27	Реакция нейтрализации. Лабораторный опыт № 10 «Реакция нейтрализации»	1	Датчик pH
РАЗДЕЛ 5. ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (5 ЧАСОВ)			
28	Классификация неорганических соединений. Оксиды. Лабораторный опыт № 11 «Определение состава воздуха»	1	Прибор для определения состава воздуха
29	Основания. Демонстрационный эксперимент № 3 «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом»	1	Дозатор объёма жидкости, бюретка, датчик температуры, датчик давления, мешалка
30	Кислоты. Щёлочи, их свойства и способы получения. Лабораторный опыт № 12 «Определение pH различных сред». Лабораторный опыт № 13 «Определение кислотности почв»	1	Демонстрационное оборудование. Датчик pH
31	Соли. Состав, номенклатура солей, правила составления формул солей. Химические свойства солей.	1	Демонстрационное оборудование
32	Практическая работа № 4 «Получение медного купороса»	1	Цифровой микроскоп
РАЗДЕЛ 6. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ (2 ЧАСА)			
33	Химическая связь и ее виды	1	Демонстрационное оборудование
34	Кристаллическое строение вещества. Кристаллические решётки. Демонстрационный эксперимент № 4 «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решеток»	1	Датчики температуры

8 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов	Использование оборудования центра естественнонаучной направленности Центра «Точка роста»
РАЗДЕЛ 1. МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ (6 ЧАСОВ)			
1	Основные методы науки	1	Демонстрационное оборудование
2	Экспериментальные основы химии	1	Цифровая лаборатория с

			датчиками
3	Практическая работа № 1 «Изучение строения пламени»	1	Датчик температуры термопарный, спиртовка
4	Представление о точности измерений цифровых датчиков и аналоговых приборов	1	Датчиковая система
5	Представление о температуре плавления и обратимости плавления. Лабораторный опыт № 1 «До какой температуры можно нагреть вещество?». Лабораторный опыт № 2 «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра».	1	Датчик температуры, термометр, спиртовка
6	Представление о кристаллизации. Лабораторный опыт № 3 «Определение температуры плавления и кристаллизации металла»	1	Датчик температуры термопарный
РАЗДЕЛ 2. ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ (8 ЧАСОВ)			
7	Немного из истории химии	1	Демонстрационное оборудование
8	Химия вчера, сегодня, завтра	1	Демонстрационное оборудование
9	Простые и сложные вещества	1	Демонстрационное оборудование
10	Физические и химические свойства веществ	1	Демонстрационное оборудование
11	Чистые вещества и смеси. Отличие чистых веществ от смесей. Лабораторный опыт № 4 «Определение водопроводной и дистиллированной воды»	1	Датчик электропроводности, цифровой микроскоп
12	Способы разделения смесей	1	Демонстрационное оборудование
13	Практическая работа № 2 «Способы разделения смесей»	1	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект химических реактивов
14	Закон сохранения массы веществ. Демонстрационный эксперимент № 1 «Закон сохранения массы веществ»	1	Весы электронные
РАЗДЕЛ 3. РАСТВОРЫ (6 ЧАСОВ)			
15	Понятие о растворах: определение растворов, растворители, классификация растворов.	1	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и

	Лабораторный опыт № 7 «Пересыщенный раствор»		оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект химических реактивов
16	Растворимость. Лабораторный опыт № 5 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры».	1	Демонстрационное оборудование. Датчик температуры.
17	Кристаллогидраты. Лабораторный опыт № 8 «Определение температуры разложения кристаллогидрата»	1	Датчик температуры
18	Выращивание кристаллов. Лабораторный опыт № 6 «Наблюдение за ростом кристаллов	1	Цифровой микроскоп
19	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация	1	Демонстрационное оборудование
20	Практическая работа № 3 «Определение концентрации веществ колориметрическим по калибровочному графику»	1	Датчик оптической плотности
РАЗДЕЛ 4. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ (7 ЧАСОВ)			
21	Химические реакции. Признаки химических реакций. Демонстрационный эксперимент № 2 «Выделение и поглощение тепла – признак химической реакции»	1	Датчик темпера туры
22	Классификация химических реакций по различным признакам	1	Демонстрационное оборудование
23	Реакция соединения. Лабораторный опыт № 9 «Реакция соединения фосфора с кислородом, оксида фосфора (V) с водой»	1	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект химических реактивов
24	Реакция разложения. Лабораторный опыт № 10 «Реакция разложения гидроксида меди (II)». Лабораторный опыт № 11 «Реакция разложения малахита»	1	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект химических реактивов
25	Реакция замещения.	1	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень),

	Лабораторный опыт № 12 «Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса». Лабораторный опыт № 13 «Реакция замещения водорода цинком в растворе соляной кислоты». Лабораторный опыт № 14 «Реакция замещения водорода кальцием (натрием, литием) в воде»		комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект химических реактивов
26	Реакция обмена. Лабораторный опыт № 15 «Реакция обмена между карбонатом кальция и соляной кислотой». Лабораторный опыт № 16 «Реакция обмена между хлоридом бария и серной кислотой»	1	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект химических реактивов
27	Реакция нейтрализации. Лабораторный опыт № 17 «Реакция нейтрализации»	1	Датчик pH
РАЗДЕЛ 5. ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (5 ЧАСОВ)			
28	Оксиды. Лабораторный опыт № 18 «Определение состава воздуха»	1	Прибор для определения состава воздуха
29	Основания. Демонстрационный эксперимент № 3 «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом»	1	Дозатор объёма жидкости, бюретка, датчик температуры, датчик давления, мешалка
30	Кислоты. Лабораторный опыт № 19 «Определение pH различных сред». Лабораторный опыт № 20 «Определение кислотности почв»	1	Демонстрационное оборудование. Датчик pH
31	Соли. Состав, номенклатура солей, правила составления формул солей. Химические свойства солей.	1	Демонстрационное оборудование
32	Практическая работа № 4 «Получение медного купороса»	1	Цифровой микроскоп
РАЗДЕЛ 6. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ (2 ЧАСА)			
33	Химическая связь и ее виды	1	Демонстрационное оборудование
34	Кристаллическое строение вещества. Кристаллические решётки. Демонстрационный эксперимент № 4 «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решеток»	1	Датчики температуры

9 класс

№ п/п	Название темы	Количество во часов	Использование оборудования центра естественнонаучной направленности Центра «Точка роста»
Раздел 1. Вещества (3 ч)			
1	Немного из истории химии. Химия вчера, сегодня, завтра.	1	Демонстрационное оборудование
2	Вещество, физические свойства веществ. Отличие чистых веществ от смесей. Способы разделения смесей.	1	Демонстрационное оборудование
3	Практическая работа № 1 «Способы разделения смесей».	1	Цифровая лаборатория по химии(базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект Химических реактивов
Раздел 2. Химические реакции (4 ч)			
4	Признаки химических реакций. Классификация химических реакций по различным признакам. Электролитическая диссоциация.	1	Демонстрационное оборудование
5	Электролиты и неэлектролиты. Реакции ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители.	1	Демонстрационное оборудование
6	Лабораторная работа № 1 «Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса, водорода цинком в растворе соляной кислоты».	1	Цифровая лаборатория по химии(базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект Химических реактивов
7	Лабораторная работа № 2 «Реакция обмена между карбонатом кальция и соляной кислотой, хлоридом бария и серной кислотой», «Реакция разложения гидроксида меди (II)».	1	Цифровая лаборатория по химии(базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект Химических реактивов
Раздел 3. Металлы (9 ч)			
8	Характеристика металлов главных подгрупп и их соединений.	1	Демонстрационное оборудование
9	Общая характеристика металлов главных подгрупп I–III групп в связи с их положением в периодической	1	Демонстрационное оборудование

	системе химических элементов Д.И.Менделеева и особенности строения их атомов.		
10	Характерные химические свойства простых веществ и соединений металлов-щелочных, щелочноземельных.	1	Демонстрационное оборудование
11	Характеристика переходных элементов—меди, железа, алюминия по их положению в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева и особенностям строения их атомов.	1	Демонстрационное оборудование
12	Металлы в природе: руды чёрных, цветных, драгоценных металлов. Характерные металлические, физические и химические свойства, внутреннее строение металлов.	1	Демонстрационное оборудование
13	Понятие активных и пассивных металлов. Польза и вред металлов для человека.	1	Демонстрационное оборудование
14	Электрохимический ряд напряжений металлов. Коррозия металлов. Механизм коррозии металлов. Классификация коррозии металлов. Способы защиты от коррозии. Антикоррозийные покрытия. Сплавы.	1	Комплект коллекций из списка
15	Реакции ОВР с участием металлов и их соединений. Цепочки превращений (по образцу ОГЭ).	1	Демонстрационное оборудование
16	Практическая работа №2 «Качественные реакции на ионы металлов»	1	Цифровая лаборатория по химии(базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект Химических реактивов
Раздел 4. Неметаллы (12 ч)			
17	Неметаллы в природе. Использование природных ресурсов.	1	Демонстрационное оборудование
18	Строение атомов неметаллов.	1	Демонстрационное оборудование
19	Физические свойства неметаллов.	1	Демонстрационное оборудование
20	Составы свойства простых веществ	1	Демонстрационное оборудование
21	Ряд электроотрицательности неметаллов.	1	Демонстрационное оборудование
22	Химические свойства неметаллов.	1	Цифровая лаборатория по химии(базовый уровень), комплект посуды и

			оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект Химических реактивов
23	Практическая шкала электроотрицательности атомов.	1	Демонстрационное оборудование
24	Неметаллы–окислители и восстановители. Взаимодействие с простыми и сложными веществам.	1	МЛ (микролаборатория)
25	Общая характеристика неметаллов главных подгрупп IV–VII групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.	1	Демонстрационное оборудование
26	Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов-галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.	1	Демонстрационное оборудование
27	Решение заданий на составление уравнений химических реакций.	1	Демонстрационное оборудование
28	Практическая работа №3 «Экспериментальные задачи по распознаванию и получению веществ»	1	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень), комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология), комплект Химических реактивов
Раздел 5. Химия и здоровье (2 ч)			
29	Состав и средства современных и старинных средств гигиены, роль химических знаний в грамотном выборе этих средств; полезные советы по уходу за полостью рта.	1	Демонстрационное оборудование
30	Основные составляющие здорового образа жизни. Правила поддержания здорового образа жизни. Роль химических знаний при анализе взаимодействия организма с внешней средой.	1	Демонстрационное оборудование
Раздел 6. Химия и экология (4 ч)			
31	Основные виды загрязнений атмосферы и их источники.	1	Демонстрационное оборудование
32	Вода. Вода в масштабах планеты. Очистка питьевой воды.	1	Демонстрационное оборудование
33	Парниковый эффект, глобальное потепление климата и их возможные последствия. Озоновый слой и его	1	Демонстрационное оборудование

	значение для жизни на Земле. Защита атмосферы от загрязнения.		
34	Нефть и нефтепродукты. Нефть как топливо. Загрязнения мировых водоемов. Личная ответственность каждого человека за Безопасную окружающую среду.	1	Комплект коллекций из списка

Раздел 3. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

3.1. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы:

Учебные занятия ведутся на базе МБОУ СОШ № 16 (кабинет № 17) «Точка роста»

Методическое обеспечение:

- схемы и плакаты по химии;
- оборудование кабинета «Точка роста»;
- учебники по химии.

Методические рекомендации:

- Рекомендации по организации безопасной работы в специализированном кабинете
- Инструкции по охране труда.

3.2. Формы аттестации

Способы проверки дополнительной образовательной программы:

- участие в олимпиадах, конкурсах;

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы

- интеллектуальные состязания школьного, районного масштабов.

Контрольные тесты и упражнения проводятся в течение всего учебного годового цикла 2 – 3 раза в год.

Формы контроля результатов освоения программы

- 1.текущий контроль (оценка активности при обсуждении проблемных вопросов, результатов выполнения домашних заданий);
- 2.тематический контроль (оценка результатов тематического тестирования);
- 3.итоговый контроль (оценка результатов итогового проекта).

3.3. Оценочные материалы

В течение освоения программы проводится аттестация, в виде выполненного проекта, сообщения по предмету

В сфере развития регулятивных универсальных учебных действий обучающийся *Научится:*

- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
- планировать пути достижения целей.

Получить возможность научиться:

- при планировании достижения целей самостоятельно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;
- самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи.

В сфере развития познавательных универсальных учебных действий обучающийся *Научится:*

- проводить наблюдения и эксперимент под руководством учителя;
- основам реализации проектно-исследовательской деятельности;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и интернета.

Получит возможность научиться:

- самостоятельно проводить исследования на основе применения методов наблюдения и эксперимента;
- ставить проблему, аргументировать ее актуальность;
- организовать исследование с целью проверки гипотезы;
- выдвигать гипотезы о связях и закономерностях процессов;
- делать умозаключения и выводы на основе аргументации.

В сфере развития коммуникативных универсальных учебных действий обучающийся

Научится:

- адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач; владеть устной и письменной речью;
- адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности;
- организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками;
- строить монологическое контекстное высказывание;
- интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми.

Получить возможность научиться:

- оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;
- брать на себя инициативу в организации совместного действия.

В сфере развития личностных универсальных учебных действий в рамках:

Когнитивного компонента будут сформированы:

- экологическое сознание, признание высокой ценности жизни во всех ее проявлениях; правил поведения в чрезвычайных ситуациях;
- основы социально-критического мышления, ориентация в особенностях социальных отношений и взаимодействий.

Деятельностного компонента будут сформированы:

- умение вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения и принятия;
- устойчивый познавательный интерес и становление смыслообразующей функции познавательного мотива;
- готовность выбора профильного образования.

Ценностного и эмоционального компонентов будет сформирована:

- потребность в самовыражении и самореализации, социальном признании. Обучающийся получит возможность для формирования:
- готовности к самообразованию и самовоспитанию;
- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации интереса к учению.

3.4. Методические материалы

1. Беспалов Павел Иванович, Дорофеев Михаил Викторович. Методическое пособие «Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по химии с использованием оборудования центра «Точка роста»».

2. Химия. 8 класс/Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н., Общество с ограниченной ответственностью «Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство Просвещение».

4. Список литературы

1. Арский Ю.М., Данилян В.И. и др. «Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать»: учебное пособие. М., МНЭПУ, 1997.
2. Байкова В.М. Химия после уроков. В помощь школе. –М.: Просвещение, 2011
3. Быканова Т.А., Быканов А.С. Задачи по химии с экологическим содержанием. – Воронеж, 1997.
4. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учеб. пособие для вузов. — М.: Химия, 2000. — 328 с.
5. Гольдфельд М.Г. Внеклассная работа по химии. –М.: Просвещение, 2012.
6. Глебова В.Д. Организация и проведение экологического практикума со школьниками: методические рекомендации / В.Д. Глебова, Н.В. Позднякова. – Ульяновск: УИПКПРО, 2007
7. Гречушникова Т.Ю. Программа внеурочной деятельности «Биосфера. Экология. Здоровье». [Текст]: методические рекомендации /Т.Ю. Гречушникова, Е.В. Спирина. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2017.
8. Гречушникова Т.Ю. Программа внеурочной деятельности «Эколого краеведческие квесты». [Текст]: методические рекомендации /Т.Ю.
9. Гречушникова, Е.В. Спирина. –Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017.
10. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем. — Л.: Химия, 1979. — 392 с.
11. Дерпгольц В. Ф. Мир воды. — Л.: Недра, 1979. — 254 с.
12. Жилин Д. М. Общая химия. Практикум L-микро. Руководство для студентов. — М.: МГИУ, 2006. — 322с.
13. 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.
14. Кристаллы. Кристаллогидраты: Методические указания к лабораторным работам. 6. Мифтахова Н. Ш., Петрова Т. Н., Рахматуллина И. Ф. — Казань: Казан. гос. технол. ун-т., 2006. — 24 с.
15. 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.
16. Леенсон И. А. Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость. — М.: 8. ООО «Издательство Астрель», 2002. — 192 с.
17. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. — М.: Химия, 1971. — С. 71—89.
18. Назарова Т.С., Грабецкий А.А., Лаврова В. Н. Химический эксперимент в школе. — М.: Просвещение, 1987. —240 с.

19. 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.
20. Петрянов И. В. Самое необыкновенное вещество в мире. — М.: Педагогика, 1976. — 96 с.
21. Стрельникова Л. Н. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе. — М.: Яуза-пресс. 2011. — 208 с.
22. Сусленникова В. М., Киселева Е. К. Руководство по приготовлению титрованных растворов. — Л.: Химия, 1967. — 139 с.
23. 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»)
24. Хомченко Г. П., Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции. — 16. М.: Просвещение, 1989. — 141 с.
25. Энциклопедия для детей. Т. 17. Химия / Глав. ред. В. А. Володин, вед. науч. ред. И. Леенсон. — М.: Аванта+, 2003. — 640 с.
26. Эртимо Л. Вода: книга о самом важном веществе в мире: пер. с фин. — М.: 18. КомпасГид, 2019. — 153 с.
27. Чертков И. Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. М.: Просвещение, 1989. — 191 с.

Интернет ресурсы:

1. Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы. <http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/ereminchemprog>.
2. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>
3. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru/catalog>
4. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru/>